



**SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA ÜRETİMİNDE MİMARIN
YAPISAL ATIK OLUŞUMUNA BAKIŞ AÇISININ
İNCELENMESİ: BURSA ALAN ÇALIŞMASI**

Berfin PAKER



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA ÜRETİMİNDE MİMARIN YAPISAL ATIK
OLUŞUMUNA BAKIŞ AÇISININ İNCELENMESİ: BURSA ALAN ÇALIŞMASI**

Berfin PAKER

Prof. Dr. Nilüfer TAŞ
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

BURSA – 2017

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Berfin PAKER tarafından hazırlanan ‘‘Sürdürülebilir Bina Üretiminde Mimarın Yapısal Atık Oluşumuna Bakışının İncelenmesi: Bursa Alan Çalışması’’ adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Nilüfer TAŞ

Başkan : Prof. Dr. Nilüfer TAŞ  İmza
Uludağ Üniversitesi Mimarlık Fakültesi,
Mimarlık Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Murat TAŞ  İmza
Uludağ Üniversitesi Mimarlık Fakültesi,
Mimarlık Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Beyhan Bayhan  İmza
Bursa Teknik Üniversitesi Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi,
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Ali BAYRAM

Enstitü Müdürü

.19./10/2017

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

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

beyan ederim.

18.10.2017
B. Pakar

Berfin PAKER

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA ÜRETİMİNDE MİMARIN YAPISAL ATIK OLUŞUMUNA BAKIŞININ İNCELENMESİ: BURSA ALAN ÇALIŞMASI

Berfin PAKER

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Mimarlık Fakültesi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nilüfer TAŞ

İnsan yaşamında endüstrileşme hareketi günümüze kadar artarak devam etmiş, teknolojik gelişmelerle birlikte çevresel, ekonomik ve sosyal sorunlar artmıştır. Günümüzde hemen her alanda karşımıza çıkan bu olumsuz koşullar insanlığın geleceğini olumsuz etkileyecek düzeylere ulaşmıştır. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak sürdürülebilirlik kavramı dünyanın önemli gündem maddeleri arasında yer almaya başlamıştır.

Çalışmanın amacı; yerel, ulusal ve küresel ölçekte sürdürülebilirlik kapsamında sürdürülebilir bina üretiminin ve önemli başlıklarından biri olan yapısal atık azaltımının irdelenmesidir. Mimari tasarım sürecinin sürdürülebilir bina üretimine etkisinin önemi incelenmiştir. Bursa alan çalışması ile mimarların yapısal atık konusuna bakış açısı saptanmıştır. Mimari projelerde sürdürülebilirlik ilkeleri göz önünde bulundurularak yapısal atık azaltımı hedeflenmektedir.

Bu çalışmada birinci bölümde problemin tanımı, amacı, kullanılan yöntem ve kapsamı ele alınmıştır. İkinci bölümde sürdürülebilirlik kavramı; tanımlar ve ilişkili olduğu konular ile birlikte değerlendirilmiş, Türkiye’de ve dünyadaki gelişimi ve bu süreçte ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınmaya yer verilmiştir. Bina üretim süreci, yapı yaşam döngüsü ve çevresel bina değerlendirme kavramları irdelenmiş, yapısal atıkların bu kavramdaki yeri ve önemi açıklanarak kavramların birbiriyle olan ilişkisi ortaya konmuştur. Üçüncü bölümde yapısal atık oluşumu ve azaltımına yönelik çalışma yapılmıştır. Bina üretim sürecinde yapısal atık oluşumu, çevresel etkileri, yönetimi ve yönetmelikleri araştırılmıştır. Yapısal atık önlemede mimarların görev ve sorumluluklarının saptanmıştır. Dördüncü bölümde önceki aşamalarda yapılan araştırmalara yönelik örnekler irdelenip alan araştırması için hazırlanan anket çalışması yapılmıştır. Beşinci bölümde yapılan anket çalışması değerlendirilmiş ve sonuçları ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Bina Üretimi, Yapısal Atık Azaltımı, Tasarımda Yapısal Atık.

2017, ix + 116 sayfa.

ABSTRACT

Master's Thesis

INVESTIGATION OF ARCHITECT'S VIEW ON CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE REDUCTION IN SUSTAINABLE BUILDING PRODUCTION: BURSA CASE STUDY

Berfin PAKER

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Architectural

Supervisor: Prof. Dr. Nilüfer TAŞ

The movement of industrialization has continued to increase as it has become increasingly technological, and environmental, economical and social problems have increased. These adverse conditions that have come to our attention in almost every area today have reached levels that will affect the future of mankind. In order to solve these problems, the concept of sustainability has emerged and it has become one of the important agenda items of the world.

The purpose of this study is to examine sustainable building production and construction and demolition waste reduction within sustainability at the local, global and national scale. The importance of the influence of the architectural design process on sustainable building production has been examined. The perspective of the architects who working in the city of Bursa on structural waste was determined. Construction and demolition waste reduction is targeted in architectural projects by taking sustainability principles into consideration.

In the first part of this study, the definition, purpose, method and scope of the problem are discussed. In the second part, the concept of sustainability is defined and evaluated together with the relevant topics. Historical process and sustainable development emerged in this process in Turkey and the world. The concepts of construction life cycle and environmental building evaluation are examined. The place and importance of construction and demolition waste in this concept is explained and the relation between the concepts is explained. In the third chapter, a study has been made on construction and demolition waste generation and reduction. Construction and demolition waste generation, environmental effects, management and regulations were investigated during the building process. The task and responsibilities of architects in the prevention of construction and demolition waste have been tried to be determined. In the fourth chapter, the examples for the researches made in the previous stages were examined and the questionnaire study prepared for the field research was done. In the fifth section; he questionnaire study was evaluated and the results were presented.

Key Words: Sustainable Building Production, Construction And Demolition (C&D) Waste Reduction, Design Waste.

2017, ix + 116 pages.

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca engin bilgi birikimi ile yol gösteren, güler yüzünü, desteğini ve sabrını hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nilüfer Taş'a ve tüm değerli hocalarıma içtenlikle teşekkür ederim.

Varlığını her daim hissettiğim, kıymetli annem Harika Oğuzalp'e, manevi desteği ile hep yanımda olan kardeşim Barış'a ve özellikle yüksek lisansa başlamam ve tezi tamamlamam konusundaki en büyük destekçim canım eşim Enes Parker'e teşekkür ederim.

Berfin PAKER

20/09/2017

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA ÜRETİMİ.....	5
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı.....	5
2.1.1. Sürdürülebilir kalkınma.....	7
2.1.2. Sürdürülebilir kalkınmanın gelişimi.....	8
2.2. Sürdürülebilir Mimarlık ve Mimar İlişkisi.....	17
2.3. Sürdürülebilir Bina Üretimi.....	18
2.3.1. Yeşil bina kavramı.....	21
2.3.2. Sürdürülebilir bina üretimi ve yapısal atık.....	37
3. YAPISAL ATIK OLUŞUMU VE AZALTIMI.....	38
3.1 Yapı Yaşam Döngüsü ve Atık Oluşumu.....	39
3.1.1. Tasarım kaynaklı yapısal atık oluşumu.....	42
3.1.2. Yapım kaynaklı yapısal atık oluşumu.....	49
3.2. Yapısal Atıkların Çevresel Etkileri Ve Yönetimi.....	50
3.2.1. Atık Önleme ve Azaltma.....	52
3.2.2. Atıkları Yeniden Kullanma.....	52
3.2.3. Atıkları Geri Dönüştürme.....	54
3.2.4. Atıkları Depolama.....	57
3.2.5. Atıkları Yok Etme.....	57
3.3. Türkiye’de Yapısal Atık Yönetimi Yönetmelikleri.....	60
4. BULGULAR.....	63
4.1. Çalışma Alanı: Bursa.....	63
4.2. Anket Çalışması.....	66
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	94
KAYNAKLAR.....	97
EKLER.....	102
EK 1 Anket Çalışması.....	103
EK 2 Soruların Faktör Analizi.....	104
EK 3 1. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	105
EK 4 2. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	106
EK 5 3. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	107
EK 6 4. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	108
EK 7 5. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	109
EK 8 Yaş İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları.....	110
EK 9 Mesleki Deneyim İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları.....	112
EK 10 Eğitim Durumu İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları.....	114
ÖZGEÇMİŞ.....	116

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
AB	Avrupa Birliği
BM	Birleşmiş Milletler
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu)
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (Yapılı Çevre Verimliliği için Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)
ÇEDBİK	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
EKB	Enerji Kimlik Belgesi
HK-BEAM	Hong Kong Building Environmental Assessment Method (Hong Kong Binaların Çevresel Değerlendirme Metodu)
ISO	Uluslar Arası Standardizasyon Teşkilatı
JSBC	Japonya Sürdürülebilir Yapım Konsorsiyumu
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik)
SEEB-TR	Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar
SG	Sürdürülebilir Gelişme
SKH	Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WCED	The World Commission on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu)
WGBC	World Green Building Council (Dünya Yeşil Bina Konseyi)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1.	Sürdürülebilirlik bileşenleri.....	7
Şekil 2.2.	Yapı endüstrisinin hedefi içinde bulunduğu çelişkiler ve yapılması gerekenler.....	19
Şekil 2.3.	Sürdürülebilir yapıların malzeme ölçütünde yaşam döngüsü modeli.....	21
Şekil 3.1.	Atık yönetim hiyerarşisi.....	51
Şekil 3.2.	Yeniden kullanılabilir malzemelerin depolandığı ve satıldığı bir alan....	56
Şekil 3.3.	Atık yönetim stratejileri riskler ve maliyet karşılaştırılması.....	59
Şekil 3.4.	Bursa mevcut katı atık düzenli depolama tesis yerleri.....	61
Şekil 4.1.	Türkiye Haritası'nda Bursa.....	63



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1.	Kurumlar ve sürdürülebilir kalkınmadaki görevleri.....	15
Çizelge 2.2.	Uluslararası çevresel bina değerlendirme sistemleri karşılaştırılması.....	23
Çizelge 2.3.	Breeam değerlendirme kriterleri.....	25
Çizelge 2.4.	Breeam çevresel etki ağırlıkları.....	26
Çizelge 2.5.	Breeam sertifika örnek puanlama.....	27
Çizelge 2.6.	Aralık 2016 sonuna kadar Dünya'da ilk 10 sırayı alan ülkelerin tam liste.....	28
Çizelge 2.7.	Leed değerlendirme kriterleri.....	29
Çizelge 2.8.	Leed puanlama sistemi malzemeler ve kaynaklar alt başlıkları.....	30
Çizelge 2.9.	Ulusal Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi.....	31
Çizelge 2.10.	Çedbik Konut Sertifikası puanlama.....	35
Çizelge 3.1.	Yapısal atıkların içerik grupları.....	41
Çizelge 3.2.	İnşaat atık kaynakları için önem derecesi ve sıralaması.....	43
Çizelge 3.3.	Malzeme atıklarının ana sebepleri.....	45
Çizelge 3.4.	Konutlarda yapılan değişiklik türleri ve nedenleri.....	46
Çizelge 3.5.	Yapı yaşam döngüsünde yapısal atık oluşumunun nedenleri ve atık önleme/azaltma yöntemleri.....	47
Çizelge 3.6.	Atık yönetimi hiyerarşisi.....	51
Çizelge 3.7.	Yapı ayrıştırma işleminde malzemelere uygulanan işlemler.....	53
Çizelge 3.8.	Yapısal atıkların geri dönüşüm sonrası kullanım alanları.....	55
Çizelge 4.1.	Bursa'nın; aldığı, verdiği göç, net göç ve net göç hızı.....	64
Çizelge 4.2.	Bursa kentsel dönüşüm projeleri.....	65
Çizelge 4.3.	Mimari tasarım esnasında tasarım süre kısıtının önemi.....	67
Çizelge 4.4.	Mimari tasarım esnasında iç mekan için farklı çözüm önerileri tercihi.....	67
Çizelge 4.5.	Mimari tasarım esnasında esnek tasarım tercihinin incelenmesi.....	68
Çizelge 4.6.	Mimari tasarım esnasında kullanıcının yapısına uygun tasarım yapılmasının incelenmesi.....	68
Çizelge 4.7.	Mimari tasarım esnasında malzeme seçiminde kullanıcı katılımının incelenmesi.....	69
Çizelge 4.8.	Mimari tasarım esnasında malzeme seçimi sürecinin incelenmesi.....	69
Çizelge 4.9.	Mimari tasarım esnasında ekolojik verilerin kullanımı.....	70
Çizelge 4.10.	Mimari tasarım esnasında malzeme seçimi.....	70
Çizelge 4.11.	Mimari tasarım esnasında malzeme seçiminde dikkat edilenler.....	71
Çizelge 4.12.	Mimari tasarım esnasında yerel malzeme seçimi.....	71
Çizelge 4.13.	Mimari tasarım esnasında malzeme seçimi kriterleri.....	72
Çizelge 4.14.	Mimari tasarım esnasında malzeme seçiminde dikkat edilen özellikler.....	72
Çizelge 4.15.	Mimari tasarım esnasında dikkat edilecek kriterler.....	73
Çizelge 4.16.	Mimari tasarım esnasında ekipman seçimi kriterleri.....	73
Çizelge 4.17.	Mimari tasarım esnasında yapı yaşam döngüsüne yer verilmesi.....	74
Çizelge 4.18.	Mimari tasarımda geri dönüştürülebilir malzemenin yeri.....	75
Çizelge 4.19.	Mimari tasarımda ikinci el malzeme kullanımı.....	75
Çizelge 4.20.	Mimari tasarımda detay projeleri hazırlama.....	76
Çizelge 4.21.	Mimarın şantiye kontrolü.....	76
Çizelge 4.22.	Mimarın şantiye ile koordinasyonu.....	77

Çizelge 4.23.	Mimarın yetersiz tasarım verilerinin yapısal atık oluşumunda etkisine bakışı.....	77
Çizelge 4.24.	Mimarın bilgi ve deneyim eksikliğinin yapısal atık oluşumunda etkisine bakışı.....	78
Çizelge 4.25.	Ekolojik verileri kullanırım sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu.....	79
Çizelge 4.26.	Malzeme seçiminde geri dönüştürülebilir malzemelere öncelik veririm sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu.....	80
Çizelge 4.27.	Yapının kullanıcı ve coğrafi koşullarına uygun malzeme seçeri sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu.....	81
Çizelge 4.28.	Yerel malzeme seçmeye özen gösteririm sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu.....	82
Çizelge 4.29.	Malzeme seçiminde bakım onarım değişim olanaklarını göz önünde bulundururum sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu.....	83
Çizelge 4.30.	Kaynakları verimli kullanan tesisat seçimi yaparım sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu.....	84
Çizelge 4.31.	Yapının tasarım aşamasındaki kararlara uygunluğunu şantiyede kontrol ederim sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu.....	85
Çizelge 4.32.	Ekolojik verileri kullanırım sorusu ile mesleki deneyim arasında Tukey testi sonucu.....	86
Çizelge 4.33.	Yapının coğrafi/kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçerim sorusu ile mesleki deneyim arasında Tukey testi sonucu.....	87
Çizelge 4.34.	Modüler tasarım yaparım sorusu ile mesleki deneyim arasında Tukey testi sonucu.....	88
Çizelge 4.35.	Anketteki “malzeme seçimi yaparım” ve “malzemeleri özelliklerine uygun olarak seçerim” sorularının korelasyon sonucu.....	89
Çizelge 4.36.	Anketteki “malzemeleri özelliklerine uygun olarak seçerim” ve “yapının koşullarına uygun malzeme seçerim” sorularının korelasyon sonucu.....	89
Çizelge 4.37.	Anketteki “malzemeleri özelliklerine uygun olarak seçerim” ve “malzeme seçiminde bakım/onarım/değişim olanaklarını göz önünde bulundururum” sorularının korelasyon sonucu.....	90
Çizelge 4.38.	Anketteki “tasarımda malzeme seçimi yaparım” ve “malzeme seçiminde bakım/onarım/değişim olanaklarını göz önünde bulundururum” sorularının korelasyon sonucu.....	90
Çizelge 4.39.	Anketteki “malzemeleri özelliklerine uygun olarak seçerim” ve “malzeme seçiminde ekonomik / estetik / garantili olanları tercih ederim” sorularının korelasyon sonucu.....	90
Çizelge 4.40.	Anketteki “ekolojik verileri kullanırım” ve “tasarım sırasında yapı yaşam döngüsü basamaklarını göz önünde bulundururum” sorularının korelasyon sonucu.....	91
Çizelge 4.41.	Anketteki “ekolojik verileri kullanırım” ve “yapının koşullarına uygun malzeme seçerim” sorularının korelasyon sonucu.....	91
Çizelge 4.42.	Anketteki “ekolojik verileri kullanırım” ve “kaynakları verimli kullanan malzeme ve ekipman seçerim” sorularının korelasyon sonucu.....	91
Çizelge 4.43.	Anketteki “kullanıcının biyolojik/psikolojik/sosyolojik yapısını göz önünde bulundururum” ve “yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçerim” sorularının korelasyon sonucu.....	92

- Çizelge 4.44. Anketteki “yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçerim” ve “kaynakları verimli kullanan malzeme ve ekipman seçerim” sorularının korelasyon sonucu.....92
- Çizelge 4.45. Anketteki “tasarımda malzeme seçimi yaparım” ve “kaynakları verimli kullanan malzeme ve ekipman seçerim” sorularının korelasyon sonucu.....93
- Çizelge 4.46. Anketteki “yapımın tasarım aşamasındaki kararlara uygunluğunu şantiyede kontrol ederim sorusu” ve “şantiye şefi ile koordine çalışırım” sorularının korelasyon sonucu.....93



1. GİRİŞ

Tarihsel süreç içinde ilk barınaklar olumsuz doğa / çevre koşullarından korunmak amacıyla, insanlar tarafından yakın çevreden temin edilen malzemeler kullanılarak yapılmıştır. Yerel malzeme ve el yordamı ile yapılan barınaklar, zamanla gelişen teknoloji ile ilerleme kaydetmiştir. İnşaat sektörü, bireylerin ve toplumların barınma gereksinimlerine, sosyal ve kültürel ihtiyaçlarına yanıt vermeye çalışan bir sektör halini almıştır. Endüstri Devrimi 16. yüzyılda başlamış ve 18. yüzyıldaki teknoloji ve üretim alanlarındaki gelişmelere yön vermiştir. Gerçekleşen bu değişimler toplumsal alanda da 20. yüzyılın başlarından itibaren hızla devam etmiştir. Bu teknolojik gelişmeler inşaat sektörü de dahil olmak üzere çevresel, ekonomik ve sosyal sorunları arttırmıştır. 20. yüzyılın son çeyreğinde çevre kirliliği ve sorunları tüm dünya gündeminde üst sıraya taşınmıştır. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır.

İnsanoğlunun yeryüzündeki varlığının sürdürülebilirliği; yeryüzü kaynaklarının doğru kullanımı, çevresel kirliliğe ve yıkıma karşı alınan önlemler, doğru mimari ve kentsel politikalar, kısacası doğa dostu çözümlerle sağlanabilir. Gelecek kaygısı; insanlığı gelecek nesillere temiz, sağlıklı, yaşanabilir bir çevre bırakmak üzere harekete geçirmiştir. Sürdürülebilir bina yapım olgusu önem kazanmaya başlamıştır. Sürdürülebilir binaların yapılabilmesi için o binaların planlanma aşamasından yapım aşamasına kadar olan süreçte rol alan kişilerin sürdürülebilirliğin bilincinde olması gerekmektedir. "Sürdürülebilirlik" kavramının önemi arttıkça sürdürülebilir bir çevre için doğa dostu bina olarak tanımlanan 'yeşil bina' kavramı ortaya çıkmıştır.

İnsan sağlığını ön planda tutarak tasarlanıp, uygulanıp, işletilerek sonlandırılan yeşil binalar ile enerjinin, suyun ve diğer kaynakların etkin kullanımı; kullanıcıların sağlığının korunması; kirlilik ve çevresel bozulmanın azaltılması hedeflenmektedir. Yeşil binalarda dikkat edilmesi gereken en önemli başlıklardan birisi atık yönetimidir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından, elinde bulunduran kişinin atmak istediği veya atmayı planladığı veya atmak zorunda olduğu herhangi madde ya da obje atık olarak tanımlanmaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programında ise atık, "Yasalar hükmünce atılması gereken nesnelere" olarak tanımlanmaktadır. Katı, sıvı ve gaz olarak üçe ayrılır.

Katı atıklar kullanım süresi dolan ve yaşam alanımızdan uzaklaştırılması gereken her türlü katı malzemelerdir. Evsel katı atıklar, endüstriyel katı atıklar, tıbbi katı atıklar, tehlikeli katı atıklar, özel atıklar, tarımsal ve bahçe atıkları ile yapısal atıklar (hafriyat toprağı, yapım ve yıkım atıkları) olarak sınıflandırılır.

Yapıların yıkılması ya da yapım, onarım sırasında meydana gelen atıklar yapısal katı atıklar olarak adlandırılmaktadır (Oktar 1992). Hem kapladıkları alan hem de miktarları açısından yapısal atıklar, atık türleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Yapısal atıklar, yapım, yıkım ve onarımlar esnasında kullanılmayan malzemelerin birikmesi sonucu oluşmaktadır. İnşaat, yıkım ve onarım atıkları farklı özellikler taşımaktadır. İnşaat atıkları temiz ve ufak parçalar şeklinde, yıkım atıkları ise heterojen karışmış kirlenmiş büyük yapı malzemeleri şeklinde nitelendirilmektedir. Genellikle bu atıklar üzerinde kir, boya ve kimyasal maddeler bulunmaktadır (Al-Ansary ve ark. 2004). Onarım atıkları ise inşaat ve yıkım malzemelerinin her ikisini de içeren atıklar şeklinde görülmektedir. Teknoloji ve sanayinin hızla gelişmekte olmasının yanında atık türleri ve miktarı da artmaktadır. Yapısal atıklar tehlikeli olmayan atık sınıfına girmektedir. Artan bu atık miktarlarının önüne geçilmesi, sorumsuzca kullanılan doğal kaynakların tükenmemesi için katı atıkların çevreye neden olacağı zararı yok etmek veya azaltmak için uzaklaştırılması, geri kazanmak amacıyla uygun atık yönetiminin seçilmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Çalışmanın Amacı

Tasarım sürecinde alınan kararların bir kısmının yapı üretim aşamalarında oluşan yapısal atıkları azalttığı veya arttırdığı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı: sürdürülebilir binalar için atık yönetiminin faydalarının önemini vurgulamak, mimarın atık yönetimi ile ilişkisinin önemini irdelemektir.

Mimar tarafından tasarım aşamasında sürdürülebilirlik ilkeleri göz önünde bulundurulmasıyla ilgili önlemlerin alınması, mal sahibi ve kullanıcısı açısından sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutlarda gelişimine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Çalışmanın Kapsamı

İnsan faaliyetleri sonrasında oluşan atıklar doğal çevreyi tahrip etmektedir. Bu tahribata tepki olarak sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Doğal çevreye zarar veren

etkenlerden biri de yapım faaliyetleridir. Yapım faaliyetlerinin oluşturduğu atıklar ile yarattığı çevre kirliliği, küresel ısınma ve tükenmekte olan doğal kaynakları tahrip etmesi, inşaat sektörünü çözüm arayışlarına yönlendirmiştir. Sürdürülebilirliğin sağlanması bakımından ‘sürdürülebilir mimarlık’, ‘yeşil bina’ gibi kavramlar gündeme gelmiştir. Bu kavramların değerlendirilebilir ve ölçülebilir olması için ‘yeşil bina sertifikasyon sistemleri’ geliştirilmiştir. Bu sistemlerin bazı değerlendirme kriterleri bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi de atık / atık yönetimi maddesidir. Teknoloji ve sanayinin hızla gelişmekte olmasının yanında atık türleri ve miktarı da artmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde önemli çevre sorunlarına neden olan yapısal atıkların oluşumunun, çevresel ve ekonomik kazanç sağlayacak şekilde en aza indirilmesi için bilgiler elde edilmiştir. Bu bilgiler yapısal atık yönetiminin önemli parçasını oluşturmaktadır. Yapıların yaşam süreçlerinde; yapım, kullanım aşamasında onarım, yok edilme aşamasında söküm / yıkım eylemleri sırasında yapısal atıklar açığa çıkmaktadır. Yapısal atıklar yapının hammadde elde edilmesi, ürün üretimi ve yapıya uygulanması, yapının kullanımı, geri dönüşümü ve yok edilmesi gibi çeşitli süreçlerinde ortaya çıkmaktadır. Bu süreçlerin programsız kontrolsüz ve bilinçsiz yönetilmesi; çıkan atıkların denetim altına alınmaması ve doğru değerlendirilmemesi sürdürülebilir bir çevre için olumsuz örnek teşkil etmektedir. Sürdürülebilir tasarımda yapıların tasarım ve yapım sürecinde çevreye olumsuz etkisinin azaltılması amaçlanır.

Yapılan literatür araştırmalarında yapısal atıkların büyük bir bölümünün tasarım sürecindeki eksik veya hatalardan kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır. Doğru kurgulanan ve işleyen bir tasarım süreci ile yapım, kullanım ve söküm aşamalarında yapısal atık azaltımını sağlayacağı görülmektedir.

Bu tez çalışması; sürdürülebilir bina üretimi içinde yapısal atığın yeri, yapısal atık oluşum sebepleri ve atık önlemede mimarların görev ve sorumluluklarının saptanması ile sınırlandırılmıştır.

Çalışmanın Yöntemi

Çalışmada belirlenen problem ve amaca yönelik literatür araştırması yapılarak kavramsal alt yapı oluşturulmuştur. Tez konu alanını oluşturan ana kavramların belirlenerek tanımlanmasını sağlayan araştırma çalışması; sürdürülebilirlik kavramı ve

tarihsel süreci, sürdürülebilir bina üretimi ve çevresel bina değerlendirme kavramları, bina değerlendirmede atık yönetiminin yeri ve önemi açıklanarak ve bu kavramların birbiriyle olan ilişkisi ortaya konmaktadır. Yapısal atık oluşumunda mimarın rolünün önemi irdelenmektedir. Bu kapsamda çalışma “sürdürülebilir bina üretimi”, “yapısal atık azaltımı”, “mimarın yapısal atık oluşumundaki rolü”, ile sınırlandırılmaktadır.

Çalışma alanı olarak Bursa kenti seçilmiştir. Çalışmada kaynak tarama, istatistiksel bilgilerin ve var olan durumun incelenmesi ile değerlendirilmesi yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan araştırmalara yönelik örnekler irdelenip literatür çalışmasından çıkarılan sorular ile anket çalışması hazırlanmıştır. Mimarın yapısal atık oluşumuna bakış açısını incelemek için tesadüfi olmayan örneklem olarak Mimarlar Odası Bursa Şubesi'ne kayıtlı Büro Tescil Belgesine sahip mimarlara yönlendirilen anket soruları, korelasyon yöntemi ile değerlendirilmiştir.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA ÜRETİMİ

Doğal çevrelerde insan müdahalesi olmadan meydana gelen değişim evrim yoluyla ve doğal nedenlerle meydana gelmektedir. Doğal nedenlerle bozulan ekosistemler yine doğanın kendine özgü yöntemleriyle dengeye ulaşmaktadır. Endüstri devriminden bu yana ileri teknolojinin günlük hayatın bir parçası haline gelmesiyle doğal koşullar üzerinde insan eliyle meydana gelen bir değişim yaşanmaktadır. Belirli bir aşamadan sonra yüksek hayat kalitesi yaratmak adına sürdürülen bu eylemlerin tümü, tüm canlılar için olumsuz koşullar oluşturmaya başlamıştır.

20. yüzyılın son çeyreğinde çevre kirliliği tüm dünya gündeminde üst sıraya taşınmıştır. Doğal kaynakların tükenmekte olduğu ve giderek kirlenen dünyada doğal çevrenin yitirilmesi ve bozulmalarla oluşan sorunlara dikkat çekilmeye başlanmıştır. Bu dönemde tanıtılan “sürdürülebilirlik” kelime olarak ilk defa 1712 de Alman bilim adamı Hans Carl von Carlowitz tarafından “Sylvicultura Oeconomica” isimli kitabında kullanılmıştır (Vehkamäki 2005).

Sürdürülebilirlik, en genel kapsamlı hali ile var olan kaynakların bozulmadan gelecek nesillere aktarılarak kendini devam ettirmesi olarak tanımlanabilmektedir. Yaşam alanımız olan dünyayı çocuklarımızdan ödünç aldığımızı söyleyen Kızılderili atasözü aslında yaşam alanlarının insanlara emanet olduğunu güzel bir üslup ile açıklamaktadır. Çevre kirliliği ve dolayısıyla atık miktarlarındaki artış, sürdürülebilirlik kavramının önemli alt başlıklarından biri haline gelmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde yönetimlerce atıkların yönetimine ilişkin yeni yaklaşımlar benimsenmeye başlanmıştır.

Sürdürülebilirlik birçok şekilde algılanabilmekte ve tanımlanabilmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı nedir, neleri kapsamaktadır soruları araştırıldıktan sonra atık ile bağlantısı incelenecektir.

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

İngilizcede “sustainability” kelimesinin karşılığı olan sürdürülebilirlik, sözlük anlamıyla dilimizde “taşımak, süregelmek” olarak kullanılmaktadır.

Sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını ellerinden almadan; şimdiki neslin ihtiyaçlarının karşılanabildiği gelişme sürecidir (WCED 1987).

Sürdürülebilirlik; çevre, ekonomi ve toplumla ilişkili olduğu kadar; enerji ve ekosistem ile de bağlantılıdır.

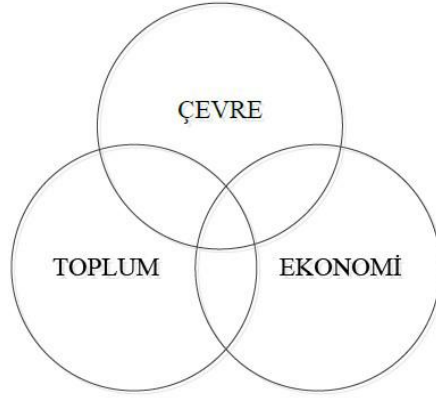
Çevresel - ekolojik sürdürülebilirlik; canlıların (insan, hayvan ve bitki) yaşamı ve yaşamlarının devamlılığı için gerekli olan hava, su ve toprak kalitesinin korunarak devam ettirilmesidir. Bunun içinde yenilenebilir ve yenilenemez kaynakların zaman içindeki tüketim miktarlarına ve kendi kendilerini yenileme hızlarına dikkat edilmesi gerekmektedir (Çahantimur 2007).

Sürdürülebilirlik kavramı, ekonomi açısından değerlendirildiğinde, yenilenebilir kaynakların üretim sürecinde kullanılması ve üretim aşamasındaki faaliyetlerin çevresel etkilerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Girişim, fizibilite çalışması, tasarım, planlama, ihale, yapım, kullanım, yıkım aşamalarından oluşan yapı yaşam döngüsü sürdürülebilirliği sağlamak için doğru mimari tasarım, programlama ve inşaa faaliyetleri yapılmalıdır. Sürdürülebilirlik ekonomik açıdan incelendiğinde üretime dikkat ederek sektördeki denge bozukluklarından kaçınılmalıdır.

Sürdürülebilirlik çevre açısından değerlendirildiğinde, yenilenebilir kaynakların yerinde ve yeteri kadar kullanılmasıyla ekosistem işleyişini gözetmelidir.

Sürdürülebilirlik sosyal açıdan değerlendirildiğinde, bugünkü insan neslinin ihtiyaçlarını gelecek kuşakların ihtiyaç karşılama olanaklarını zedelemekten karşılamak olarak ifade edilebilir (UN 2008). Sürdürülebilirlik sosyal alanda incelendiğinde; sağlık hakkı eğitim hakkı gibi hizmetlerin yeteri kadar ve eşit olarak dağıtılmasını kapsamaktadır.

Küresel koşullara ve değişkenliklere sürekli uyum sağlayan ve sürdürülebilirliğin gerçekleştirilmesini hedefleyen sürdürülebilir kalkınma dinamik bir süreçtir. Bu kapsamda sürdürülebilir kalkınma kavramları, nedenleri ve yönleri ile araştırılmıştır.



Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik bileşenleri (Sev 2009)

2.1.1. Sürdürülebilir kalkınma

20. yüzyıl itibariyle çevre tahribatı hızla artmış ve bu tahribat ile ortaya çıkan sorunlar için yönetimler tarafından belirli politikalar oluşturulmuştur. Gelişen bilinç ile sürdürülebilir kalkınma kavramı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Sanayileşme sonrasında üretim, nüfus artışı ve teknolojinin ekoloji karşıtı kullanılması sonucu çevreye verilen zararlardan ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınma çevresel tahribatı minimuma indirme ve hatta önlemeyi amaçlayarak gelecek kuşakların yaşamlarını ve refahlarını korumayı hedeflemektedir. Çevreye Karşı Sorumlu Gruplar Topluluğu 1989 senesinde kurulmuş ve sürdürülebilir kalkınma için işletmelerin üzerine düşen temel 10 ilkeyi belirlemiştir (Karabulut 2004).

Bu ilkelere göre;

1. Biyosferin Korunması
2. Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı
3. Atıkların Azaltılması ve Yok Edilmesi
4. Enerji Tasarrufu
5. Risk Azaltma
6. Mal ve Hizmetlerin Güvenilirliği
7. Çevrenin Yenilenmesi
8. Kamuyu Bilgilendirme

9. Yönetim Taahhütleri

10. Denetim ve Raporlar Hazırlanması gerekmektedir.

2.1.2. Sürdürülebilir kalkınmanın gelişimi

1970 yıllarda çevreye verilen zararların farkına varılmasıyla oluşan çevre ve ekoloji hareketi uluslararası düzeyde önlem alınmasını gerektirmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın tarihsel gelişimi, dünyada ve Türkiye’de olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

Sürdürülebilir kalkınmanın dünyadaki gelişimi

Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez 1987 yılında Brundtland raporunda yayınlanmıştır (Bozlağan 2005). Fakat yayınlanmadan önceki ve sonraki gelişmeler de önemli yere sahiptir. Çevre sorunlarının insan ve doğa üzerine yaptığı baskılar 1960’lı yılların başlarında gündeme gelmeye başlamıştır. 1962 yılında Rachel Carson tarafından yazılan Silent Spring isimli kitapta çevreye yapılan tahribatın tüm canlılar üzerindeki olumsuz etkilerinden; ayrıca sosyal, ekonomik ve çevresel refahın birbirine bağlı olduğundan bahsedilmektedir. 1970’li yıllarda çevrecilik hareketi ortaya çıkmış, akımın en önemli kaynaklarından biri de 1972 yılında Roma Kulübü isimli strateji geliştirme merkezi tarafından hazırlatılan “Büyümenin Sınırları” (The Limits to Growth) isimli rapor olmuştur. Raporda hızlı nüfus artışı, hızlı sanayileşme, kötü beslenme, yenilenemeyen kaynakların tüketimi ve çevre sorunları gibi beş önemli küresel sorundan ve bunlara etki eden faktörlerden bahsedilmiştir. Ekonomik gelişme ile çevre arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirten rapor dünyanın yok olma tehdidiyle karşı karşıya kalacağı uyarısında bulunmuştur.

1972 yılında Stockholm’de düzenlenen BM İnsan Çevresi Konferansı’na Türkiye’nin de içinde bulunduğu 113 ülke katılmış ve çevre sorunları ilk kez uluslararası düzeyde ele alınmıştır. İnsani çevrenin korunması ve geliştirilmesi ile bu konularda tüm dünya insanlarına yol gösterecek bir yol haritasına ihtiyaç duyulduğu ortaya konmuştur. Uluslararası alanda ilk gerçek sürdürülebilirlik adımları ortaya atılmış ve konferansın anısına tüm dünyada 5 Haziran günü Çevre Günü olarak kutlanmaya başlanmıştır.

Stocholm konferansının ardından 1976 yılında Kanada’nın Vancouver kentinde “Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı- Habitat I” yapılmıştır. Toplantıda

özellikle gelişmekte olan ülkelerin karşılaştıkları kentleşme ve konut sorunlarının çözümü ve uluslararası çapta işbirliği üzerinde durulmuştur.

1980 yılında ise BM Çevre Programı tarafından “Dünya Koruma Stratejisi” yayınlanmıştır. Koruma ve geliştirme düşüncesi birlikte ele alınarak ilk kez “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramı kullanılmıştır. Koruma ve geliştirme düşüncelerinin birlikte ele alınması gerekliliğinden söz edilmiştir.

1987 yılında, o zamana kadar yapılan tüm çalışmaların ürünü olarak 1960’lı yılların kalkınmacı ideolojisi ile 1970’li yılların çevreci ideolojisi dengeli bir biçimde birleştirilmiş ve “sürdürülebilir kalkınma” kavramının belkemiğini oluşturan Brundtland Raporu hazırlanmıştır (Tekeli 1996). Ortak Geleceğimiz (Brundtland) Raporu, Norveç Başbakanı Gro Harlem Brundtland başkanlığında, yirmi ayrı ülkeden gelen katılımcılardan oluşan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’na WCED (The World Commission on Environment and Development) hazırlanarak Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’na sunulmuştur. Raporda çevresel gelişme ve ekonomik kalkınmanın bağlantısının kurulması, ekonomik büyüme ihtiyacını gözetilmesi ve kaynak tabanının gelecekteki yaşayabilirliğinin azaltılmamasına değinilmiştir.

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı 1992 senesinde Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde, 178 devletin katılımı ile düzenlenmiştir. Dünya Zirvesi adıyla da anılan bu konferansta uluslararası 5 önemli belge kabul edilmiştir (Hoşkara 2007):

- Gündem 21 (Agenda 21)
- Rio Çevre ve Kalkınma Deklarasyonu
- Ormanlar Üzerine İlkeler Beyanatı
- İklimsel Değişim Üzerine Çerçeve Konvansiyonu (Framework Convention on Climate Change)
- Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonu

Avrupa Birliği, 1992 yılında “Sürdürülebilirliğe Doğru” olarak da adlandırılan 5. Eylem Programı’nı kabul etmiştir. Bu çalışmanın en belirgin özelliği, yerel yönetimleri bir hükümet ortağı olarak gören ilk program olmasıdır.

1993 yılında Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu, 1994 Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı, 1995 Kopenhag Sosyal Gelişme Konferansı, 1995 Pekin Dördüncü Dünya Kadın Konferansı ve sonrasında da 1996 İstanbul Habitat II Zirvesine uzanan küresel Birleşmiş Milletler konferansları oluşturulmuştur. Tüm bu konferanslar; tüm dünyada “ekonomik gelişme / kalkınma, sosyal gelişme/kalkınma ile çevrenin korunmasının, sürdürülebilir gelişmenin / kalkınmanın birbirine bağlı ve karşılıklı olarak birbirlerini destekleyen bölümleri olduğu” inancı vurgulanmıştır (Hoşkara 2007).

1996 yılında Birleşmiş Milletler tarafından İstanbul’da düzenlenen İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II (The United Nations Conference on Human Settlements-Habitat II): 1992 Rio Zirvesi’nde geçen sürdürülebilir gelişme kavramının kapsamı genişletilerek, kavramın değişik disiplinlerle ilişkisi üzerinde durulmuş ve sürdürülebilir gelişme kavramı ekonomiden yönetime kadar bir çok çalışma alanı ile ilişkilendirilmiştir (Bozlağan 2005).

Rio + 5 Forumu, 1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro Kenti’nde toplanan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’ndan beş yıl sonra, 1997 yılında yine New York’ta düzenlenmiştir. Yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri, ulusal sürdürülebilir gelişme kurulları, özel sektör temsilcileri, bilimsel araştırma kuruluşları, finansal kuruluşlar ve eğitim grupları temsilcilerinin katıldığı forumun vizyonu, sürdürülebilir gelişmeyi gündemden uygulamaya geçirmek için geniş bir katılımcı grubunu bir araya getirmek olarak belirlenmiştir.

Güney Afrika Johannesburg’ da 2002 yılında gerçekleştirilen Dünya Sürdürülebilir Gelişme Konferansı, 1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilen Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda alınan kararların uygulanması sürecinin genel bir değerlendirmesinin yapılması amacıyla yapılmıştır. Sürdürülebilir Gelişme Konferansı’nda iki temel uluslararası belge kabul edilmiştir. Bunlar, “Eylem Planı” ve “Johannesburg Bildirgesi” dir. Bunların yanı sıra, hükümetlerin özel sektör temsilcileri ve sivil toplum örgütleri ile imzaladığı “ortak girişim” metinlerinden de söz edilebilir. Johannesburg Konferansı’nda alınan kararlar şu biçimde özetlenebilir (Bozlağan 2005):

-Ülkelerin ulusal sürdürülebilir gelişme stratejilerinin en kısa sürede oluşturulması ve bu konuda uygulamanın 2005 yılından itibaren başlatılması,

- Kamu, sivil toplum ve özel sektörde kurumsal sorumluluk ve duyarlılığın geliştirilmesi
- Uluslararası anlaşmaların hükümlerinin uygulanmasının sağlanması,
- Yoksulluğun önlenmesi için Dünya Dayanışma Fonu'nun kurulması ve açlık sınırında yaşayan nüfusun yarı yarıya azaltılması,
- Enerji sunumunda fosil kaynaklara olan bağımlılığın azaltılması, kaynak çeşitliliğinin sağlanması,
- Enerji kullanımının küresel ölçekte daha adil ve dengeli bir biçimde dağılımının sağlanması,
- Biyolojik çeşitliliğin korunmasının sağlanması ve biyolojik çeşitlilikteki azalmanın eşik düzeylere çekilmesidir.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20), 2012 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenmiştir. Konferans sonunda "İstedığımız Gelecek" isimli sonuç belgesi kabul edilmiştir. Konferans, 1992 yılındaki Rio Bildirisi ve daha sonraki süreçte sürdürülebilir kalkınma konusunda ülkelerin durum değerlendirmesi yapması, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili politik kararlılığın sağlanması ve gelecekte insan refahını tehdit edecek yeni sorunların belirlenmesi gibi çok önemli üç amaç için düzenlenmiştir (Okumuş 2013).

Sürdürülebilir kalkınmanın Türkiye'deki gelişimi

Türkiye doğal kaynakların çeşitliliği açısından geniş yelpazeye sahip bir ülkedir. Fakat kaynakların azalması hatta tükenmeye yüz tutması, uluslararası sorun olmaktan önce ulusal ölçekte değerlendirilmelidir. Türkiye'de 1970 yıllarıyla başlayan çevresel, sosyal, ekolojik duyarlılık 1978 yılında, çevre ile ilgili ulusal ve uluslararası faaliyetlerle ilgilenmek üzere Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı'nın kurulmasıyla devlet politikasında yerini almıştır.

İlk defa 1963 yılında, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından hazırlanan ve TBMM'de kabul edilerek yasa gücünde yürürlüğe konan Beş Yıllık Kalkınma Planları uygulanmaya başlanmıştır.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1963-1967) toprak kaynaklarımızın su ve rüzgâr erozyonundan korunması bir öncelik olarak belirlenmiştir (DPT 1963).

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planında (1968-1972) toprak ve su kaynaklarının verimli kullanılması ve erozyonun önlenmesi, içme suyu temini ve kanalizasyon imkânlarının genişletilmesi gibi konulara kamu ve belediye hizmetleri sektörlerinde yer verilmiştir (DPT 1967).

İlk iki Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1963-1972) çevre konuları için ayrıntılı bölümler ayrılmamıştır, sadece çevre sağlığından bahsedilmiştir. İlk defa kalkınma planlarında çevresel sorunlara ayrı bir yer ayrılmıştır.

Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planında (1973-1977) ilk kez çevre sorunları ayrı ve geniş bir bölüm olarak ele alınmış ve bu sorunlarla ilgili tespitler yapılmıştır. Planda, çevre insan ilişkilerinin rasyonel bir dengede sürdürebilecek bir toplum yapısına ulaşılabilmenin yolu sosyal ve ekonomik kalkınma olarak görülmüş, çevre sorunlarının kalkınmaya ayrılmış fonları olumsuz yönde etkilemeksizin çözülmesi esas olarak kabul edilmiştir (DPT 1972).

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planında (1979-1983) sanayileşme, tarımda modernizasyon ve kentleşme süreçlerinde “çevre”nin dikkate alınması yönünde bazı ilkeler yer almıştır. Ayrıca yerel yönetimlerin çevre konularında yetkilendirilmesi hususu, Dördüncü Planda gündeme gelmiştir. Bu Planda, çevre sorunlarının ortaya çıkmadan önlenmesine dair politikaların, ilk kez ifade edilmeye başlanması da ayrı bir önem taşımaktadır (DPT 1978). 1983 yılında yürürlüğe giren 2872 sayılı Çevre Kanununun yayımlanması bu plan dönemine rastlamıştır.

Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989) sadece mevcut kirliliğin ortadan kaldırılması ve muhtemel kirliliğin önlenmesi anlamındaki politikaları değil, aynı zamanda kaynaklardan gelecek kuşakların da yararlanabilmesini sağlamak üzere yeni politikaların oluşturulması gerektiği yönünde değerlendirmelerin yapıldığı bir plan olmuştur. Böylece, bu plan döneminde “önleyici politikalar” da dikkate alınmaya başlanmıştır (DPT 1984).

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planında; “ekonomik ve sosyal faaliyetlerin yürütülmesinde, beşeri ve doğal kaynakların israfının önlenmesi ve çevrenin korunmasının esas alınması” ilke olarak benimsenmiş ve böylece planın temel amaç ve politikalarında sürdürülebilir kalkınma anlayışının yer alması sağlanmıştır. Planın önemli özelliklerinden birisi de, çevre ve ekonomi bağlamında önemli bir ilişkilendirme olarak çevre kirliliğini önleme konusunda yatırım yapacaklara teşvik verilmesinin planda öngörülmesidir. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planında, temel ekonomik sektörlerin gelişme hedef ve politikalarında çevre ve sosyal gelişmeye yönelik tedbirlerin yer aldığı görülmektedir (DPT 1990).

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planının (1996-2000) temel değişim alanları; insan kaynaklarının geliştirilmesi tarım sanayi ve dünya ile bütünleşme, ekonomide etkinliğin artırılması, bölgesel dengelerin sağlanması ve çevrenin korunması ve geliştirilmesi olmuştur. Planda sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı çerçevesinde çevre politikalarının tüm ekonomik ve sosyal politikalara entegrasyonunun önemini giderek artmış olduğu vurgulanmıştır. Planın çevrenin korunması ve geliştirilmesi bölümünde “sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı doğrultusunda, insan sağlığı ve doğal dengeyi koruyarak sürekli bir ekonomik kalkınmaya imkân verecek şekilde doğal kaynakların yönetimini sağlamak ve gelecek kuşaklara insana yakışır bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakmak” temel strateji olarak belirtilmiştir. Kalkınma sürecinde kirlenmenin kaçınılmaz olduğunu öngören ve bu kirliliği arıtmaya çalışan pasif yaklaşımlar yerine, alınacak önlemlerle kirlenmenin önüne geçme stratejilerine öncelik verilmiştir. Çevre ve kalkınma göstergelerinin hazırlanarak karar alma süreçlerine dâhil edilmesi de planda yer alan önemli bir husustur. Ayrıca milli gelir hesaplarında çevrenin korunması ve geliştirilmesi boyutlarının içselleştirilmesi çalışmalarına başlanılmasına yönelik tedbir ile de sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının ölçülmesi gündeme gelmiştir. Çevre sektörünün yanı sıra birçok sektörde de sürdürülebilir kalkınmaya yönelik politikalar geliştirilmiştir (DPT 1995).

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2001-2005) Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP) hazırlanmış ve Türkiye'de doğal kaynakların sürekli ve dengeli (sürdürülebilir) yönetiminde başarısız olduğu ifade edilmiştir. Bunu sebebi eğitim, alınan kararlara katılım ve yerleşme konularındaki eksikliklerdir. Çevre yönetimindeki

bu başarısızlık, çevre politikalarının ekonomik ve toplumsal politikalarla bütünleştirilememesi ile birlikte ekonomik araçlardan yararlanılamamasına da sebep olmuştur (Keleş ve Hamamcı 2002).

Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2007-2013) doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ile biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilmesi konusunda gerekli standartların oluşturulması gerekliliğinin üzerinde durulmuştur. İlgili kuruluşlar arasında bilgi akışının ve paylaşımının, çevresel izleme, denetim, raporlama yoluyla bütüncül bir sistem sağlanması gereği vurgulanmıştır. Atık yönetimi, doğa koruma, gürültü ve çevresel etki değerlendirme gibi konularda Avrupa Birliği'ne uyum sürecinde ilerleme kaydedilmiş olmasına rağmen yeterlilik sağlanamamıştır (Bozkurt 2012).

Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (2014-2018), nitelikli insan, güçlü toplum; yenilikçi üretim, istikrarlı yüksek büyüme; yaşanabilir mekânlar, sürdürülebilir çevre ve kalkınma için uluslararası işbirliği olmak üzere dört temel başlık mevcuttur. “Yaşanabilir Mekânlar, Sürdürülebilir Çevre” ana başlığı altında çevre, doğal kaynaklar ve şehir planlarına ilişkin konulara yer verilmektedir (Gölemen 2014).

Sürdürülebilir kalkınma çok sektörlü ve çok paydaşlı bir bakış açısını gerektirdiğinden Türkiye'de de farklı kamu kurum ve kuruluşlarının görev ve sorumluluk alanlarına giren yönleri bulunmaktadır. Çizelge 2.1'in içerdiği bu kurumlar arasında çok sektörlü planlama ve programlama sürecini yöneten Kalkınma Bakanlığı, sürdürülebilir kalkınmaya destek veren Türkiye'deki ulusal koordinasyon organıdır.

Çizelge 2.1. Türkiye’deki kurumlar ve sürdürülebilir kalkınmadaki görevleri

KURUM	TEMEL SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KONULARI
Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı	Yoksulluğun giderilmesi, sosyal hizmetler ve yardımlar, aile, çocuklar, kadının güçlenmesi, özürli ve yaşlılara ilişkin politikalar
Adalet Bakanlığı	Adalet hizmetleri
Avrupa Birliği Bakanlığı	AB'ye uyum
Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı	Bilim, sanayi, teknoloji, yenilik, verimlilik, ürün güvenliği politikaları, organize sanayi bölgeleri, KOBİ'ler
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş sağlığı ve güvenliği, sosyal güvenlik,istihdam, işsizlik, istihdamda cinsiyet eşitliği, çocuk işçiliğinin önlenmesi
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Çevre politikalarının geliştirilmesi, çevre yönetimi ve denetimi, doğal kaynakların korunması, çevresel kirliliğin önlenmesi, iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum, fiziki planlama, yapılaşma, kentsel ve kırsal gelişme, kentsel dönüşüm
Dışişleri Bakanlığı	Dış politikalar
Ekonomi Bakanlığı	Mal ve hizmet dış ticaret ile yatırım teşvikleri ve yabancı sermaye
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Enerji planlaması, yenilenebilir enerji politikaları, enerji arz ve talepleri, enerji piyasası, enerji verimliliği
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Tarımsal gelişme politikaları, kırsal kalkınma, gıda güvenliği
İçişleri Bakanlığı	Demokratik katılım süreçleri, yerel yönetimlerin denetlenmesi, iç güvenlik
Kalkınma Bakanlığı	Kalkınma planlaması, politika geliştirme, uygulamanın izlenmesi, koordinasyon, danışmanlık, sürdürülebilirlik kavramının ulusal koordinasyonu
Kültür ve Turizm Bakanlığı	Kültürel varlığın korunması, turizm, ekonomik gelişme
Maliye Bakanlığı	Ekonomi, maliye politikaları, kamu finansmanı
Milli Eğitim Bakanlığı	Eğitim ve öğretim hizmetleri
Orman ve Su İşleri Bakanlığı	Orman ve su kaynaklarının yönetimi, doğa koruma, çölleşme ve erozyonla mücadele
Sağlık Bakanlığı	Halk sağlığı, koruyucu ve tedavi edici sağlık politikaları
Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	Ulaştırma, denizcilik, haberleşme ve uzay politikaları
Türkiye İstatistik Kurumu	Göstergeler, veri tabanları, izleme sistemleri
İller Bankası	Kentsel altyapı yatırımları projelendirme, finansman
Kalkınma Ajansları	Bölge planlaması, bölgesel kalkınma
Belediyeler	Kentsel planlama-uygulama, altyapı yatırımları
İl Özel İdareleri	Doğal kaynakların korunması, istihdam, arazi kullanım kararları

Dünya üzerinde refah seviyesinin artmasını hedefleyen Türk Standartları Enstitüsü; her türlü madde ve mamuller ile usul ve hizmet standartlarını yapmak amacıyla 18.11.1960 tarih ve 132 sayılı kanunla kurulmuştur (<https://www.tse.org.tr>, 2016). TSE belgesi Türkiye'nin yeşil bina sertifikasyonu ihtiyacını dikkate almaktadır. Bu belge üretilen ürünlere belirli standart ve kriterler getirmektedir. TSE belgesine sahip olmak için öncelikli olarak enstitüye başvuruda bulunulması gerekmektedir. Başvuru sonrasında üretim alanının uygunluğu, teknoloji ve çevreye olan uyumunu değerlendirerek üretilen malzeme/ürünlere kontrol yapılarak uygunluğunun tespiti halinde TSE kurumu tarafından bir yıl geçerli olacak şekilde TSE belgesi verilir. ISO tarafından 14000 serisi olarak bilinen standartların bir bölümü temiz (sürdürülebilir) üretim yaklaşımıyla paralel unsurlar içermektedir. ISO tarafından geliştirilip TSE tarafından ülkemizde uyumlaştırılan ilgili standartlar aşağıdaki gibidir;

TS EN ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Şartlar ve Kullanım Kılavuzu

TS ISO 14004 Çevre yönetim sistemleri - Prensipler, sistemler ve destekleyici tekniklere dair genel kılavuz

TS EN ISO 14006:2011 Çevre yönetim sistemleri-Eko tasarım ile ilgili kılavuz

TS EN ISO 14015 Çevre yönetimi - Kuruluşların ve yerleşim alanlarının çevre açısından değerlendirmesi

TS EN ISO 14031 Çevre Yönetimi- Çevre Performans Değerlendirilmesi- Kılavuz

TS EN ISO 14040 Çevre yönetimi – Hayat boyu değerlendirme – İlkeler ve çerçeve

TS EN ISO 14044 Çevre yönetimi – Hayat boyu değerlendirme – Gereklere ve kılavuz

TS EN ISO 14045 Çevre yönetimi - Ürün eko-Verimlilik değerlendirmesi sistemleri - Prensipler, TS ISO 14050 Çevre Yönetimi - Terimler ve Tarifler

TS EN ISO 14051 Çevre yönetimi-Malzeme akış harcama hesabı-Genel çerçeve

TS EN ISO 14063 Çevre yönetimi - Çevresel iletişim - Kılavuzlar ve örnekler kuralları

ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi

Çevre Yönetim Sistemi tüm dünyada ISO 14001 Standardı ile bilinmektedir. İşletmelerin prosesleri esnasında çevre ile olan etkileşimi sonucu çevreye verilecek olan zararlarının en aza indirilmesi için yapılacak çalışmaları belirleyen ve standardizasyon ile tarif eden ISO tarafından yayımlanmış yönetim sistemi standardıdır. ISO 14001

Çevre Yönetim Sistemi; bir yönetim sistemi standardı olması nedeni ile bir işletmede tek başına kurulup uygulanabileceği gibi ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi standardı ile ortak maddeleri bulunması nedeni ile ISO 9001 standardı , OHSAS 18001 standardı gibi yönetim sistemi standartları ile entegre olarak kurulup uygulanabilmektedir. ISO 14001 Çevre yönetim sistemini kurup uygulayan işletmeler bu standardı ISO 14001 belgesi ile belgelendirebilmektedirler.

Türkiye’de ve dünyada sürdürülebilir kalkınmanın gelişim süreci irdelendiğinde çevrenin, toplumun ve ekonominin sürdürülebilirliği ile sürdürülebilir bir yaşamın mümkün olacağı fikrine varılıyor. Bu üç kriter de her türlü oluşan atığın azaltılması ve mümkün olduğunca yok edilmesi ile gelişim sağlanabileceği fikrinde kesişmektedir. Mimarlığın temelini oluşturan tasarım ve tasarımcı olan mimar sürdürülebilir mimarlıkta önemli bir yere sahiptir.

2.2. Sürdürülebilir Mimarlık ve Mimar İlişkisi

Brundtland komisyonu (WCED)’nin raporu ile başlayan ve 1992’de Rio de Janeiro’ da yapılan “Yeryüzü Zirvesi” ile önemi vurgulanan sürdürülebilir kalkınma kavramı, mimarlık disiplini içinde de dikkate alınması gereken bir kavram olmuştur.

Mimarlık ve çevre kavramlarının birbiriyle ilişkisi çeşitli şekillerde yorumlanıp isimlendirilse de günümüzde en kapsamlı şekliyle “sürdürülebilir mimarlık” olarak geçmektedir. Sürdürülebilir mimarlık başlığı altında olan binalar genellikle; gelecek nesilleri dikkate alarak kendi enerjilerini üreten, yenilenebilir doğal kaynakları kullanan, geri dönüştürülmüş malzemelere yer veren, seçtikleri malzemeleri geri dönüştürülebilir seçen, çevreyi gözeten, yağmur sularını arıtarak kullanan gibi çevreci özelliklere sahiptir. Sürdürülebilir mimarlık bütüne odaklı, planlı, çevresel sorunları göz ardı etmeyen bir yapılaşma şeklidir. Bu sayede yörenin toplumsal, kültürel ve ekonomik altyapısına bulunduğu katkıyla da çevreye duyarlı bir mimari pratik öngörülmektedir. Bina tasarımlarının sürdürülebilir olması için mimarının bu konuya hassasiyet göstermesi gerekmektedir. Mimarın rolüne bakıldığında, farklı profesyonel dallar arasında iletişim eksiklikleri bulunduğu görülmektedir. Farklı disiplinlerin aynı düzlemde buluşabilmeleri ve ortak doğrulara ulaşabilmeleri doğrultusunda aradaki engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Çevreye duyarlı sürdürülebilir mimari

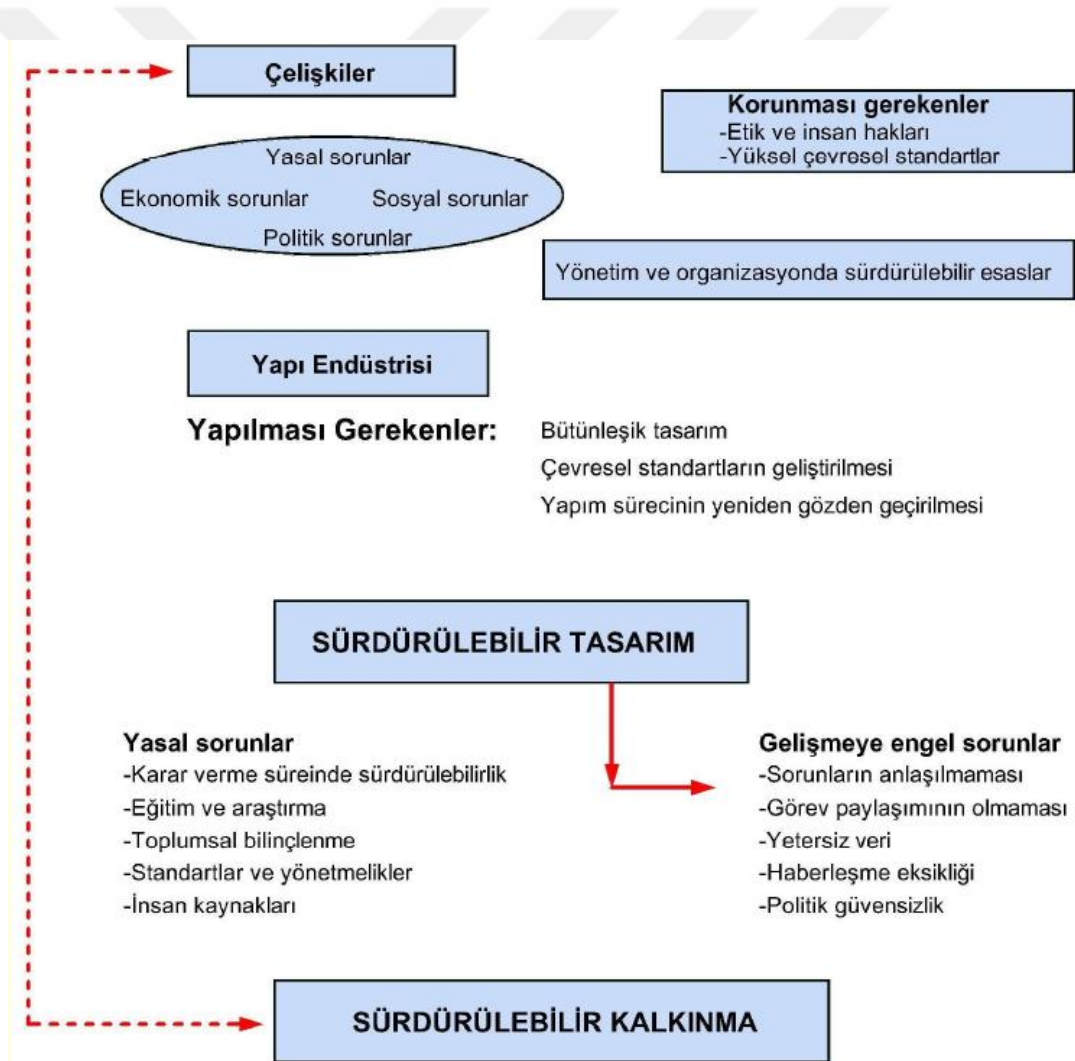
tasarım anlayışında önemli etmenlerden biri de mimarlar, şehir plancıları ve işletmecilerin yerel yönetimlerle ilişki içerisinde bulunmaları gerekliliğidir.

Uygun hacim organizasyonu (örneğin, mekânları planda konumlandırılırken güney cepheye ısıtma ihtiyacı duyulan mekânları yerleştirip, ısınma gereksinimi az olan hacimleri ise kuzey cephede düşünmek gibi), ısısal performansın yüksek olduğu yapı kabuğu tasarımı, yapının en uygun şekilde yönlendirilmesi, uygun arazi parçası eğimi ve yönünün seçilmesi, enerji etkin arazi kullanımı, enerji etkin peyzaj tasarımı, enerji etkin malzeme seçilmesi, yerel malzeme kullanılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, geri kazanılabilir malzeme kullanılması, dayanıklı yapı ürünlerinin ve malzemelerinin kullanılması, yapı içi konfor koşullarının sağlanması gibi sıralanabilecek ekolojik yapı yapmak için uygulanan maddeler bulunmaktadır. Bir yapı tasarlarırken öncelikle çevresel faktörleri göz önünde bulundurup, yapının çevresiyle ilgili öncelikler belirlenerek tasarım kararları almak gerekmektedir. Mimarların sorumluluğu; henüz tasarım aşamasında bunları düşünüp uygun yapıları tasarlamaktır. Mimarlar tasarımlarında kullanacakları malzemelerin hammaddelerinin nasıl çıkarıldığını bilmeli, yapının yapılacağı çevrenin tüm özellikleri göz önünde bulundurularak yapı malzemelerini seçmeli, bunun yanı sıra kullanılacak olan malzemenin atık oluşturmaması açısından modüler sistemler tercih edilmelidir. Malzemenin şantiye alanında boyutlandırılması ve şekillendirilmesi kaynak kaybına sebep olmakta ve atık oluşturmaktadır. Oluşabilecek atıklar için tasarım aşamasındayken önlem alınmalıdır.

Yerel kaynakların tükenmesi, nüfus yoğunluğunun aşırı düzeyde artması, farklı nitelikte ve çok sayıda binanın kısa sürede yapılması gereği ve finans kaynağının değişmesi ya da yeterli olmaması ile alternatif yapım yöntemlerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Geleneksel çözümlerin giderek geçerliliğini kaybetmesi ve bazı çağdaş seçeneklerin her zaman ve her koşulda uygulanabilir olmaması sonucunda oluşan boşluğun, sürdürülebilir mimarlık ve yapım ürünleriyle kapatılabilmesi söz konusudur (Sev 2009).

2.3. Sürdürülebilir Bina Üretimi

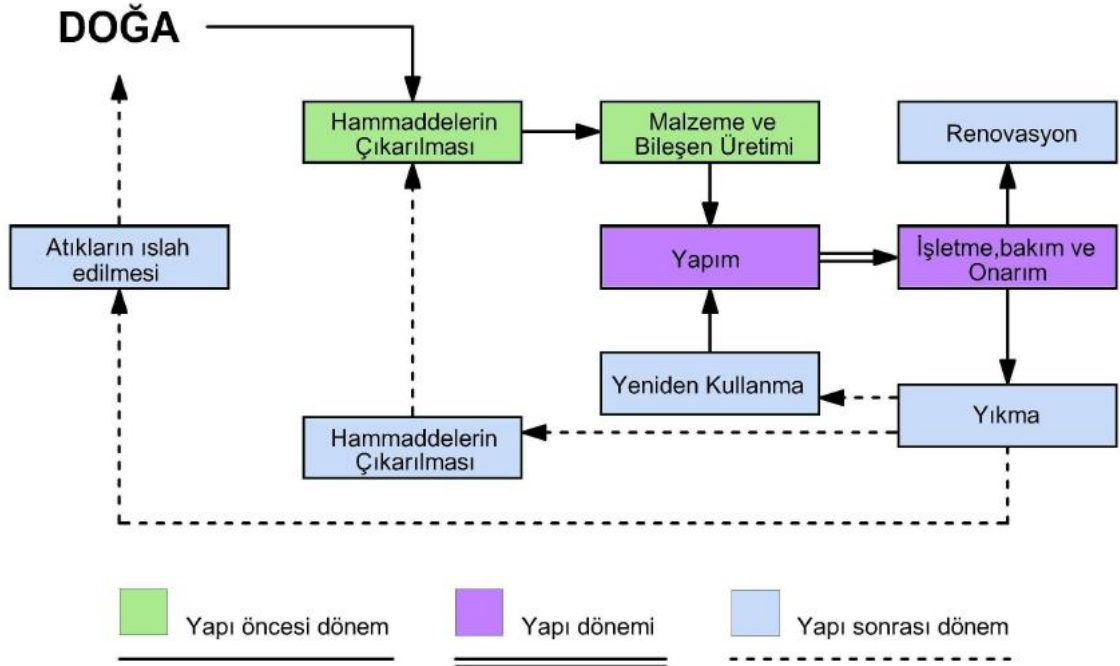
Sürdürülebilir bina üretimi sürdürülebilirliğin alt bileşenlerinin kesişim alanında yer alan temel konularından birisidir. Günümüzde mimaride sürdürülebilirlik; çevre tahribatını en aza indiren, enerjiyi daha verimli kullanan ve bunu daha ‘akıllı’ sistemler kullanarak gerçekleştirmeye çalışan ‘enerji etkin’ yapılarla özdeşleştirilmektedir. Belli tasarım stratejilerinin öne çıkması/çıkarılması, yine o dönemde binalara atfedilen anlam ve görevlerle paralellik taşımaktadır (Arsan 2010). Yapı endüstrisinde sürdürülebilirlik standartlarının geliştirilmesi, diğer endüstrilerle karşılaştırıldığında daha zordur. Çünkü yapı endüstrisi çok bileşenlidir, boyut ve uzmanlık düzeyi farklı alt bileşenlerden oluşmaktadır. Bu alt bileşenler Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Yapı endüstrisinin hedefi içinde bulunduğu çelişkiler ve yapılması gerekenler (Sev 2009; Karaaslan 2011)

Sürdürülebilir bina üretiminden önce geleneksel sistemler ile yapım yapılmaktaydı. Geleneksel yapı üretimde yapının yaşam döngüsü tasarım, yapım, kullanım ve yıkımdan oluşmaktadır. Geleneksel yapı üretim sistemlerinde bazı yapım işlemlerinde yapı makineleri kullanılmaktadır. Çevresel malzemeler ve satın alınabilen hazır yapı bileşenlerinin kullanıldığı; ancak, üretimin yine çoğunlukla şantiyede geçtiği, emek yoğun yapı üretim sistemleridir. Her türlü el aletinin yanı sıra betonyer, ekskavatör, vinç gibi gelişmiş araç ve iş makineleri, nitelikli işçinin (usta) yanı sıra, yaygın bir şekilde düz işçi kullanımı söz konusu olabilmektedir. Yapımın farklı aşamalarında çeşitli ekipler çalıştığından, herhangi bir ekipteki gecikme diğer ekipleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Malzeme israfı ve yapım sırasındaki fireler maliyeti yükseltmektedir. Atık yönetimine dair bir yaklaşım geliştirilmemiştir. Bu gibi olumsuz sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda yapı endüstrisi kendini geliştirmek için adım atmıştır.

Sürdürülebilir bina üretimi; sürdürülebilir gelişim ilkelerinin binanın ve alt yapısının planlanması, tasarlanması ve inşa edilmesiyle hammaddelerin çıkarılmasından yararlı hale getirilmesine, yıkım ve sonuçta çıkan atıkların yönetimine kadar kapsamlı bir yapım döngüsüne uygulanmasıdır. Bu, insanın değerini vurgulayan ve ekonomik eşitliği destekleyen yerleşimler yaratırken, doğa ve yapma çevreler arasındaki uyumu sürdüren ve yeniden sağlamayı amaçlayan bütünsel bir işlemdir. Sürdürülebilir bina üretimi söz konusu olduğunda atılacak ilk adım yapı malzemelerinin kalitesini, yapım işlemlerinin güvenliğini ve verimliliğini arttırmaktır. Kaynakların kullanımını azaltmak yapım endüstrisinin bir önceliği olmalıdır ve her biri ayrı bir mücadele olan doğrudan ve dolaylı şekillerde yapılabilir (Plessis 2002; alıntılayan Civan 2006). Şekil 2.3'te yapı yaşam döngüsü gösterilmektedir.



Şekil 2.3. Sürdürülebilir binaların malzeme ölçütünde yaşam döngüsü modeli (Sev 2009)

Yapı öncesi, yapı dönemi ve sonrası dönemlerin hepsinde atık oluşabilmektedir. Oluşan atıkların yönetimde sürdürülebilir yapı tekniklerinin önemli adımları mevcuttur.

Sürdürülebilir binalar ve yapı ürünleri üretimi amacıyla dünyanın birçok gelişmiş ülkesinde bazı standartlar oluşturulmuş ve bu standartlar doğrultusunda kontrol ve değerlendirme sistemleri uygulanmaya başlanmıştır. Bu değerlendirme sistemleri “yeşil bina” kavramını ortaya çıkarmıştır.

2.3.1. Yeşil bina kavramı

Sürdürülebilir bina üretimi “Yapım süreci boyunca, inşaat sektöründe yer alan aktörler (paydaşlar) tarafından çeşitli ürün, bina ve yerleşimlerin planlanması, tasarlanması, üretilmesi ve inşa edilmesinde ve binaların kullanımında, ihtiyaç duyulan kaynakların kullanımında ve bu süreçte meydana gelen atıkların yönetimde sürdürülebilir kalkınma ilkelerinden türetilen sürdürülebilir yapı ilkelerinin uygulanmasıdır” (Hoşkara 2007).

Sürdürülebilirlik tanımları bunlarla sınırlı değildir. Bu kavram, yaşamsal faaliyetlerin tümü içinde kendine yer bulduğundan birçok konuyla bir arada kullanılıp farklı anlamlar yüklenebilir. Örneğin ormanların, sulak alanların sürdürülebilirliği,

sürdürülebilir kentler, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir mimari vb. gibi kullanımlar, sürdürülebilirlik konusunu, üzerinde çok tartışılan karmaşık bir kavram haline dönüştürmüştür.

Sürdürülebilirlik kavramı doğrultusunda, “yeşil”, “sürdürülebilir” ya da “yüksek performanslı” binalar olarak tanımlanan projeler, yapı sektörü içerisinde önemli bir yer edinmeye başlamıştır. Yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin analizi hakkındaki çalışmasında Öztürk (2015); “Yeşil Bina” denince akla gelen ve bir binayı yeşil yapmak adına uygulanması gereken kriterleri irdelenmiştir. Sahip oldukları düşük enerji ve su tüketimi, kolay atık yönetimi, projelerin ekosisteme olan etkisinin minimize edilmesi ve çevre dostu malzemelerin kullanımının artması gibi nedenler, yatırımcılar için de alıcılar için de cazip bir hal almaktadır. Uzun vadede insan sağlığına ve doğaya zarar oluşturmayacak ve hatta sürdürülebilirliğin bileşenlerinin gelişiminde rol oynayacak yapıların denetimini yapan yeşil bina sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Dünya’da birçok yeşil bina sertifika sistemi vardır. Çizelge 2.2’de uluslararası çevresel bina değerlendirme sistemleri karşılaştırılması yapılmaktadır.

Çizelge 2.2.Uluslararası çevresel bina değerlendirme sistemleri karşılaştırılması (Gölemen 2014)

	DEĞERLENDİRME ALANLARI	DEĞERLENDİRİLEN BİNALAR	DERECELENDİRME
BREEAM	Bina Yönetimi %12 Sağlık ve İyi Hal %15 Enerji % 19 Su % 6 Arazi Kullanımı ve Ekoloji %10 Ulaşım %8 Malzeme %12,5 Atıklar %7,5 Kirlilik % 10 Yenilik % 10	Ofisler Çekirdek aileler Eko-konutlar Apartmanlar Okullar Alışveriş merkezleri Yurtlar Bakım evleri Endüstri yapıları Hastane binaları Hapishane binaları	BREEAM Pass (geçer) BREEAM Good (iyi) BREEAM Very Good (çok iyi) BREEAM Excellent (mükemmel) BREEAM Outstanding (sıradışı)
LEED	Sürdürülebilir Alanlar %20,3 Su Verimliliği %7,2 Enerji ve Atmosfer % 24,7 Malzeme ve Kaynaklar % 18,8 İç Mekan Kalitesi %21,8 Tasarımda Yenilikler %7,2 Bölgesel Öncelik	Yeni binalar ve büyük yenilemeler Mevcut binalar Operasyon ve bakım Kamusal iç mekan Bina çekirdeği ve kabuğu Okullar Alışveriş merkezleri Sağlık kurumları Evler	LEED Sertifikası (40-49) LEED Gümüş Sertifika (50-59) LEED Altın Sertifikası (60-70) LEED Platin Sertifikası (80+)
SFTOOL	Proje Planlama ve Geliştirme % 7,8 Enerji ve Kaynak Tüketimi % 21,6 Çevresel Yükler %25,7 İç Mekan Kalitesi % 21,8 Sosyal ve Ekonomik Esaslar % 5,2 Kültürel Algısal Esaslar %2,6	Konutlar Ofisler Diğer Yapılar Yeni ve mevcut yapılar	-1 : olumsuz 0 : kabul edilebilir 3 : iyi 5 : en iyi
CASBEE	Çevresel Kalite ve Performans İç Mekân Çevresi Servis Kalitesi Dış Mekân Yapının Çevresel Yükü Enerji Kaynaklar ve Malzemeler Arsa Dışındaki Çevre	Bina fonksiyonuna bağlı olmaksızın; Tasarım, Yeni yapılar, Mevcut yapılar, Yenileme aşamaları için farklı değerlendirmeler kullanılmıştır.	S: Mükemmel A: Çok iyi B+: İyi B-: İyi değil C: Zayıf
GREENSTAR	Yönetim %7 İç Mekân Çevre Kalitesi %18 Enerji % 18 Ulaşım %10 Su % 11 Malzeme% 18 Arazi kullanımı ve çevre bilimi %6 Salınım %9 Yenilik % 3	Ofis tasarımları Mevcut ofis yapıları Ofis iç mekânları Alışveriş merkezleri Eğitim yapıları Endüstri yapıları	4 Yıldızlı Green Star (45-59) Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “En iyi uygulamayı” simgelemektedir. 5 Yıldızlı Green Star (60-74)Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “Avustralya’daki mükemmellik” örneğini simgelemektedir. 6 Yıldızlı Green Star (75-100) Çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda “Evrensel Liderliği” simgelemektedir.

Bu alanda ulusal ve uluslararası gelişmeleri takip eden evre Dostu Yeşil Binalar Derneği, Bina Kodu ve Sertifikasyon Komitesi, lkemizde önemli bir boşluğu doldurmak amacıyla alanında uzman isimlerin katılımıyla ulusal koşullara uygun bir değerlendirme sistemi oluşturmak için çalışmalarına başlamıştır (www.cedbik.org 2016). ÇEDBİK' e göre Türkiye' de Aralık 2016 itibariyle 159 LEED, 65 BREEAM sertifikalı bina ve 23 LEED, 5 BREEAM sertifika adayı bina bulunmaktadır. Türkiye gibi yapı stoğu 19 milyon olan bir ülkede sertifikalı bina sayısı az gibi görünse de yeşil binaların artış ivmesi göz önüne alındığında sektörün hızla büyüdüğü görülmektedir. Büyümenin nedeni hem konunun güncelliği hem de inşaat sektörünün evre dostu uygulamalara yönelmesidir (www.cedbik.org 2015). LEED ve BREEAM en yaygın kullanılan sertifika sistemleridir.

BREEAM

1990 yılında İngiltere'de kullanılmaya başlayan BREEAM sertifikası (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), alınması gönüllülük esasına dayanan bir yeşil bina sertifikalandırma sistemidir. BREEAM, yapı ölçeğinde tasarım, yapım ve işletme kriterlerini ortaya koymaktadır. BREEAM sertifikası ile binaların ne kadar enerji verimli, su verimli ve sağlıklı bir yapı olduğu; geçer, iyi, çok iyi, mkemmел ve olağanüstü şeklinde beş farklı sertifika derecesine göre derecelendirilir.

Türkiye'de BREEAM sertifikalı proje kavramı 2006 yılında Redevco Projeleri ile ortaya çıkmıştır.

BREEAM kılavuzlarında bulunan değerlendirme konuları 10 başlık altında toplanır. Bunlar: bina yönetimi, sağlık ve konfor, enerji kullanımı, ulaşım, su kullanımı, malzeme, atıklar, arazi kullanımı ve ekoloji, kirlilik ve yenilikçiliktir (izelge 2.3).

Çizelge 2.3. Breeam değerlendirme kriterleri (Bora 2012)

YÖNETİM	SAĞLIK VE YAŞAM	ENERJİ
Etkin Bina Yönetim -Kullanıcı Klavuzu -Yaşam Boyu Maliyet Analizi İnşaat Yönetimi - Bilinçli Müteahhit -Şantiye-Çevre İlişkisi	-İç Yaşam Kalitesi Enerji Verimliliği -Gün Işığı Kullanımı -Yüksek Frekanslı Aydınlatma -İç Hava Kalitesi -Zararlı Uçucu Bileşen İçeren Malzeme Kullanımı -Termal Konfor -Hijyen	Enerji Verimliliği -CO2 Salınımının Azaltılması Ölçümleme -Dış Aydınlatma -Karbon Emisyonu Düşük -Teknoloji Kullanımı -Asansörler ve Yürüyen Merdivenler
ULAŞIM	SU	MALZEME
Ulaşım Kaynaklı Karbon Salınımlarının Azaltılması -Toplu Taşıma Hizmetleri -Bisiklet/Yaya Ulaşımı Güvenliği -Sürdürülebilir Ulaşım Planı	Suyun Verimli Kullanımı -Tasarruflu Su Armatürleri -Suyun Tekrar Kullanımı -Ölçümleme -Su Kaçaklarının Önlenmesi -Bakım -Verimli Sulama Sistemler	Daha Az Malzeme -Eski Malzemelerin Değerlen -Dayanıklı Tasarım Daha Zararsız Malzeme -Yaşam Döngüsünde Çevreye Az Zarar Veren Malzemelerin Seçilmesi
ATIK	ARAZİ KULLANIMI VE EKOLOJİ	ÇEVRE KİRLİLİĞİ
Daha Az Atık -Sıkıştırma -Geri Dönüştürme -Atık Yönetim Planı	Kirlenmiş Arazilerin Tekrar Kullanımı -Rehabilitasyon Ekoloji -Ekolojik Çeşitliliğin Korunması ve Geliştirilmesi	Kirliliğin Engellenmesi -Soğutucu Akışkanlar -NO2 Emisyonları -Alternatif Enerji Kullanımı -Su Kirliliğinin Engellenmesi -Gece Işık Kirliliğinin Engellenmesi

Atıklar (waste)

Yapı üretim sürecinde çıkan atıkların geri dönüşümü ve bina işletim ve kullanım sürecinde çıkan atıkların değerlendirilmesini destekler, bu yöndeki tasarımları ödüllendirir.

Konunun önemli alt başlıkları ve ölçütleri:

- Wst 01 Atık Yönetimi Yapılandırması (Construction Waste Management) : Şantiyelerde üretilen atıkların kriterlere uygun ve enerji etkin yönetimi, uygun alanlarda depolanmasını ve bertarafını teşvik amacıyla ölçütler konulmuştur.

- Wst 02 Geri dönüşüm Yığınları (Recycled Aggregates): Geri dönüştürülmüş kum, çakıl ve porselen atığı, granüle ocak cürufu gibi ikincil agrega tabir edilen malzemelerin kullanımını teşvik ederek hammadde talebini azaltmak amacıyla ölçütler konulmuştur.
- Wst 03 Geri Dönüştürülebilir Atıkların Toplanması (Operational Waste): Binanın işletimi ve kullanımı sırasında oluşan atıkların, kağıt, cam, plastik, metaller gibi geri dönüştürülebilir olanlarının depolanmasını sağlamak, bunların döküm sahasına veya yakılmaya gönderilmesini önlemek amacıyla ölçütler konulmuştur.
- Wst 04 Spekülatif (kuramsal) Zemin ve Tavan Yüzeyleri (Speculative Floor and Ceiling Finishes) Kiralanan alanlarda ve diğerlerinde son kullanıcıların seçtiği zemin ve tavan kaplamalarının uygulanmasını teşvik ederek gereksiz malzeme atığını önlemek amacıyla ölçütler konulmuştur.

Çizelge 2.4. Breeam çevresel etki ağırlıkları

Çevresel Etkisi	Ağırlığı
Bina Yönetimi	% 12
Sağlık ve Konfor	% 15
Enerji Kullanımı	% 19
Ulaşım	% 8
Su Kullanımı	% 6
Malzeme	% 12,5
Atıklar	% 7,5
Arazi Kullanımı ve Ekoloji	% 10
Kirlilik	% 10
Toplam	% 100
Yenilikçilik-Ek Puan	% 10

Çizelge 2.5. Breeam sertifika örnek puanlama (Bu durumda örnek projenin sertifikaya hak kazanabilmesi için “Çok İyi” sertifikasının minimum şartları olan bölümlerden gerekli puanları almış olması ve gerekli kriterleri yerine getirmiş olması gerekmektedir.)

Çevresel Etkisi	Kazanılan Kredi	Toplam Kredi	Kazanılan Kredi	Ağırlık	Bölüm Puanı
Bina Yönetimi	10	22	45.45	0.120	5.45
Sağlık ve Konfor	8	10	80.00	0.150	12.00
Enerji Kullanımı	16	30	53.33	0.190	10.13
Ulaşım	5	9	55.56	0.080	4.44
Su Kullanımı	5	9	55.56	0.060	3.33
Malzeme	6	12	50.00	0.125	6.25
Atıklar	3	7	42.86	0.075	3.21
Arazi Kullanımı ve Ekoloji	5	10	50.00	0.100	5.00
Kirlilik	5	13	38.46	0.100	3.85
Yenilik	2	10	20.00	0.100	2.00
Toplam Puan					55.68
Hakedilen Sertifika					Çok İyi

Çizelge 2.4 ve 2.5’te Breeam Sertifika sisteminin dikkat ettiği başlıklar ve yüzdelere yer verilmiştir.

Kaynaklar, atık ve malzemeler başlıkları altında yapısal atıkları tasarım sürecinde azaltmaya yönelik yapılabilecek öneriler sunulmuştur. Bu sertifika sistemi atıkların geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanımını desteklemektedir.

LEED

Leed, uzun adıyla "Leadership in Energy and Environmental Design" yüksek performanslı yeşil binalar, konutlar çevre düzenlemelerinin tasarımları, yapımları ve işletmelerine ilişkin puanlama sistemleri içeren bir sertifikasyon sistemidir. U.S. Green Building Council tarafından 1995-2006 yılları arasında geliştirilmiştir. LEED'in amacı bina sahipleri ve işletmecilerine pratik ve ölçülebilir yeşil bina tasarımı, yapımı, işletmesi ve bakımı için özet bir sistem sunmaktır. LEED ilk ortaya çıktığı 1998 yılından bu yana öne çıkan yeşil yapım teknolojilerini tam olarak kapsamak için çeşitli revizyonlar geçirmiştir. Siemens'in Gebze Fabrikasına başlanması ile LEED de Türkiye’ye girmiş olup, ilk LEED Sertifikasını Unilever Genel Müdürlük Binası

almıştır. Çizelge 2.6'da Aralık 2016 sonuna kadar Dünya'da LEED Sertifikası alan ülkelerin tam listesi verilmiştir. Bu liste brüt LEED Sertifikası alınan ticari alanlar üzerinden sıralamaktadır.

Çizelge 2.6. Aralık 2016 sonuna kadar Dünya'da ilk 10 sırayı alan ülkelerin listesi (<http://www.cedbik.org>, 2016)

Sıralama	Ülke Adı	Sertifikalı Brüt Alan m2*	Sertifikalı Toplam Proje Sayısı
1	Çin	34.62	931
2	Kanada	34.39	2.586
3	Hindistan	15.90	644
4	Brezilya	7.43	380
5	Güney Kore	5.95	97
6	Tayvan	5.66	99
7	Almanya	5.03	215
8	Türkiye	4.78	191
9	İsveç	3.88	210
10	Birleşik Arap Emirlikleri	3.64	180
	USA	336.84	27.699

(*USA LEED konusunda Dünya'nın en büyük pazarıdır ancak LEED programının geliştirildiği ana ülke olarak bu listeye dahil edilmemiştir.)

İlk olarak yeni yapılar için geliştirilen LEED programı kapsamında daha sonra farklı yapı türlerine cevap verecek sürümler de geliştirilmiştir. Farklı yapı türleri için geliştirilen 6 farklı LEED çeşidi; LEED-NC (Yeni Yapılar), LEED-EB (Mevcut Yapıların İşletim ve Bakımı), LEED-CI (Ticari İç Mekan), LEED-CS (Bina Çekirdeği ve Kabuğu), LEED-H (Konutlar), LEED-ND (Yerleşim Birimleri), LEED-HC (Sağlık Yapıları)'dır. İlgili kriterdeki projeler, değerlendirme ölçütlerine göre yapılan puanlama sonucu; Sertifikalı, Gümüş, Altın veya Platin sertifika almaya hak kazanırlar. Böylece yeşil binalar ne kadar çevreci olduklarını ilan ederler (www.usgbc.org 2016).

1.Sertifikalı : 40-49 puan arası

2.Gümüş : 50-59 puan arası

3.Altın : 60-79 puan arası

4.Platin : 80 puan ve üstü

Çizelge 2.7.'da Leed Sertifikası için değerlendirme kriterleri anlatılmaktadır.

Çizelge 2.7. Leed değerlendirme kriterleri (Bora 2012)

SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ	SU VERİMLİLİĞİ	ENERJİ VE ATMOSFER
Arazinin Korunması -Verimli Toprakların Korunması -Arazi Seçimi ve Yerleşim Yoğunluğu -Yağmur Suyu Yönetimi -Işık Kirliliğinin Azaltılması Ulaşım Alternatif Ulaşımı Özendirme -Toplu Taşıma, Bisiklet	Verimli Sulama Sistemleri -Damla Sulama Sistemleri -Yerel Bitkilendirme Az Su Harcayan Armatürler -Atık Su Azaltılması -Yağmur Suyu veya Gri Su Geri Kazanım	Enerji Verimliliği -Standartlar Üzerinde Verimlilik -Ölçüm ve Doğrulama Ozonla Dost Enerji -Soğutucu Akışkan Seçimi Yenilenebilir Enerji -Saha İçin Yenilenebilir Enerji -Şebekeden Yenilenebilir Enerji
MALZEME VE KAYNAKLAR	İÇ MEKAN YAŞAM KALİTESİ	İNOVASYON & YEREL ÖNEM SIRASI
Geri Dönüşüm -İşletme Atık Geri Dönüşüm Pln. -Geri Dönüşümlü Malzeme Kul. Tekrar Kullanım -Renovasyon -İkinci El Kullanım Yerel Malzeme -Sahaya Yakın Üretim Sertifikalı Malzeme -FSC Sertifikalı Ahşap Kullanımı	Taze Hava -Standartlar Üzerinde Taze Hava Girişi -Sigara İçme Yasağı Kirlilik Kontrolü -İnşaat Toz Kontrolü Kontrol Edilebilirlik -Termal Konfor -Aydınlatma Konforu Gün Işığı ve Manzara -Gün Işığından Maksimum Fayd. -Çalışma Mekanlarından Dışarıyı Görme	İnovasyon -LEED Kriterleri Haricinde Çevreye Duyarlı Yöntemler -LEED AP Yerel Önem Sırası -İnşaatın Bulunduğu Bölgedeki En Önemli Çevresel Faktör

Malzeme ve kaynaklar kriteri yapının yapım ve kullanım süreçlerinde ortaya çıkardığı atık miktarını azaltma üzerine yoğunlaşmaktadır. Yerel malzemelerin, kolayca yenilenebilir malzemelerin ve geri dönüşümü sağlanmış içerikli sürdürülebilir malzeme kullanımının desteklendiği bu kriterde katı atık boşaltılması ve yok olmasını en aza indirme hedeflenmektedir. Binalar yapım ve işletim süreçlerinde çok miktarda kaynak tüketimine ve atık üretimine neden oldukları için sürdürülebilir malzeme kullanımını ve atıkların geri dönüşümünü desteklemeye yönelik belirlenmiş bir kriterdir. Kaynak ve atık kontrolünü ürünün imalat aşamasından itibaren yürütmeyi hedefler (Çizelge 2.8).

Çizelge 2.8. Leed puanlama sistemi malzemeler ve kaynaklar alt başlıkları

No	Malzemeler ve Kaynaklar	Puan
MR101	Geridönüşümlü Atıkların Toplanması ve Depolanması	Önkoşul
MRp1	Geridönüşümlü Atıkların Toplanması ve Depolanması	Önkoşul
MR103	Yapım ve Yıkım Sarfiyat Yönetimi	Önkoşul
MR108	İnşaat Yaşam döngüsü etkilerini azaltılması	5
MRc1.1	İnşaatın Yeniden Kullanılması - Varolan Duvarların, Tavanların ve Çatının Korunması	3
MRc1.2	İnşaatın Yeniden Kullanılması - İç Mekan Yapısal Olmayan Elemanların Korunması	1
MRc1.3	İnşaatın Yeniden Kullanılması - Kabuk/Yapı 100% ve Kabuksuz/Yapısal Olmayan %50 Korunması	1
MR112	Yapı Ürünlerinin Açıklanması ve Optimize Edilmesi - Çevresel Ürünlerin Beyan edilmesi	2
MRc2	Konstrüksiyon Atık Yönetimi	2
MRc2.1	Konstrüksiyon Atık Yönetimi - Çöp Sahasından 50% Ayrılması	1
MRc2.1-2.2	Konstrüksiyon Atık Yönetimi	2
MRc2.2	Konstrüksiyon Atık Yönetimi - Çöp Sahasından 75% Ayrılması	1
MR114	Yapı Ürünlerinin Açıklanması ve Optimize Edilmesi - Hammadde Kaynakları	2
MRc3	Materyallerin Yeniden Kullanılması	2
MRc3.1	Kaynakların Yeniden Kullanılması - %5	1
MRc3.1-3.2	Kaynakların Yeniden Kullanılması	2
MRc3.2	Kaynakların Yeniden Kullanılması - %10	1
MR115	Yapı Ürünlerinin Açıklanması ve Optimize Edilmesi - Malzeme İçerikleri	2

Yapım, kullanım ve yıkım süreçlerinde oluşacak atıkları tasarım sürecinde iken azaltmak için “Malzemeler ve Kaynaklar” kısmında yapılabilecek öneriler sunulmuştur.

Bu sertifika sistemi atıkların geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanımını desteklemektedir.

Son senelerde Türkiye’ de binaların yeşil bina değerlendirme sistemlerine göre değerlendirilmesi gündemdeki konular arasındadır.

Türkiye’de Ulusal Yeşil Konut Sertifikaları

Türkiye’de yeşil binalar konusunda 2015 yılı itibariyle önemli bir noktaya geldiği söylenebilmektedir. Yerel sertifika sistemleri kapsamında Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde, 8 Aralık 2014 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan “Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik” yayınlanmıştır. Türkiye’de yeşil binalarla ilgili yasal çerçeve dışında farklı kurum, sivil toplum kuruluşu, bağımsız girişimciler ve üniversiteler tarafından birbirinden bağımsız çalışmalar yapılmış ve yerel koşullara uygun taslak yeşil bina sertifika sistemleri geliştirilmiştir.

-ÇEDBİK (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği) ve Bina Kodu ve Sertifikasyon Komitesi; ulusal koşullara uygun bir ‘Değerlendirme Sistemi’ oluşturmak için Türkiye’deki yapı sektörünün sürdürülebilir ilkeler ışığında gelişmesine katkı sağlamak amacıyla kurulmuştur (Çedbik 2015). Türkiye’nin ilk yerli yeşil bina sertifikası ÇEDBİK tarafından hazırlanmıştır. (Çizelge 2.9).

Çizelge 2.9. Ulusal yeşil bina değerlendirme sistemi

	DEĞERLENDİRME ALANLARI	DEĞERLENDİRİLEN BİNALAR	DERECELENDİRME
ÇEDBİK	Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi % 8 Arazi Kullanımı %13 Su Kullanımı %10 Enerji Kullanımı %24 Sağlık ve Konfor %11 Malzeme ve Kaynak Kullanımı % 15 Konutta Yaşam %13 İşletme ve Bakım %6	Konutlar üzerinde değerlendirme yapılmaktadır. Ancak ticari binalara, mevcut binalara, okul ve hastanelere vb. yapılara yönelik Yeşil Sertifika Kılavuzlarının hazırlık çalışmaları devam etmektedir.	Yeşil Konut Sertifikası STANDART Yeşil Konut Sertifikası İYİ Yeşil Konut Sertifikası PEKİYİ

Yeşil Konut Sertifikası’ndaki 8 başlık şu şekilde açılabilir:

1. *Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi* (entegre tasarım, çevreye duyarlı müteahhit, yapım atığını azaltma ve atığın yönetimi, yenilikçilik, gürültü kirliliği)

2. *Arazi Kullanımı* (arazi seçimi ve yapılaşma, nüfus yoğunluğu ve konut yapısı ilişkisi, arazinin yeniden kullanımı, ekolojik değerlerde değişim, kentsel donatılara yakınlık, deprem risk, sel riski, yüzeysel su akışı, ışık kirliliği)
3. *Su Kullanımı* (su tüketimini azaltma, su kayıplarını önleme, atık su arıtma ve değerlendirme)
4. *Enerji Kullanımı* (enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kullanımı, yeşil enerji, enerji verimliliği denetlemesi, dış aydınlatma, işletmeye alma, enerji verimli ev aletleri, asansörler)
5. *Sağlık ve Konfor* (ısı konfor, güneşten yararlanma, iç aydınlatma, taze hava, uçucu organik bileşenler, kirleticilerin kontrolü, işitsel konfor, yangın güvenliği)
6. *Malzeme ve Kaynak Kullanımı* (çevre dostu malzeme, yerel malzeme kullanımı, geri dönüştürülmüş içeriğe sahip malzeme, geri kazanılmış agregalar, sertifikalı ahşap)
7. *Konutta Yaşam* (evrensel ve kapsayıcı tasarım, güvenlik, spor alanları, sanat, ulaşım, otopark alanı, evden çalışma)
8. *İşletme ve Bakım* (atıkların yerinde ayrılması ve kullanıcı erişimi, atık teknolojileri, bina kullanım ve bakım kılavuzu, tüketim değerlerinin takibi)

-*SEEB-TR (Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar)*: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi bünyesinde kurulan Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin koordinasyonuyla oluşturulan, farklı disiplinlerin destek ve katkılarıyla daha ileriye taşınacak olan Ulusal Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemi'ni hazırlanmıştır. SEEB-TR; pek çok üniversiteden akademisyenler ile sivil toplum kuruluşları tarafından aylarca süren çalışmalar ile BREEAM (İngiltere), LEED (ABD), CASBEE (Japonya) ve DGNB (Almanya) sertifikasyon sistemlerinin incelenmesi sonucunda Türkiye koşullarına uygun yeşil bina sertifikasyon sistemi olarak oluşturulmuştur.

-*Güvenli Yeşil Bina Belgesi*: Belge, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ürün belgelendirme hizmetleri kapsamında Temmuz 2013'te oluşturulmuştur. Başvuru formu, hizmet sözleşmesi, belgelendirme öncesi üretim yeri incelemesi için bilgi formu ve ayniyet beyanı belgelerine TSE'nin internet sitesinden ulaşmak mümkündür.

Türkiye'de ve dünyada yeşil bina sertifikasyonları incelendiğinde proje tasarımı ve yönetiminin enerji, su verimi, malzeme ve dolayısıyla organik ve/veya inorganik atıkları

arasındaki bağlantı göz önüne serilmektedir. Bu bölümde ise sürdürülebilir tasarım kriterleri ve atık yönetimi arasındaki bağlantı özetlenecektir.

*** Binanın Çevresi İle Uyum**

Binanın yapıldığı yerin doğal özelliklerini koruyup bu özellikleri sürdürmek (örneğin binanın bulunduğu çevredeki bitki örtüsü cinsinden bitki yetiştirmek), bu bitkilerden az sulama, az ilaçlama ve az bakım ihtiyacı olanlardan seçmek su verimliliği ve arazi kullanımı kriterleriyle birlikte olası organik atıkların önüne geçmektedir. Geri dönüşümü olan asfaltlama ve döşeme malzemeleri kullanılarak atık yönetimine katkıda bulunulabilir.

*** Enerji Verimi**

Tasarım sırasında dinamik ısı yönetimi yapabilen ısıl direnci yüksek yalıtım malzemeleri ile duvar, tavan ve çatı yalıtımı yaparak, bu yalıtım sistemi ile birlikte uygun boyutta, yüksek verimde ısıtma/soğutma sistemleri geliştirerek ve uygulamada kullanarak olası yapısal tadilatlar ve atıkların önüne geçilebilmektedir.

*** Bina Üretiminde Kullanılan Malzemeler**

Mimari tasarım sırasında; yapım, yıkım ve yapı analizi ile ilgili malzeme yönetimi planları yapmak, boyutsal planlama ve diğer malzeme verimini artırma yöntemlerini geliştirmek ve kullanmak, bina malzemelerini binanın kurulacağı bölgeden veya civarından temin etmek, kullanım ömrü bittikten sonra kolayca parçalanabilen ve yeniden kullanıma uygun olan tekrar kullanılabilir ya da geri dönüştürülebilir malzemeleri seçmek, geri dönüşümü kolaylaştırmak için uygun alanlı tasarımlar yapmak ve katı atık yönetimi programı oluşturmak; yeniden kullanım, geri dönüştürülmüş içerik, çevreye zararı sıfır veya düşük seviyeli olan gazlarla çalışmak; sıfır veya düşük zehirlilik oranı, sürdürülebilir malzemeler, yüksek geri dönüşüm yeteneği, dayanıklı, uzun ömürlü ve yerel üretim gibi çeşitli özellikleri değerlendirerek sürdürülebilir yapı malzemelerini ve ürünlerini seçmek, yapım ve yıkım sonucu ortaya çıkan malzemeleri yeniden kullanmak ve geri dönüştürmek sürdürülebilir yapılar için önemli kriterlerdendir.

*** Su Verimi**

Tasarım sırasında; tuvalet temizliği gibi ihtiyaçlarda kullanılabilecek geri dönüşümlü su veya yağmur suyundan elde edilen gri su sistemleri ile içme suyu hatları gibi çift kaynaklı su hatları tasarlamak, tuvaletler için düşük su tüketimli sifon sistemleri kullanarak su tüketimini azaltmak, düşük akış oranı olan duş başlıkları ve diğer su koruyucu donanımlar kullanmak, daha uzak mesafedeki yerler için “kullanım noktası” sıcak su ısıtma sistemleri kurmak, peyzaj düzenlemeleri için sulama planı ve bir su bütçesi oluşturmak, peyzaj alanları için binaların dışında farklı su sayacı kullanmak, su verimliliği ile beraber atık gri su sistemini geliştirmektedir.

*** Kullanıcı Sağlığı ve Güvenliği**

Yapısal ve tamamlayıcı malzemelerde hava kirliliğine sebep olabilecek gaz öğeleri içermeyen veya çok az oranda içeren malzemeleri tercih etmek, pek çok bina malzemesi, temizlik ve bakım ürünleri zehirleyici buharlaşabilen organik bileşikler ve formaldehit gibi gazlar yaymaktadır. Bu gazlar, kullanıcı sağlığında kötü etkilere yol açıp üretkenliği etkilemektedir. Malzeme seçerken tüm bu unsurlara dikkat etmek, en düşük uçucu organik bileşik yayan malzemeler kullanıp, kimyasal emisyonu bina çatısı ve çevresinden geçen etkili bir pis su sistemi ve kanalizasyon sistemi yaratmak çevre ve kullanıcı sağlığı açısından önemlidir. (Öztürk 2015).

Çizelge 2.10. Çedbik konut sertifikası puanlama (<http://www.cedbik.org/> 2016)

	Alınabilecek Puan	Toplam Puan
1. Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi		
Önkoşul - Entegre tasarım	ÖN KOŞUL	
1.1 Entegre tasarım	1 - 2	6
1.2 Çevreye duyarlı müteahhit	2	
1.3 İnşaat atığını azaltma ve atığın yönetimi	1	
1.4 Gürültü kirliliği	1	
2. Arazi Kullanımı		
2.1 Araziye yerleşim	1-3	13
2.2 Afet riski	3	
2.3 Yoğunluk ve konut yapısı ilişkisi	2	
2.4 Arazinin yeniden kullanımı	3	
2.5 Kentsel donatılara yakınlık	1-2	
3. Su Kullanımı		
Önkoşul - Su kullanımını azaltma	ÖN KOŞUL	12
3.1 Su kullanımını azaltma	1-6	
3.2 Su kayıplarını önleme	2	
3.3 Atıksu arıtma ve değerlendirme	1-2	
3.4 Yüzeysel su akışı	2	
4. Enerji Kullanımı		
Önkoşul 1 - Kontrol, İşletmeye alma ve Kabul	ÖN KOŞUL	25
Önkoşul 2 - Enerji verimliliği	ÖN KOŞUL	
4.1 Enerji verimliliği	1-15	
4.2 Yenilenebilir enerji kullanımı	1-7	
4.3 Dış aydınlatma	1	
4.4 Enerji verimli beyaz eşyalar	1	
4.5 Asansörler	1	
5. Sağlık ve Konfor		
5.1 Isıl konfor	3	10
5.2 Günışığından yararlanma	1-2	
5.3 Taze hava	1	
5.4 Kirleticilerin kontrolü	2	
5.5 İşitsel konfor	2	

Çizelge 2.10. Çedbik konut sertifikası puanlaması devamı (<http://www.cedbik.org/> 2016)

	Alınabilecek Puan	Toplam Puan
6. Malzeme ve Kaynak Kullanımı		
6.1 Çevre dostu malzeme	2	14
6.2 Mevcut bina elemanlarından yararlanılması	1-3	
6.3 Malzemenin yeniden kullanımı	1-3	
6.4 Yerel malzeme kullanımı	2-4	
6.5 Dayanıklı malzeme	1-2	
7. Konutta Yaşam		
7.1 Evrensel ve kapsayıcı tasarım	1-2	13
7.2 Güvenlik	1-2	
7.3 Spor ve dinlenme alanları	2	
7.4 Sanat	1	
7.5 Ulaşım	2	
7.6 Otopark alanı	2	
7.7 Evden çalışma	2	
8. İşletme ve Bakım		
8.1 Atıkların yerinde ayrılması ve kullanıcı erişimi	1	5
8.2 Atık teknolojileri	1	
8.3 Bina kullanım ve bakım kılavuzu	1	
8.4 Tüketim değerlerinin takibi	2	
9. Yenilikçilik		
9.1 Yenilikçilik	2	2
Toplam	100	100

Türkiye’de hazırlanan ulusal sertifika sistemlerinden çalışmalarına literatürden ulaşılabilen Çedbik konut sertifikası puanlaması Çizelge 2.10’da incelenebilmektedir. Atıkların değerlendirilmesi birçok başlık altında yer almaktadır.

Uluslararası ve ulusal sertifika sistemleri incelendiğinde, sürdürülebilir bina üretimi için yapının tüm aşamalarında yapısal atık oluşumunda dikkatli davranılması gerektiği açığa çıkmaktadır. Gerek tasarım, gerek yapım ve yıkım aşamalarında minimum atık oluşumu ve oluşan atıkların değerlendirilmesi kriterler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

2.3.2. Sürdürülebilir bina üretimi ve yapısal atık azaltımı

En basit ifade ile; yapımı, işletmesi ve yıkımı esnasında çevreyi kirletmeyen ve su, enerji, malzeme ile atık kaynakları en uygun biçimde kullanan yapılar sürdürülebilir yapım kriterlerini göz önünde bulundurmaktadır.

Sürdürülebilir yapım ve yeşil bina değerlendirme sistemlerine göre yapının sürdürülebilir sayılabilmesi için yerine getirilmesi ve sahip olunması gereken kriterler bütününden oluşmaktadır. Her bir kriterin, binanın tipolojisine veya yaşam döngüsündeki yerine göre değişen puanları vardır. Ele alınan kriterler farklı sistemlerde farklı isim ve tabirlerle ifade edilse de doğru tasarım, malzeme kullanımı ve atık yönetimi bu başlıklar arasında önemli yer tutmaktadır. Mimari tasarım sürecinde mimarın atık yönetimi kontrolünü gerçekleştirmesinde geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir malzemeleri tercih etmesi, atıkların belirli noktalarda biriktirilerek depolanması için alanlar yaratması ve depolanan atıkların örneğin ısıtma sistemleri gibi yapı gereksinimlerinde kullanılmasını sağlaması; ekolojik mimari tasarım kriterlerinden atıkların önlenmesi kriterinde olumlu sonuçlar vermektedir.

Çevre ve Orman Bakanlığı atığı elinde bulunduran kişinin atmak istediği veya atmayı planladığı veya atmak zorunda olduğu herhangi madde ya da obje olarak tanımlanmaktadır. Türkiye'de yılda üretilen katı atık miktarının yaklaşık 38 milyon ton olduğu belirtilmektedir (Öztürk 2005). Bu değer evsel atıklarla birlikte yapısal atık miktarını da kapsamaktadır.

Farklı ülkelerde yapılmış çalışmalara göre bina üretimi aşamasında pek çok faktörün yapısal atık oluşumuna katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Bu faktörler; yapım teknolojisi, yerel yapım uygulamaları, yönetim metodu, kullanılacak yapı malzemeleri, tasarım, ihale, tedarik, taşıma, işçilik, artan malzemeler, mimari teknikler ve diğer sebepler olarak sıralanabilir (Al-Hajj ve Hamani 2011), (Chen ve ark. 2002), (Polat ve Ballard 2004), (Tam ve Tam 2006), (Osmani ve ark. 2008).

Yapıların ekolojik/sürdürülebilir/çevre dostu olarak anılabilmeleri için yapısal atık üretiminin ve çevresel etkilerin azaltılması önemlidir.

3. YAPISAL ATIK OLUŞUMU VE AZALTIMI

İhtiyaç duymadığımız ve çevremizden uzaklaştırdığımız her türlü madde atık olarak değerlendirilmektedir. Birleşmiş Milletler Çevre Programında atık, "Yasalar hükmünce atılması gereken nesnelere" olarak tanımlanmaktadır. Teknoloji ve sanayinin hızla gelişmekte olmasının yanında atık türleri ve miktarı da artmaktadır. Atıklar katı, sıvı ve gaz olarak üçe ayrılır. Atık türlerinin başında katı atıklar gelmektedir (İstaç 2015). Çevre kirliliğine yol açan ve şu an dünyada en önemli sorunlardan biri olan katı atıklar, insanların sosyal ve ekonomik faaliyetleri sonucunda işe yaramaz hale gelen ve akıcı olabilecek kadar sıvı içermeyen her türlü madde ve malzemeyi içermekte ve çevre üzerinde büyük bir tehlike oluşturmaktadır (Steiner ve Wiegel 2009).

Atıklar kontrolsüz biçimde ormanlara, akarsulara veya boş alanlara bırakıldıklarında erozyon, suların kirlenmesi, toprak yapısının değişmesi gibi olumsuzluklara sebep olarak doğal yaşamı etkilemektedir. Artan katı atık miktarlarının önüne geçilmesi, sorumsuzca kullanılan doğal kaynakların tükenmemesi için katı atıkların çevreye zarar vermeyecek veya en az zarar verecek şekilde uzaklaştırılması, atıkları geri kazanmak amacıyla uygun bir katı atık yönetiminin seçilmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Yapısal katı atıklar uluslar arası makalelerde yer almakta iken Türkçe kavram olarak ilk kez Coşgun ve Esin tarafından yapılan "Türkiye'de Yapısal Atık Yönetim(sizlik) Sorunları" adlı çalışmalarında kullanılmış ve literatürümüze kazandırılmıştır. Yapıların yıkılması ya da inşaat ve/veya onarım sırasında meydana gelen atıklar yapısal katı atıklar olarak adlandırılmaktadır (Oktar 1992). Birleşmiş Milletler Çevre Koruma Ajansı yapım atıklarını; "yapım, onarım, tadilat ve saha çalışmaları sonucunda ortaya çıkan ambalaj atıkları da dahil malzeme ve katı atıklar" ve yapım yıkım atıklarını ise "inşaat yıkım süreci esnasındaki yıkım ve saha çalışmaları sonucunda ortaya çıkan atıklar" olarak tanımlamıştır (U.S. Environmental Protection Agency 2007; alıntılan Ayan 2013). İnşaat ve moloz atıkları; yapım, imar, taşımacılık altyapıları, restorasyon ve yenileme, rehabilitasyon ve bakım gibi çeşitli faaliyetlerden kaynaklanmaktadır (Steiner ve Wiegel 2009).

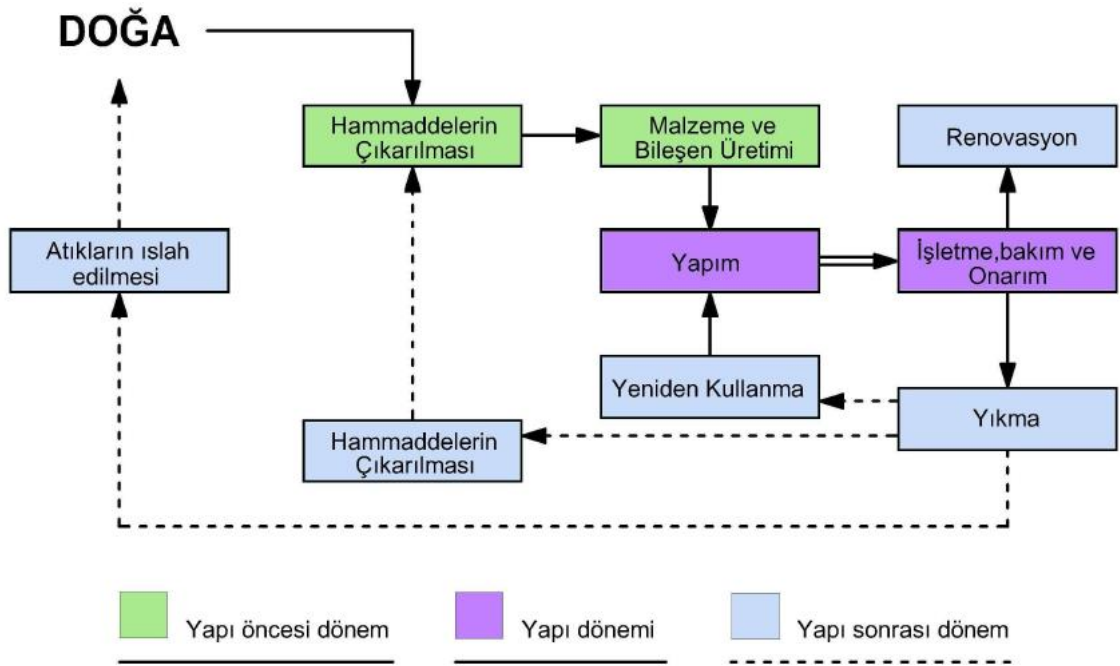
Tanımlardan yola çıkıldığında yapısal atıkların birçoğunun yapı üretim süreçlerinde oluştuğu görülmektedir. Yapısal pek çoğundan çıkan atıklar içerisinde bir dereceye

kadar dönüştürülebilir ve/veya kullanılabilir olduğu kabul edilebilecek olan bir dizi anahtar niteliğindeki bileşenin tanımlanması mümkündür.

3.1 Yapı Yaşam Döngüsü ve Atık Oluşumu

Yapı, kullanıcının gereksinmelerini gidermek üzere tasarlanmış ve üretilmiş bir yapma çevredir ve kullanıcılarının gereksinimleri kendisini oluşturan yapı ürünlerinin özellikleri yapıyı oluşturmaktadır. Yapı ürünleri; hammaddelerinin edinimi, üretimi, yapıya uygulanması, kullanılması ve kullanımının sona ermesi ile geri dönüşümü ya da yok edilmesi gibi süreçlerde yer alır. Yapının üretim süreci, yapıyı meydana getirecek gereçlerin üretilmesi ile başlamaktadır. Bir yapının üretilmesi için gerekli olan çeşitli aşamaların gerçekleştirildiği sürece yapı üretim süreci denir. Yapı üretim süreci, yapı üretme düşüncesinin ortaya atılmasından yapının tamamlanmasına, daha sonra yapının ömrünün sona ererek ortadan kaldırılmasına kadar geçen sürede yürütülmekte olan veya oluşan eylem ve ilişkilerin tümünü ve söz konusu eylem ve ilişkilerin birbirleri ve çevre ile olan karşılıklı ilişkilerini kapsamaktadır (Gould & Joyce 2000). Yapı ürünlerinin hammadde ediniminden başlayarak “beşikten mezara” tüm süreçleri içine alan bir döngüye “yapı yaşam döngüsü” denilmektedir.

Şekil 2.3’te yapı yaşam döngüsü modeline yer verilmiştir.



Şekil 2.3. Sürdürülebilir yapıların malzeme ölçütünde yaşam döngüsü modeli (Sev 2009)

Yapı üretim süreci; basit anlatımla, girişim ve fizibilite çalışmaları, yapı malzemeleri üretimi, tasarım ve planlama, ihale, yapım, kullanım, yıkım ve geri dönüşüm aşamalarından oluşur. Bu aşamaların her biri, bir veya daha fazla sayıda işletme tarafından yönetilip yürütülebilmektedir. Farklı aşamalarda görev yapan yapım ekibi üyelerinin kolektif bir şekilde çalışması, aralarındaki iletişimin iyi kurulmasına bağlıdır. Yapı üretim süreci boyunca çeşitli sebeplerle yapısal atıklar ortaya çıkmaktadır.

Yapısal atıklar inşaat, yıkım ve onarımlar esnasında kullanılmayan malzemelerin birikmesi sonucu oluşmaktadır. Yapısal atık oluşumu yapı yaşam döngüsünün her bir evresinde değişik miktarlar ve özellikler gösterir. İnşaat atıkları temiz ve ufak parçalar şeklinde; yıkım atıkları ise heterojen karışmış, kirlenmiş büyük yapı malzemeleri şeklinde nitelendirilmektedir. Genellikle bu atıklar üzerinde kir, boya ve kimyasal maddeler bulunmaktadır (Al-Ansary ve ark. 2004). Onarım atıkları ise inşaat ve yıkım malzemelerinin her ikisini de içeren atıklar şeklinde görülmektedir.

Yapısal atıklar tehlikeli olmayan atık sınıfına girmektedir. Yalnız yapımda boya, solvent, tutkal, asbest gibi tehlikeli bileşikler içeren malzemeler de kullanılabilir. Çizelge 3.1.'de yapısal atıkların içerdiği maddelere yer verilmiştir.

Çizelge 3.1. Yapısal atıkların içerik grupları (Ustaoğlu 2014)

ATIK GRUBU	ATIK TÜRÜ	ATIK GRUBU	ATIK TÜRÜ
Karışımlar	Çimento Kökeni	Toprak Kökenliler	Tuğlalar
	Alçı Kökeni		Çatı Kaplama Ürünleri
	Kireç Kökeni		Seramikler-Gre Seramikler
Doğal Taşlar ve Agregalar	Granit	Plastikler	Polietilen
	Mermer		Polikarbonat
	Bazalt		Polivinilklorür
	Andezit		Polivinil Asetat
	Kumtaşı		Poliüretan
	Kireçtaşı		Epoksi
	Tüfler		Teflon
	Agregalar		Polistren
	Diğer Doğal Taşlar		Diğer Plastik Ürünler
Ahşaplar	Doğal	Camlar	Doğrama Ürünleri
	Kompozit		Aynalar
	Lamine		
	Emrenye ve Isıl İşlem Görmüş		
Metaller	Demir ve Demir İçeren Metaller	Diğer Atıklar	Tesisat ve Aydınlatma Sistemleri
	Çelik		İklimlendirme ve Havalandırma Sis.
	Alüminyum		Yangınla Mücadele Sistemleri
	Bakır		Mobilya ve Halılar
	Çinko		Kağıt ve Tekstil Ürünleri
	Kurşun		Mineral Kökenli Ürünler
	Pirinç		Bitüm Kökenli Ürünler
	Krom		Yapı Çevresi ve Alan Atıkları
	Titanyum		...

İngiltere’de yapılan çalışmalara göre bazı yapım ve yıkım atıkları depolama alanları çalışanları belli malzemeleri arazi üzerinde daha ileri işlemler ya da dönüştürme için ayırmaktadır. Bu depolama alanlarında kaydedilen toplam atık miktarlarının % 30-40’ı belediye depolama alanlarına, %35-40’ı özel yapım ve yıkım depolama alanlarına gönderilmekte, %20-30’u geri dönüştürülmektedir. Burada yapım ve yıkım depolama alanlarına sadece inşaat atıkları kabul edilmektedir. Burada yaklaşık olarak 1900 adet depolama alanı bulunmaktadır ve bu alanlar için Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Kurumu tarafından standartlar koyulmaktadır. Bu standartlarda konum sınırlamaları, kaplama tipleri ve ömrü, uygulama çalışmaları, zemin suyu denetimleri,

finansal teminat, çevresel koruma çalışmaları yer almaktadır. Tehlikeli malzemeler bu depolama alanlarına alınmamaktadır. Tehlikeli malzemeler ulusal EPO standartlarına göre düzenlenmek zorundadır. Devlet ve yerel yönetimler de bu depolama alanlarını kontrol etmektedir (Leigh ve Patterson 2004). Türkiye’de düzenli bir atık yönetimi altyapısı oluşturulmadığı için atık miktarına ilişkin sağlıklı bir envanter bulunmamaktadır. TÜİK’in 2004 verilerine göre ülkemizde 34 milyon ton atık ve 17,5 milyon ton imalat sanayi atığı üretilmektedir (Köse ve ark. 2007).

Gavilan ve Bernold yapısal atıkların oluşum nedenlerini tasarım süreci, yapım süreci ve kullanım süreci ile ilişkilendirmektedir.

Az metrekareye sahip ve nispeten basit bir projenin ilk toplantısı için (örneğin alçak katlı bir ticari veya konut projesi); mal sahibi (yatırımcı), mimar, jeofizik veya sismik mühendisi, statik hizmetler için inşaat mühendisi, makina mühendisi, elektrik mühendisi, yenilenebilir enerji uzmanı (enerji mühendisi), enerji simülasyonu uzmanı, inşaat yöneticisi ve/veya yapı müteahhidi bir araya gelmelidir. Farklı disiplinleri temsil eden bu kilit kişiler mimari tasarım süreciyle beraber projeye dahil olmaktadır. Bu çalışmada mimari tasarım sürecinin yönetici ve yürütücüsü olan mimarların tasarım kaynaklı yapısal atık oluşumundaki yeri incelenmiştir.

3.1.1. Tasarım kaynaklı yapısal atık oluşumu

Tasarım sürecinde alınan kararların yapım, kullanım ve söküm/yıkım süreçlerinde oluşacak yapısal atıkları etkilediği bilinmektedir. Araştırmacılar, yapısal atıkların büyük bir bölümünün mimarların tasarım sürecinde aldığı kararlardaki eksikliklerden kaynaklandığı üzerinde görüş birliğine varmaktadır (Ekanayake ve Ofori, Chandrakanthi ve arkadaşları, Faniran ve Caban, Bossink ve Brouwers, Coşgun, Güler ve Doğan, Balanlı ve Salgın). Coventry ile Guthrie, Greenwood, Poon ile arkadaşları ve Baldwin ile arkadaşları ise yapısal atık önleme ve azaltma konusunda en önemli görevin mimara ait olduğunu vurgulamaktadır (Salgın, Balanlı ve Tuna Taygun 2015).

Yapı tasarım ve uygulama evrelerinde iş sahibi, proje yöneticisi, tasarım ekibi, yapımcı / müteahhit iş birliği içinde çalışmalıdır. Tasarım ekibi; mimari tasarım grubu, iç mimari tasarım grubu, statik tasarım grubu, elektrik tasarım grubu, mekanik tasarım grubu, alt yapı tasarım grubu, peyzaj tasarım grubu, yeşil bina denetçileri ve uzmanlardan

(aydınlatma, cephe, akustik gibi) oluşmaktadır. Yapı yaşam döngüsü oluşabilecek atıkları, doğru tasarımsal yaklaşımlarla ve koordinasyonla azaltmak mümkündür.

Tasarım süreci; fizibilite aşaması, tasarım aşaması (konsept proje, uygulama projesi), dökümanların hazırlanmasından oluşmaktadır. Yapı oluşumunda belkemiği vazifesi gören tasarım süreci; yapı öncesi, yapı dönemi ve yapı sonrası olan dönemleri yakından etkilemektedir. Sürdürülebilir yapı yaşam döngüsü; tasarım ve planlama, yapım, kullanım, yıkım ve geri dönüşüm evrelerinden oluşmakta olsa dahi tasarım aşaması tüm bu sürecin başından sonuna kadar yer almaktadır. Çalışmada tasarım sürecinin; yapım, kullanım, yıkım ve sonrasında yeniden kullanım aşamalarında oluşan yapısal atıklara etkisi incelenecektir.

Tasarım sürecinde yapıya ait ihtiyaç programı, yapım tekniği, yapı malzemesi seçimi gibi ana ve belirleyici kararlar alınmaktadır. Geniş bir yelpazesi olduğu için dikkat ve titizlikle çalışma gerektiren tasarım kolunda öncelikli olarak minimum atık oluşumuna özen gösterilmelidir. Gerekli önlemler alınarak atıkların daha oluşmadan kaynağında azaltılması hedeflenmektedir. Tasarım aşamasında bir yapının doğal kaynakların israfına neden olacak detaylardan arındırılması, yapı malzemelerinin nitelik ve niceliklerinin yanı sıra bu malzemelerin bir araya geliş biçimlerinin karşılaştırılması, kullanım sonrası aşamanın da düşünülerek malzemenin seçilmesi, yapısal atıkları önlemenin ilk evresinde uygulanması gereken adımlardır (Akarsu 2009).

Çizelge 3.2. Yapısal atık kaynakları için önem derecesi ve sıralaması (Faniran ve Caban 1998)

inşaat atığı kaynağı	önem derecesi	sıralaması
tasarım değişiklikleri	52.4	1
malzeme artıkları	42.9	2
sarf malzemeleri	38.1	3
tasarım/detay hataları	28.6	1
kötü hava koşulları	23.8	5
yetersiz malzeme kullanma	14.3	6
yetersiz malzeme plan kontrolü	14.3	6
satınalma hataları	9.5	8
malzeme depolama hatalar	9.5	8
iş kazaları	9.5	8
kötü işçilik	4.8	11
hırsızlık	0	12

Çizelge 3.2.'de tasarım değişikliklerinin yapısal atıkların en önemli kaynağı olduğu tespit edilmiştir. Tasarım değişikliklerinin ilgili tüm taraflara zamanında iletilmesi, bu kaynaktan kaynaklanan yapım atığının azaltılmasının bir yoludur.

Yapı malzemeleri (tasarımdan önce satın alınmışsa), malzemeler yeniden satılamayabilir veya tedarikçiye gönderilemeyebilir. Böyle bir durumda malzemeler kurtarılamazsa atıklar ortaya çıkmaktadır. İnşaat atığının diğer önemli kaynakları, artan malzeme artıkları, ambalaj ve paletler sarf malzemeleridir. Bununla birlikte stoğu biten malzemedan tasarıma uyması için artan parça kalıntılarından kaynaklanan atıklar, kesimden kaçınmak için tasarım esnasında materyallerin ve bileşenlerin dikkatli boyutlandırılması ile en aza indirilebilir.

İnşaat atığının önemli kaynaklarının başında tasarım ve detaylandırma hataları/eksiklikleri gelmektedir. Proje amaçlarının açıkça belirtilmesi, tasarım ve planlama aşamalarında özenle dikkat edilmesi ve yapım aşamasında yüklenici tarafından proje teferruatları ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, tasarım ve detaylandırma eksiklerinden kaynaklanan atıkların azaltılmasına yardımcı olabilir.

Tasarım değişiklikleri, artık maddeler, ambalajdan kaynaklanan atıklar ve giderilemeyen sarf malzemeleri, tasarım / detaylandırma hataları ve kötü hava durumu, yapım sürecinde yapısal atığın en önemli beş kaynağıdır. Bu sonuçlar inşaat proje alanlarında üretilen atık miktarını en aza indirmek için çeşitli fırsatlar ortaya koymaktadır. Bunlar (Faniran ve Caban 1998):

- Tasarım değişikliklerinin ilgili tüm taraflara zamanında ve etkili bir şekilde iletilmesi;
- Uyumluluk önlemek için tasarım sırasında malzemelerin ve bileşenlerin dikkatli boyutlandırılması;
- Eksik tasarım ve planlama kararlarına yol açabilecek belirsizliklerden kaçınmak için proje hedeflerinin açıkça belirtilmesi;
- Tasarım ve planlama aşamalarında dikkat edilmesi gereken husus, tasarım ve planlama hatalarından kaçınılması;
- İnşaat aşamasında yüklenici tarafından tasarım, detaylandırma veya diğer hataları tespit etmek için proje spesifikasyonlarının kapsamlı bir incelemesi ve

- Kötü hava koşullarından kaynaklanan atıkların azaltılması için kötü hava koşullarını göz önüne alarak, yapım prosesi gereklilikleri ve malzeme depolama tesislerinin detaylı planlanmasıdır.

Çizelge 3.3. Malzeme atıklarının ana sebepleri (Bossink ve Brouwers 1996)

Kaynak	Atık Malzeme Sebepleri	Sıklık(%)
Tasarım	Tasarım belgelerinde malzeme çeşitleri ve boyutları hakkında bilgi eksikliği	13
	Tasarım değişiklikleri ve revizyonları	12
	Tasarımda malzeme çeşitleri ve boyutları hakkında yanlış bilgi	10
	Çeşitlerin belirlenmesi ve malzeme ölçülerinin verilmesi	3
Satın alma/tedarik	Tasarım belgelerinde tanımlanan proje gereksinimlerini karşılamayan materyallerin sipariş edilmesi	86
	Miktardaki hatalar nedeniyle aşırı veya gereğinden az sipariş verme	8
	Depo ve inşaat ekibi arasında koordinasyon eksikliği	4
Malzeme Taşıma	Malzemelerin yetersiz stoklanması ve taşınması nedeniyle malzemelerin zarar görmesi	16
Uygulama	İnşaatın yanlış/kusurlu planlanması	61
	Çalışan hataları	32
	Sonraki işlemlerin sebep olduğu hasarlar	3
Artık	Hatalı şekiller ve kesimlerden ötürü inşaat atığı	22
Diğerleri	Yerinde malzeme kontrolü eksikliği	23
	Atık yönetim planı eksikliği	10

Spivey (1974) ve Gavilan & Bernold (1994) çalışmalarına dayanarak bir yapısal atık kaynağı tanımlama modeli geliştirilmiştir. Bu modele göre yapısal atıkları; tasarım hataları ve hatalı detaylandırma, tasarım değişiklikleri, satın alma hataları (ör. aşırı sipariş, az sipariş ve tedarikçi hataları), yanlış malzeme kullanımı (imalat, paketleme, yükleme veya teslimat), uygunsuz malzeme depolama, zayıf işçilik, kötü hava ve ön görülmemiş zemin şartları, saha kazaları, kalan malzeme artıkları, ambalajdan çıkan atıklar, paletler ve karşılanamayan sarfsız malzemeler (ör. sac kurtarılamayan kazıklar), hasar veya hırsızlıktan kaynaklanan atık ve yerinde eksiklikler olarak sınıflandırılmıştır (Faniran ve Caban 1998). Uluslararası bilimsel çalışmalar şantiye alanında oluşan atıkların %33'ünün bu sebeplerden kaynaklandığını göstermektedir.

Türkiye'de kullanım aşamasında konut yapılarında yapılan tadilatlar ile ilgili olarak yapılmış bir çalışmada; konutların % 23'ünde duvar yıkma, %61'inde döşeme kaplaması değişikliği, %33'ünde duvar kaplaması, % 14'ünde tavan kaplaması (kartonpiyer, lambri vb.), %36'ında pencere doğraması, % 16'ında iç kapı, %43'ünde

dış kapı, %31’inde banyo/wc aksamı (küvet, lavabo, klozet, dolap), %39’unda mutfak aksamı (dolap, tezgah, eviye vb.), %11’inde su tesisatı, %13’ünde ısıtma sistemi, %10’unda elektrik tesisatı değişiklikleri yapıldığı belirlenmiştir (Coşgun ve Esin 2005). Çizelge 3.4.’ te konutlarda yapılan değişiklik türleri ve nedenleri tablolaştırılmıştır. Bu tadilatların büyük çoğunluğu; deformasyon, estetik kaygılar, malzeme kalitesinin yetersizliği, alanın yetersiz boyutu gibi sebeplerle yapılmaktadır.

Çizelge 3.4. Konutlarda yapılan değişiklik türleri ve nedenleri (Coşgun ve Esin 2005)

	modifikasyon sebepleri									modifikasyonlar
	sağlık	modaya uygun malzeme seçimi	işçilik kalitesini yükseltme	güvenlik	alanın yetersiz boyutları	kullanım zorluğu	malzemelerin kalitesini yükseltme	estetik sebepler	deforme olma/bozulma	
• en düşük	•	•	•				•	•	•	döşeme
			•	●		•	•	•	•	dış kapı
• düşük		•	•		•	•	•	•	•	mutfak bileşenleri
	•			•	•	•	•	•	•	kapalı balkon
	•		•			•	•	•	•	pencere çerçeveleri-denizlikleri
● orta	•	•	•			•	•	•	•	duvar kağıdı
	•	•	•		•	•	•	•	•	banyo bileşenleri
● yüksek					•	•		•		duvar yıkımı
			•		•		•	•	•	iç kapılar
			•			•	•	•	•	tavan döşemesi
● en yüksek	•					•	•	•	•	ısıtma sistemleri
			•	•		•	•	•	•	sihhi tesisat sistemi
			•	•		•	•	•	•	elektrik sistemleri
	3	4	6	8	9	10	16	19	25	TOPLAM

Çizelge 3.5. Yapı yaşam döngüsünde yapısal atık oluşumunun nedenleri ve atık önleme/azaltma yöntemleri (Coşgun ve Esin 2009)

	Atık Oluşum Nedeni	Atık Önleme / Azaltma
Malzeme Üretimi	Kesim veya düzeltme ile oluşan kırpıntılar, Hatalı üretim	Kalite denetimi Atıkları sınıflandırma Üretimde yeniden değerlendirilmesi Malzeme bileşenlerinin zararlı madde içermemesi
Tasarım	Tasarım hataları Detay eksiklikleri ve karmaşıklıkları Öngörülmemiş zemin şartları Tasarım değişiklikleri Belirsiz tarifnameler Tasarımcının bilgi yetersizliği Yetersiz uyum ve iletişim	Müşteri yönlendirmek Proje aşamasında atık azaltımı sürecini başlatmak Standart boyutlar, üniteler ve malzeme kullanımı Tekrar kullanılabilir malzemelere yer verilmesi Tekrar kullanılabilir malzemelerin tanımlanması Tasarımda son an değişikliklerinden kaçınma Tehlikeli atık olacak malzemelerden kaçınma
Malzeme Temini	Sipariş hatası İndirme ve taşıma hatası Depolama yetersizliği Kötü hava koşulları	Yerel kaynakların tercih edilmesi Toptan (büyük ambalajlı) sipariş ve ambalajları geri alan malzeme sağlayıcılarının tercih edilmesi Üretimden artan malzemeyi geri alan malzeme satıcılarının tercih edilmesi Zehirli maddeler içeren malzemelerin küçük miktarlarda alınması Depolama kapasitesi ölçüsünde sipariş Taşıma ve depolama kurallarına uyma Vandalizm'e karşı önlem
Yapım	İşçilik hataları Uygulama hataları Uygun olmayan ekipman kullanımı Kötü hava koşulları Denetim yetersizliği Atık yönetim planı eksikliği	Atık yönetim planı oluşturmak Deneyimli eleman seçimi Etkin denetim sistemi oluşturmak Yeniden kullanılabilir malzemeleri üretimde tekrar kullanmak Atık malzemelerin verileceği kullanıcı ve geri dönüştürücülerin önceden belirlenmesi
Yenileme ve/veya Yıkım	Atık yönetim planı eksikliği İşçilik hataları Uygulama hataları Uygun olmayan ekipman kullanımı Kötü hava koşulları Denetim yetersizliği	Atık yönetim planı oluşturmak Yeniden kullanılabilir ve geridönüştürülebilir malzemelerin belirlenmesi ve sökümü için uygun stratejilerin belirlenmesi Sökülecek malzemeler konusunda ön bilgilendirme Malzemelerin kullanım ömrünün yeniden değerlendirilmesi Malzemelerin verileceği kullanıcı veya geri dönüştürücülerin önceden belirlenmesi Özenli söküm ve sınıflandırma yapılması Zararlı bileşenli malzemelere karşı dikkat

Tasarım aşaması; yapı atıklarının üretimini, malzemelerinin yeniden kullanımını, geri dönüşüm seçeneklerini ve özelliklerini belirlemek için yapı üretim sürecinin çok önemli bir parçasıdır. Tasarım aşamasında alınan önlemler yapım, kullanım ve yıkım aşamasında oluşan yapısal atıkları doğrudan etkilemektedir. Yapı yaşam döngüsü aşamalarında tasarımdan kaynaklı atık oluşmaktadır (Çizelge 3.5). Tasarım aşamasında alınan kararlarla yapım, kullanım / yenileme ve geri dönüşüm basamaklarında oluşan atıklar minimuma indirilebilir.

Araştırmalar son dakika tasarım değişikliklerinin sıkça yapıldığını ortaya koymaktadır. Bu değişikliklerin kısmi yıkıma neden olması yapısal atık oluşumunda önemli yer kaplamaktadır. Bu durum sözleşme dokümanlarındaki hatalar da dahil olmak üzere tasarımla ilgili çeşitli verimsizliklerden kaynaklanmaktadır. Son dakika müşteri gereksinimleri ve sonraki aşamalarda gerekli olan yapı malzemelerinin türüne veya miktarına ilişkin çizimleri veya değişiklikleri ayrıntılandırmadaki karmaşıklıklar aslında tasarımın ilk aşamasında çözülebilmektedir. Won ve arkadaşlarının yaptığı bir araştırmada tasarım hatalarının nedenleri üç tipe ayrılmaktadır: farklı yapı elemanlarının doğru tasarımla bir araya getirilip çözülememesi, çizimler arasındaki tutarsızlıklar ve eksik öğeler (Won ve diğerleri 2016). Tasarım değişikliklerinden kaçınarak yerinde yapısal atık üretimini azaltabilen bir bina tasarımı ele alınabilir (Cheng ve diğerleri 2015).

Osmani ve Llatas (2016)'nın araştırmalarında tasarım safhasında kaçınılması mümkün olan yapısal atığına tasarım atığı olarak değinilmektedir. Tasarım stratejilerini atık azaltımına bağlayan niceliksel yöntemlerin olmaması, projelerde atık kontrolünü engellemektedir. Bu nedenle, Llatas ve Osmani bir çalışmalarında tasarım değişkenleri ile yerinde atık azaltımı üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlayan Bina Tasarımı Atık Azaltma Stratejileri (Waste Rest) modeline değinmişlerdir. Bu modelin birinci aşaması tasarım atığının değerlendirilmesi, ikinci aşaması tasarım atığı azaltmak için stratejilerin geliştirilmesi, üçüncü aşaması ise tasarım atığı stratejilerinin değerlendirilmesidir.

Tasarımda gereken fonksiyon ihtiyacı ve kullanıcı ihtiyacı göz ardı edilerek yapılan projeler ile artış gösteren yenileme projelerine bağlı olarak kullanılan malzeme oranları değişeceğinden yapısal atık oluşumu da artış göstermektedir. Tasarımcıların (mimarlar ve mühendisler) yapım kısmında bilgi yetersizliği ve bina yapım sürecinde yer alan ara

elemanların yeni sistem ve malzemeler konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları da ayrıca atık oluşumuna sebebiyet vermektedir. Mimarlar tasarım ve projelendirme aşamasında çevre dostu ve tekrar kullanılabilir ürünleri tercih etmeli; ayrıca mühendisler, müteahhitler ve mal sahiplerini ile işbirliği içinde olmalılarıdır.

3.1.2. Yapım kaynaklı yapısal atık oluşumu

İnşaat sektörü ve yapısal atık konusunda yapılmış literatür ve uygulama çalışmalarının sonucunda, özellikle yapım şantiyelerindeki yönetimsizliğe bağlı olarak oluşan yapısal atığın oldukça önemli boyutta olduğu ortaya çıkmaktadır.

“Yapısal atıklar” olarak kısaca nitelendirilebilecek genel olarak hafriyat, yapım, yenileme, bakım/onarım, yıkım, yol çalışmaları ve diğer inşaat sektörü ile ilişkili faaliyetler sonucunda ortaya çıkan yapı malzemeleri/bileşenleridir. Şantiyede yapısal atık sebepleri tasarım hataları, depolama hataları ve uygulama hataları olarak ele alınabilmektedir (Balaban 2014).

Afet riskli alanların kentsel dönüşümü ile birlikte fazla sayıda yapının aynı anda yıkılması sonucu büyük hacimlerde yönetim gerektiren yapısal atık üretimi gerçekleşmektedir. 2013-2023 yılları arasında Türkiye genelinde planlanan afet riskli alanların kentsel dönüşüm uygulamasında yaklaşık olarak beş milyon yapı yıkımının yapılacağı ve bu yapıların yıkımının beraberinde oldukça büyük hacimlerde yapısal atık üretimini getireceği varsayılmaktadır. Türkiye'nin yıllık yapısal atık üretimi beş milyon ton iken kentsel dönüşümle birlikte iki katına çıkacağı düşünülmektedir. Ancak Türkiye gelişmiş bir yapısal atık yönetimi modeline sahip olmadığı için bu büyük miktarlardaki yapısal atığı yönetebilmesi ve değerlendirebilmesi oldukça güçtür. Yönetilemeyen ve değerlendirilemeyen bu boyuttaki heterojen karışmış ve kirlenmiş büyük yapı ürünlerinin doğal çevreye dönüşü olumsuz yönde olacağı ve çevre için tehdit oluşturacağı düşünülmektedir (Limoncu ve Ustaoglu 2013).

*Kentsel dönüşüm proje ve uygulamaları ile yoğun yapılaşma süreci, yapısal atık konusunu günlük yaşamın bir parçası haline getirmelidir.

*Yapım şantiyelerinde oluşan yapısal atıkların nicelik ve oluşum sebepleri incelenerek bu atıkların oluşumunu azaltmak için bir öneri geliştirmek gerekmektedir.

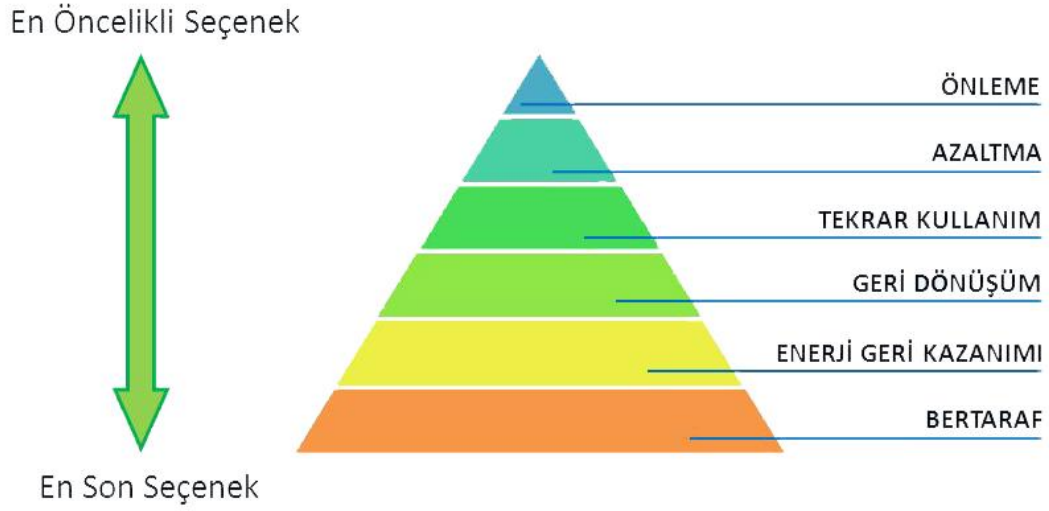
Şantiyede yapım faaliyeti, temel için yumuşak-sert toprak kazısının yapılması ile başlar. Yapım sürecinin başında ortaya çıkan hafriyat toprağı şantiye alanında uygun bir şekilde değerlendirilemezse yapısal atık niteliğı kazanabilir. Bu nedenle açığa çıkan hafriyat malzemeleri ilk etapta şantiye alanında dolgu ve tesviye faaliyetleri için kullanılabilir. Kazı işlerinden sonra projenin tasarım aşamasında belirlenen, bina üretim sistemine göre şantiyede yapım işleri başlar. Türkiye’ de en fazla tercih edilen ve uygulanan yöntem betonarme yapım sistemidir. Bu sistemle yapı üretiminde beton atığı, donatı atığı ve kullanılan kalıp malzemesinin türüne göre atık oluşumu gözlemlenir.

Kaba yapım işleri sürecinde ortaya çıkan beton, demir-çelik yapısal aksamaları, yalıtım malzemeleri, kalıp malzemeleri, ve duvar yapım malzemeleri şantiye sahası içinde uygun depolama alanlarında toplanması, ayrıştırılması ve daha sonra tekrar kullanılabilmesi yönünde tedbirlerin alınması şantiyede atık oluşumunu azaltan faaliyetlerdendir. Kaba yapım işlerinin hemen ardından ince yapım işleri ile bağlantılı bir şekilde yürütülecek olan tesisat işleri başlar. Tesisat işleri olarak su tesisatları, elektrik tesisatları (sıcak, soğuk, atık su), ısıtma kalorifer tesisatı, havalandırma tesisatı, klima tesisatı, asansör tesisatı, kanalizasyon tesisatı, telefon tesisatı, televizyon tesisatı işleri yapılır. Yetersiz proje verileri, hatalı kesimler, yanlış montajlar, düşük kaliteli, kalitesiz malzeme kullanımları, niteliksiz işçilik vb. sebeplerden malzemeler yapısal atık niteliğı kazanabilir.

3.2. Yapısal Atıkların Çevresel Etkileri Ve Yönetimi

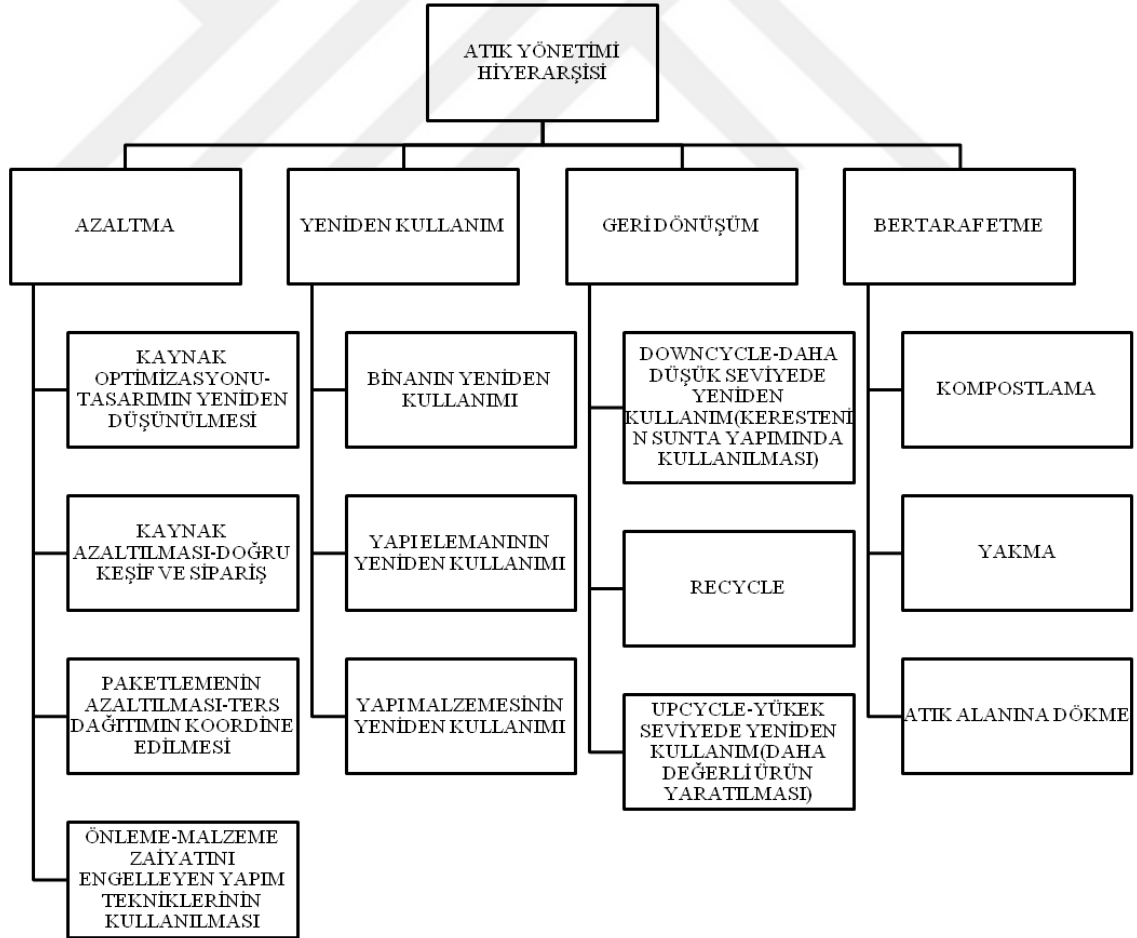
Tasarım aşamasında yapı malzemelerin yeniden kullanılabilirlik ve geri dönüştürülebilirlik özelliklerinin göz önünde bulundurulması önemlidir (Osmani ve ark. 2007).

Atık yönetimi; yapısal atığın farklı yapısal bileşenleri, etkileri ve kaynakları nedeni ile farklı süreçlerle gerçekleştirilmektedir. Bu süreçler Şekil 3.1’de anlatıldığı üzere; koruma, atık önleme ve azaltma, yeniden kullanım, geri dönüşüm, depolama, yok etme şeklindeki bir düzen içinde değerlendirilmektedir. Yapısal atık yönetimindeki süreçte hiyerarşi mevcuttur (Çizelge 3.6).



Şekil 3.1. Atık yönetim hiyerarşisi (Steiner ve Wiegel 2009)

Çizelge 3.6. Atık yönetimi hiyerarşisi



3.2.1. Atık Önleme ve Azaltma

Yapısal atıklarda geri kazanım ve yeniden kullanım potansiyelinin en yüksek olduğu aşamanın tasarım aşaması olduğu kabul edilmektedir. Tasarım aşamasında bir yapının doğal kaynakların israfına neden olacak detaylardan arındırılması, yapı malzemelerinin nitelik ve niceliklerinin yanı sıra bu malzemelerin bir araya geliş biçimlerinin kararlaştırılması, kullanım sonrası aşama da düşünülerek malzeme seçilmesi yapısal atıkları önlemenin ilk evresinde uygulanması gereken adımlardır. Yapısal atıkların yönetiminde ilk aşama olan atık önleme iki noktada değerlendirilmektedir. Bunlar, tasarım yaklaşımları ve malzeme seçimidir.

Yapılarda kullanılacak malzemeler, malzemelerin ekolojik etkileri ve yapıların kullanım sonrası aşamaları da düşünülerek seçilmelidir. Bu konuda son yıllarda ortaya çıkan ve diğer yapı malzemelerine kıyasla daha pahalı olan, inşaat sektöründe kullanılmaya başlayan doğaya uyumlu “ekolojik yapı malzemeleri” tercih edilmelidir. Ayrıca yapı malzemelerinin de geri kazanılabilecek madde oranları ve bakım-onarım-söküm kolaylığı gibi detaylar göz önünde bulundurulmalıdır (Acar 2002).

3.2.2. Atıkları Yeniden Kullanma

Bir yapıdan çıkarılıp başka bir yapıda kullanılacak yapı ürünleri arasında kapı ve pencere doğramaları, kiremit, alüminyum, bakır, galvanizli saç gibi çatı örtü malzemeleri, kiremit altı tahta veya panoları, çatı makasları, aşıklar ve mertekler, sıcak su tankları, pompalar, termostatlar, tesisat boruları, radyatörler, lavabo, küvet, duş kabinleri, musluklar, evyeler, mutfak tezgahları, dolaplar, yağmur olukları, yağmur iniş boruları sayılabilir (Çizelge 3.7).

Alçı veya beton panel malzemeler (asma tavan, duvar paneli) ve cam ürünleri de yapının yıkımı esnasında ayrıştırılarak yeniden kullanılacak malzemelerdir. Taş bloklar, tuğla, kiremit gibi yapı malzemeleri de hiçbir ek işleme gerek duymadan başka bir yapıda yeniden kullanılabilir (Yüksek ve Esin 2013).

Doğal kaynakların kıtlığı, çevrenin korunmasına olan ilginin artması, depolama alanlarının yetersizliği vb. sebepler yerel yönetimleri ve hükümetleri yapısal atıkların yeniden kullanımı ve dönüşümleri ile ilgili tedbirler almaya zorlamaktadır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Yapı ayrıştırma işleminde malzemelere uygulanan işlemler (Onal 2009)

Elemanlar	Malzeme Tipi	Geri Dönüşüm İşlemleri	Depolama
Demirbaşlar	Ahşap: Kapı, doğrama vb. Metal: Pencere çerçeve vb. Seramik: Vitrifiye elemanları (mutfak, banyo)	Sökme Temizleme Paketleme Kesme Talaş haline getirme	İçeride depolama
Çatılar	Ahşap: Kirişler, bağlantılar Plastik: Çatı kaplamaları Metal: Sac ve kaplamalar	Sökme Ayrırma Kesme Paketleme İstifleme	İçeride ve dışarıda depolama
Duvarlar	Ahşap: Çerçeveler, iç duvarlar Alçı/Tuğla: İç duvar, dış duvar, bacalar Tablo 2.3: Devam.	Sökme Ayrırma Temizleme	İçeride ve dışarıda depolama
Döşemeler	Ahşap: Döşemeler Beton: Taşıyıcı sistem, Döşemeler Seramik: Kaplamalar Alçılar: Tavan kaplamaları	Kırma, ezme Ayıklama Temizleme İstifleme	İçeride ve dışarıda depolama

Yapısal atık malzemelerinin yeniden kullanılmasına kültür varlığı yapılarını örnek gösterebiliriz. Yeniden yapma (rekonstrüksiyon); korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescil edilen yapının gerek kültür varlığı niteliği, gerekse kültürel çevreye olan tarihsel katkıları açısından eldeki mevcut belgelerden (yapı kalıntısı, rölöve, fotoğraf, her türlü özgün yazılı - sözlü, görsel arşiv belgesi vb.) yararlanmak suretiyle kendi parsellerinde daha önce bulunduğu yapı oturum alanında, eski cephe özelliğinde, aynı kitle ve gabaride, özgün plan şeması, malzeme ve yapım tekniği kullanılarak, kapsamlı restitüsyon etüdüne dayalı rekonstrüksiyon uygulamasının sağlanmasıdır. Kültür varlığı yapılarında eski yapının orijinal malzemelerini atmadan yapıda tekrar kullanılması beklenmektedir. Yapı yeniden yapılırken %40'ından fazla malzeme yeni olursa rekonstrüksiyon değil yeni yapı sınıfına girer. Bursa Botanik Park'ta bulunan İskender Efendi Konağı özellikle tarihi özelliği bulunan yapıların atıklarından faydalanarak yeniden inşa edilen bir bina özelliği taşımaktadır.

3.2.3. Atıkları Geri Dönüştürme

İnşaat sektörü hammaddeyi çok fazla tüketen bir sektör olması sebebiyle diğer sektörler gibi imalat süreçlerindeki girdilerin maliyetini minimum seviyeye indirmeye, enerji tüketimini mümkün olduğu kadar azaltmaya ve minimum hammadde kullanmaya çalışmaktadır. Atık bertarafı için arazi sıkıntısı ve ek olarak artan depolama maliyeti, çevre ve doğal agrega kaynaklarının korunması gereği yapısal atıkların geri dönüşümü için temel itici güçler olarak belirtilmiştir.

Geri dönüşüm sayesinde;

- Doğal kaynaklara olan talep azalır, hammaddeden tasarruf edilmiş olur
- Üretim ve ulaşıma ait enerji maliyetleri azalır
- Atık malzemenin çöp alanlarında yok olması engellenir
- Daha az dolgu alanı kullanılır ve yaşam alanları rahatlamış olur
- Ayrıca bu alanların yapım/yıkım atığı ile doldurulmasının önlenmesi; sıva, ahşap, plastik, bitümün ve boya gibi zararlı maddelerin toprağa karışması önlenir
- Bunlara paralel olarak atıkların çevreye olan olumsuz etkileri azalır ve çevre korunmuş olur (Tam ve Tam 2006, EC 2000 ; alıntılayan Demir 2009).

Pek çok ülkede yapısal atıklar, inşaat sektörü için geri kazanılabilecek bir kaynak olarak görülmektedir ki bu atıklar çimento, briket, tuğla, ahşap, asfalt, beton, agrega, demir, alüminyum vb. diğer atıkları içerir (Palabıyık 2000). Nihai bertaraf alanlarının kısıtlılığı ve sınırlı doğal kaynaklar bu tip atıkların geri kazanılmasını ön plana çıkarmıştır.

Teknolojik bakımdan günümüz Avrupa ülkelerinden birçok yönden ileride olan Japonya'da yapısal atıkların değerlendirilmesine sektörel bazda çok önem verilmektedir. Japon yönetmelikleri kullanılmış beton da dahil olmak üzere yeniden kullanılabilir her türlü malzemenin geri kazanılmasını şart koşmaktadır. Bunun için malzemeler kullanıldıktan sonra geri dönüştürülebilirliğine göre ayrıca sınıflara ayrılmaktadır (Bozbei 2006). Japonya'da %90 oranında geri kazanım hedefi belirlenmiş, 2000 yılında yaklaşık %96'ya ulaşılmıştır. Hollanda'da ise %90 oranında yapısal atık geri kazanılmaktadır (Demir 2009).

Çizelge 3.8.' de yapısal atıkların geri dönüşüm sonrası kullanım alanları gösterilmektedir (Macozoma 2001; alıntılıyan Ölmez ve Yıldız 2008).

Çizelge 3.8. Yapısal atıkların geri dönüşüm sonrası kullanım alanları

Malzemeler	Kullanım Alanları
Tahta atık	Yakıt, yeni yapılarda tekrar modelleme, peyzaj malzemeleri, inşaat şekilleri, hayvan yatağı malzemesi
Asfalt	Kaldırım, agrega
Beton	Temel ve yol inşaatları
Duvar	Temel ve yol inşaatları
Briket	Dekoratif bina cepheleri
Çelik	Güçlendirme çeliği, yeni çelik üretimi, çelik yapılar
Metaller, pirinç, bakır, alüminyum ve çelik	Yeni metal üretiminde kullanılır
Alçı malzemeleri	Kağıt ve toprağı giderilmiş alçı, yeni alçı taşı üretimi ve diğer amaçlar için
Plastikler	Yeni plastik malzeme üretiminde kullanılır
Kiremit	Yıkımdan önce ayrıştırılan kiremitler yeni inşaatlarda ve kil üretiminde kullanılabilir
Elektrikli aletler	Alüminyum ve bakır dönüşümü
Su tesisat donanımı ve borular	Pirinç, bronz ve bakır dönüşümü

Atıkları geri dönüştürmek için önce kaynaklarından ayrıştırılarak ürünlerin kullanılabilen kısımları toplanmaktadır. Ürünlerin bileşenlerini oluşturan parçalar ayrıştırma işlemi ile gruplandırılmakta ve cam, plastik ve kağıt gibi sınıflandırma yapılmaktadır. Geri dönen ürünlerde stok kontrolü yapılmakta ve geri dönüştürülecek malzemeler kimyasal ve fiziksel değişime uğratarak yeni bir malzeme üretilmektedir.

Türkiye’de yıkım üstlenicileri; yıktıkları binalardan geri dönüşüme göndermek üzere öncelikli olarak demir, çelik, alüminyum, ahşap almayı hedeflemektedirler. Bunlar yüksek kar getiren malzemeler oldukları için kurtarılması en çok tercih edilen malzemelerdir. Metaller, metal dönüşümcülerine; ahşap, preslenip laminant yapımında kullanılmak üzere bu işte uzmanlaşmış firmalara satılır. Kalın ahşaplar, kapılar, pencereler, banyo elemanları, borular, gömme mobilyalar, vitrifiye elemanları ve kiremitlerin ise geri dönüşümden ziyade yeniden kullanımı tercih edilir. Yeniden kullanılacak yapı malzemeleri, bir takım onarımlardan geçirildikten sonra veya hiç bir

onarım yapılmadan satışa sunulmaktadır. Örneğin yıkılacak bir binadan sökülen PVC pencere veya kapılar contaları değiştirilerek ve boyanarak kalitesi artırılıp satılmaktadır. Kiremitler en az satılan ürünlerdir, vitrifiye ürünleri de sökümü zahmetli olduğu ve kolay kırılabildiği için çok tercih edilmez. İkinci el yapı malzemeleri, çok yer kapladığı ve hareket ettirilmeleri zor malzemeler olduğu için genelde açıkta bırakılırlar ve hava koşullarına maruz kalırlar. Bu durum da malzemelerin kalitesini azaltan bir faktördür ve eskimeye sebep olur.

Türkiye’de, yeni yapılaşma alanlarında ve kentsel dönüşüm alanlarında ikinci el yapı malzemelerini alan ve satan işletmeleri görmek mümkündür. Bu, ekolojik değeri yüksek olan bir yaklaşımdır. Bu yerler genellikle yıkımını yaptığı binalarda yeniden kullanılabilir yapı malzemelerinin ve elemanlarının satış alanlarına kendi imkânları ile taşımaktadırlar. Satış alanına gelen yapı malzeme ve elemanları birtakım onarımlar gördükten sonra satışa sunulmaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Yeniden kullanılabilir malzemelerin depolandığı ve satıldığı bir alan

Atık yönetiminin temelinde atıkların ayrıştırılarak geri kazanılabilecek olanların ülke ekonomisine kazandırılması olduğu halde Türkiye’de kaynağında ayrıştırma ve geri kazanım faaliyetleri ile yapısal atıkların değerlendirilmesi için gerekli tesis ve olanaklar oldukça yetersizdir. Bu nedenle yapısal atıkların gelecekte çevre problemlerine yol

açmadan Türkiye’de bu olanakların sağlanması gerekmektedir. Etkin ve kullanılan bir atık yönetimi sistemini ancak; kamu kuruluşları, ticari kuruluşlar, sivil toplum kuruluşları, akademik kuruluşlar, medya gibi kurum ve kuruluşların birlik içinde çalışarak katılımcı politikalar geliştirerek sağlayabilirler. Ülke ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte ve türde geri dönüşüm tesisleri kurulmalıdır. Bu tesislerde üretilen malzemelerin kullanımı teşvik edilmelidir. Bakanlık, yerel yönetimlerde yerel yönetimin türü ve büyüklüğünü göz önünde bulundurmak suretiyle model atık yönetim birimleri oluşturulmalı ve bunların yapılandırılmalarında ve işleyişlerinde uyulacak standartları belirleyip uygulatmalıdır. Bu koşullar altında geri dönüştürülmüş ürünler piyasaya sürüldükten sonra ürünlerin yaygınlaşması ve tanıtılmasıyla geri dönüşüm sektörünün gelişimine en büyük destek malzeme seçimini yapacak mimarlar, mal sahipleri ve müteahhitlerle olacaktır. Mimarlar, piyasada teşvikli ve garantili olarak sunulan sıfır malzeme kalitesine yükseltilmiş geri dönüştürülmüş ürünler hakkında bilgi sahibi oldukça kullanımı artacaktır. Bu şekilde, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de yapısal atıklar bir sorun olmaktan çıkıp gelir getiren bir kaynağa dönüştürülebilir.

3.2.4. Atıkları Depolama

Atık yönetim hiyerarşisinde uygulanan en son adımlardan biri olan depolama; atıkların yeniden kullanılamaması veya geri dönüştürülememesi durumlarında kontrollü olarak depolanmasıdır (HTYAK 2004). İstatistiksel veriler göstermiştir ki yapısal atıklar dünya çapında birçok yerde depolama sahalarına alınan atıkların %10-30’unu oluşturmaktadır (Chen et al. 2002).

3.2.5. Atıkları Yok Etme

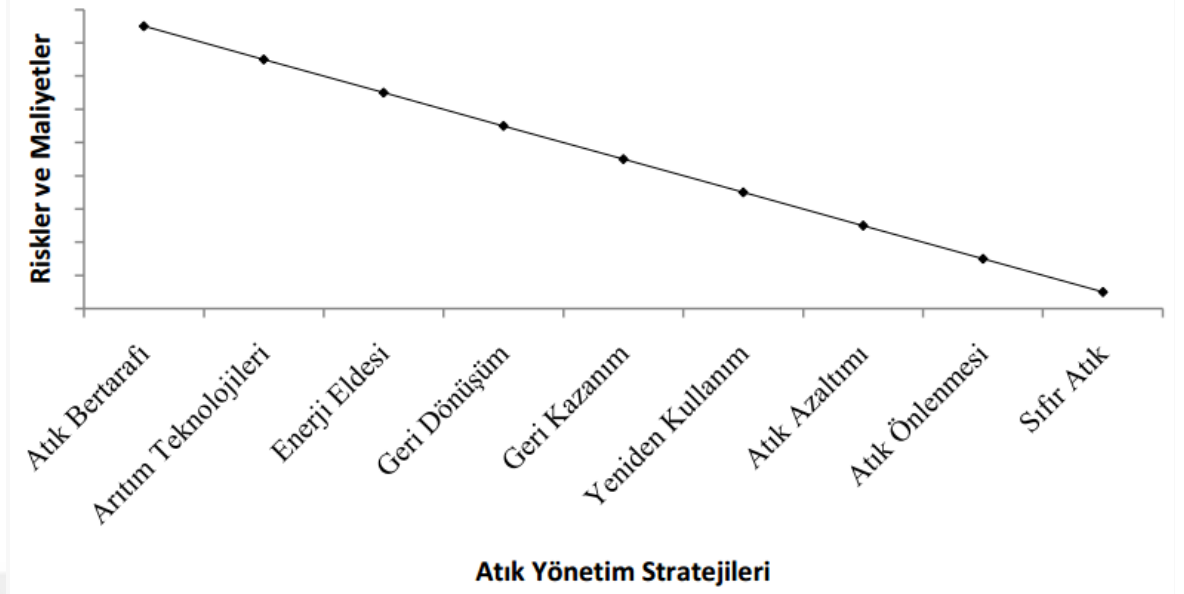
Geri kazanılma ihtimali olmayan katı atıkların insan sağlığına ve çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi uygun olmaktadır. Doğru teknolojiyi seçmek için ekonomik ve teknik araştırma yapmak gerekmektedir. Teknolojiyi saptayan en önemli parametre ise o yörenin katı atığının özelliğidir. Atığın özelliği detaylıca araştırılmazsa seçilen bertaraf teknolojileri, yerel yönetimler ve ülke için maddi zararlar doğurabildikleri gibi çevreyi de olumsuz yönde etkileyebilirler. Atıkların bertaraf edilmesi atık yönetiminde

en son yapılacak işlemdir. Öncelikli hedefler atıkları önlemek ve dolayısıyla sıfır atık yönetimi olmalıdır.

Gelecekteki olası çevre felaketlerinin önüne geçmenin çaresi en kısa zamanda bu atıkların en aza indirilmesi, hatta sıfırlandırılmasıdır. Bu nedenle “sıfır atık” hareketinin tüm ülkeler, yerel yönetimler, sanayi kuruluşları ve eğitim kurumlarınca benimsenip uygulamaya dönük adımların atılması gerekmektedir. Bu hedefe ulaşmak için yapılması gereken, öncelikle bilgi altyapısının kurulması ve toplumun her kesiminin bu konuda bilinçlendirilmesidir.

Uluslararası anlamda Sıfır Atık kavramının güncel tanımı 2004 yılında Sıfır Atık Uluslararası Birliği (Zero Waste International Alliance) tarafından yapılmış olup şu şekildedir; Sıfır Atık; ekonomik yapıya uygun, etik kurallara, randımanlı bir biçimde işleyebilecek ve vizyon sahibi bir maksat ile insanoğlunu sürdürülebilir bir doğal yaşam döngüsüne ve hayat biçimini bu yönde değiştirmeye özendirerek, tüm ıskartaya çıkarılabilen malzemelerin diğer ürünler için kaynak olarak kullanabilecek biçimde dizayn edilmesine yol göstermektedir. Sıfır Atık kavramı; atıkların ve ürünlerin yapısındaki toksisitesinin azaltılması ve önlenmesi, tüm kaynakların korunması ve muhafaza edilmesi, atıkların yakılması ve gömülmesinin engellenmesi için sistemli bir biçimde ürün ve proseslerin dizaynı ve yönetilmesi şeklinde açıklanabilmektedir. Sıfır Atık Uygulaması ile toprağa, suya ya da havaya olan deşarjlar; dünyaya, insana, hayvana ya da bitki yaşamına olan tehditler yok edilebilmektedir (Yaman 2010).

Sıfır atık yönetimi, atıkların sıfıra indirgenmesini ve bu şekilde sürdürülebilirliğinin sağlanmasını ifade etmektedir. Bu sisteme göre hedef, çevre kirliliklerinin olabilecek en uygun şekilde kaynağında azaltılması olup daha sonraki süreçte yapılacak yönlendirmeler ile atıkların en aza indirgenmesinin sağlanmasıdır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Atık yönetim stratejileri riskler ve maliyet karşılaştırılması (Cheremisinoff 2003).

Sıfır Atık Yönetimi sayesinde büyük miktarda tasarruf, daha üretim esnasında atığın en aza indirgenmesi ile yapılmaktadır. Sıfır Atık Yönetimi ile ilk etapta istenilen; atığın oluşmasının önlenmesi, eğer bu sağlanamıyorsa da atığın kaynağında azaltılmasıdır. Atıklar tüm dünyanın sorunu haline geldiği için ülkeler ve yönetimleri bu konuda çalışmalarını sürdürmektedir.

3.3. Türkiye’de Yapısal Atık Yönetimi Yönetmelikleri

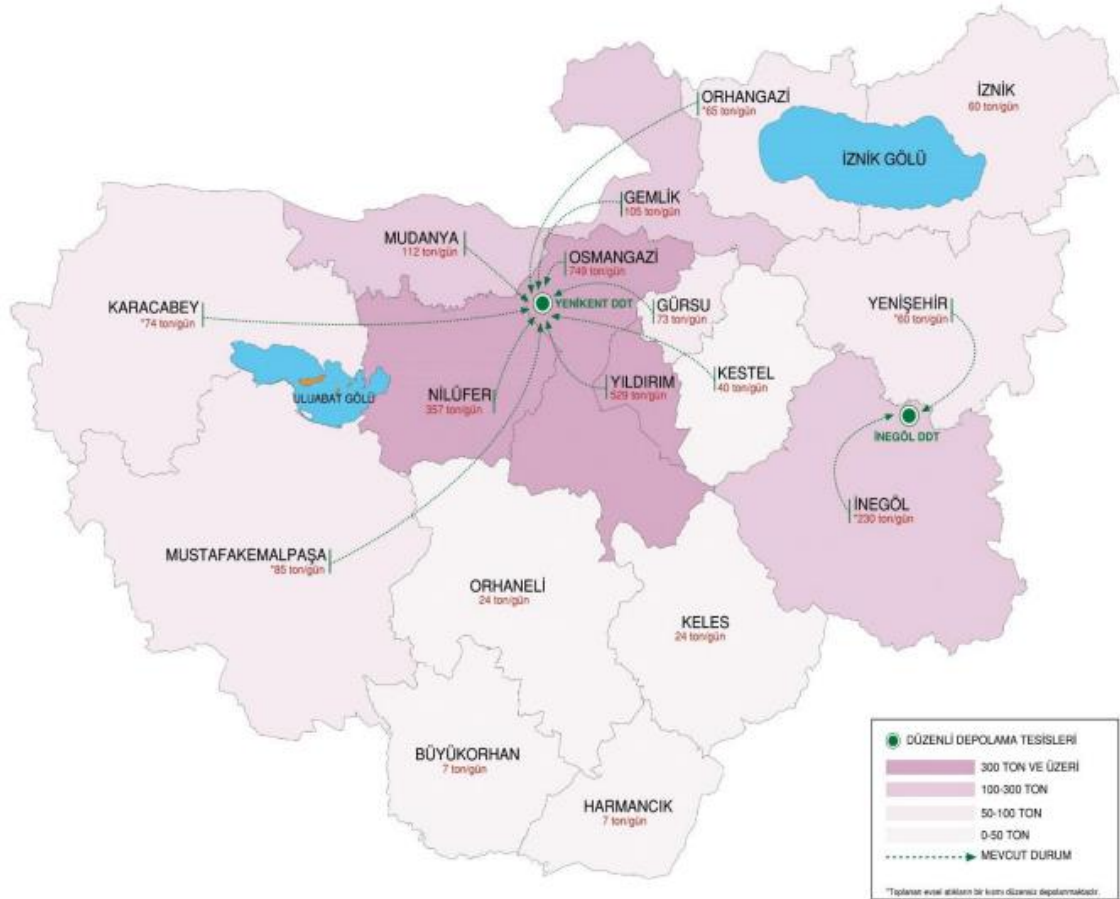
Atık yönetimini teşvik için devlet organları tarafından yasalar yönetmelikler çıkartılmıştır. Bunlardan Türkiye’de yapısal atıkları kapsayan yönetmelikler: 2872 sayılı Çevre Kanunu Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği; Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü; Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği; Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği; Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği; Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına dair Yönetmelik; Hafriyat Toprağı, Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik; Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirlilik Kontrolü Yönetmeliği; İSKİ Atık suların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği (beton artıkları için); Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliği ; Görüntü Kirliliği ve Kontrol Yönetmeliği Taslağı, TC. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü İle TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi arasında imzalanan “İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Geri Dönüşümü ve Kullanım Kriterlerinin Belirlenmesi Projesi” adlı protokol anlaşmasına göre yıkıntı atıklarının çeşitli sektörlerde hammadde ve/veya agrega olarak kullanım kriterlerinin ve kullanım alanlarının belirlenmesi amacıyla çalışmalara başlatılmıştır.

Türkiye’de katı atıklar ile ilgili 14.03.1991’de hazırlanan Katı Atık Kontrolü Yönetmeliği’ne göre; katı atıkların toplanılmasından yokedilmesine kadar Belediye ve Büyükşehir Belediyeleri sorumluluğundadır.

Türkiye’de yapısal atık yönetimi ile ilgili olarak hafriyat toprağı ve yapım/yıkım atığının kontrolü ile ilgili çalışmalar, 08/02/2002 tarihinden itibaren "Hafriyat Toprağı ve İnşaat Molozlarının Kontrolü Yönergesi" kapsamında yürütölmeye başlanmıştır. Daha sonra 18/03/2004 tarihinde, Hafriyat Toprağı ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği (HTYAKY) ile atık yönetimine bir düzenleme getirilmeye çalışılmıştır. İlgili Yönetmeliğin "Hafriyat toprağı ile yapım ve yıkım atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynakta azaltılması, toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesi" amacı ve Yönetmelik hükümleri kapsamında çalışmalara devam edilmektedir (ResGaz 1). Söz konusu Yönetmelik 26/03/2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak

yürürlüğe giren "Atıkları Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik" in yürürlüğe girmesi sonrası değiştirilmiştir (Çevre Koruma Müdürlüğü 2016).

Yönetmelik kapsamında Çevre Kanunu uygulama yetki devri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 01.04.2014 tarih ve 51148829- 020-108 sayılı Bakanlık Oluru ile Bursa ili için Büyükşehir Belediye Başkanlığına yapılmış olup; Kanun ve Yönetmeliklere aykırı olarak hareket eden tüm özel/tüzel kişiliklere Çevre Kanununun 20. Maddesinin (r) bendine göre idari yaptırım uygulanmaktadır (Bursa Büyükşehir Belediyesi 2016). Şekil 3.4'te Bursa'da düzenli depolama sahaları ve düzenli depolama sahalarına atık bırakan ilçelerin yer aldığı atık yoğunluk haritası verilmiştir.



Şekil 3.4. Bursa mevcut katı atık düzenli depolama tesis yerleri (İstaç 2015).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hafriyat ve inşaat yıkıntı atıklarını düzenleyerek geri dönüştürme konusunu içeren yeni bir yönetmelik çıkarılması adına çalışmalar yapılmıştır. Bu yönde "atık yönetimine" ilişkin mevzuatta yer alan kavramların ortak bir yapı altında toplanması, mevzuatın sadeleştirilmesi ve atık yönetiminde güncel uygulamaları ile 2008/98/EC direktifine uyum sağlanabilmesi

amacıyla “Atık Yönetimi Yönetmeliği Taslağı” Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanmıştır. Yeni Yönetmeliğin amacı; hafriyat toprağından başlayarak inşaat yıkıntı atıklarına kadar genel çevre politikaları çerçevesinde bu atıkların çevreye zarar vermeden toplanması, biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması ve buna ilişkin teknik idari esasların belirlenmesini kapsamaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2016).

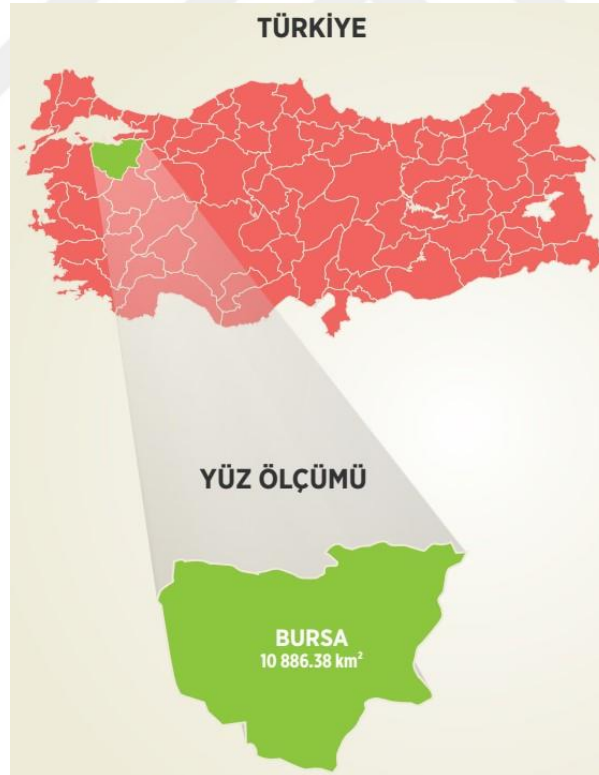
Genel olarak literatüre bakıldığında; yapı üretim süreçlerinde oluşacak yapısal atıkları önleme ve/veya azaltmada tasarım sürecinin önemi ortaya çıkmaktadır. Çalışma, tasarım sürecinde alınan kararların yapı yaşam sürecinde oluşacak atık türünü, miktarını önleyebileceği/azaltabileceği varsayımına dayandırılmaktadır ve yapısal atıkların önlenmesi/azaltılması hedefiyle mimarlara yol gösterici olması açısından önemlidir. Literatür çalışması ile ortaya çıkan hipotezlerin, seçilmiş alan olan Bursa’da araştırılarak yapılan anket çalışması ile doğruluğı incelenecektir.

4. BULGULAR

Tez çalışmasının bu bölümünde çalışma alanı olarak seçilen bölge irdelenecek ve seçim sebeplerine yer verilecektir. Daha sonrasında literatür çalışmalarından çıkarılan sorular ile hazırlanan anket çalışması yapılacaktır.

4.1. Çalışma Alanı: Bursa

Bursa Türkiye'nin nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu dördüncü büyük şehridir. 2016 itibariyle nüfusu 2.901.396'dır. Marmara Bölgesinin güneyinde 40° batı boylam ve 29° kuzey enlem daireleri arasında yer alır. Kuzeyinde Marmara Denizi ve Yalova, kuzeydoğuda Kocaeli ve Sakarya, doğuda Bilecik, güneyde Kütahya ve batıda Balıkesir illeri bulunmaktadır (Şekil 4.1.). Ayrıca Bursa, Marmara bölgesinin İstanbul'dan sonraki ikinci büyük ilidir. Yüzölçümü 10.813 km² olan, kent Uludağ'ın yamaçlarına kurulmuştur. TÜİK verilerine göre (2016) 17 ilçe ve belediyesi bulunmaktadır.



Şekil 4.1. Türkiye Haritası'nda Bursa

Sanayi istatistiklerine göre Türkiye'nin en büyük sanayi kentlerinden biri ve otomotiv üretim merkezidir. Günümüzde Bursa; sanayi ve ticaret kenti olması ile beraber iş ve eğitim olanaklarının gelişmişliği, sosyal-kültürel imkânları ve coğrafi yapısının elverişliliği gibi sahip olduğu birçok özelliği nedeniyle önemli göç çekim merkezilerinden biri haline gelmiştir.

2015 yılı itibariyle Türkiye nüfusunun %3,61'i Bursa'da yaşamaktadır. 2014-2015 yılları arasında Bursa'nın nüfusu binde 19,7 artmıştır. İlin net göç hızı ise aynı dönemde binde 7 olmuştur. TÜİK verilerine göre 2016 senesi il nüfusu 2.901.396'dır (Çizelge 4.1). İlin yüzölçümü 10.813 m²'dir. İlde km²'ye 268 kişi düşmektedir. Net göç hızı Bursa'da 2012 yılından itibaren devamlı artmıştır.

Çizelge 4.1. Bursa'nın; aldığı - verdiği göç, net göç ve net göç hızı (Türkiye İstatik Kurumu 2017)

Dönem	İl	Toplam nüfus	Aldığı göç	Verdiği göç	Net göç	Net göç hızı (%)
Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi						
2015-2016	Toplam - Türkiye	79 814 871	2 619 403	2 619 403	0	0
	Bursa	2 901 396	84 458	63 812	20 646	7,1
2014-2015	Toplam - Türkiye	78 741 053	2 720 438	2 720 438	0	0
	Bursa	2 842 547	84 253	64 558	19 695	7,0
2013-2014	Toplam - Türkiye	77 695 904	2 681 275	2 681 275	0	0
	Bursa	2 787 539	80 717	65 027	15 690	5,6
2011-2012	Toplam - Türkiye	75 627 384	2 317 814	2 317 814	0	0
	Bursa	2 688 171	67 736	61 520	6 216	2,3
2010-2011	Toplam - Türkiye	74 724 269	2 420 181	2 420 181	0	0
	Bursa	2 652 126	74 243	58 258	15 985	6,0
2009-2010	Toplam - Türkiye	73 722 988	2 360 079	2 360 079	0	0
	Bursa	2 605 495	72 640	57 220	15 420	5,9
2007-2008	Toplam - Türkiye	71 517 100	2 273 492	2 273 492	0	0
	Bursa	2 507 963	82 964	47 370	35 594	14,3

Göç alımı ile artan nüfusun beraberinde, kaçak yapılaşma, çevre kirliliği gibi sorunlar doğmaktadır. Günümüzde Bursa'da zamanla oluşmuş olan gecekondu bölgeleri, kentsel dönüşüm uygulamalarıyla farklı birer yapıya kavuşturulmaya çalışılmaktadır. Bursa

Büyükşehir Belediyesi'nin yürüttüğü Kentsel Dönüşüm Projelerinden tamamlananlar, devam edenler ve proje aşamasında olanlar Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Bursa kentsel dönüşüm projeleri (Bursa Büyükşehir Belediyesi 2015 Faaliyet Raporu 2017)

PROJE ADI	DURUMU
Yeni Kent Hali	Tamamlandı
Kent Meydanı ve Çarşısı	Tamamlandı
Nilüfer Vadisi	Tamamlandı
Emir sultan	Devam Ediyor
Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi	Tamamlandı
Merinos Parkı	Tamamlandı
Hamitler Toplu Konut Projesi	Tamamlandı
Sıcak su Kentsel Dönüşüm Projesi	Proje aşamasında
Kent Meydanı Geliştirme Projesi	Proje aşamasında
İntam Blokları ve Çevresi Kentsel Dönüşüm Projesi	Proje aşamasında
Akpınar mahallesi 1050 Konutlar Kentsel Dönüşüm Alanı	Proje aşamasında
Gemlik Kayhan Mahallesi Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Projesi	Proje aşamasında
Santral Garaj Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Projesi	Proje aşamasında
Yalova Yolu Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Projesi	Proje aşamasında
Çelebi Mehmet Bulvarı Ve Çevresi Kentsel Dönüşüm Ve Gelişim Alanı	Proje aşamasında

Tüm bu etmenler göz önünde bulundurulduğunda; göç alımı, kentsel dönüşüm, sanayi ve ticarete hızla gelişim, yurtdışından gelen yoğun yatırım talebi inşaat sektörünün ivmelenmesini tetikleyen faktörlerdendir. Talep ve beklentilerin fazla olması mimarlık ve inşaat sektörünü 'seri üretim' gibi tip çalışmalar yapmaya yönlendirmektedir. Mal sahibi / yapımcı / müteahhit tarafından az maliyetle çok sayıda konut yapımı için mimarların üzerinde baskı oluşturulmaktadır. Mimari tasarım yapılırken gözetilmesi gereken minimum koşulları göz önünde bulundurmanın ötesine geçerek, sektörün hızla gelişimiyle meydana gelen yapısal atıklar için ne gibi önlemler alınmaktadır? Mimarlar projelerini tasarlarken nelere dikkat etmekte, neler gözden kaçırılmaktadır? Literatür çalışmalarından çıkarılan sorular ile hazırlanan anket çalışması ile araştırılacaktır.

4.2. Anket Çalışması

Alan olarak seçilen Bursa şehrinde 2016-2017 verilerine göre TMMOB Mimarlar Odası Bursa Şubesi'ne kayıtlı mimar sayısı 1600'dür. Bu sayı içerisinde büro tescilli olan mimarlar yaklaşık 400 kişidir. Yapılan araştırma; tesadüfi olmayan örnekleme yöntemi ile anket çalışması olarak Bursa'da, Nisan-Haziran 2017 tarihleri arasında büro tescilli bulunan 91 cevaplayıcı ile yapılmıştır. Yapısal atıkları önlemek / azaltmak için projenin tasarımcıları olan mimarlara bilimsel kaynakların hipotezlerinden derlenerek hazırlanan anket soruları yöneltilmiştir. Anket verileri SPSS versiyon 24 (Statistical Package for the Social Sciences) bilgisayar programı ile değerlendirilmiş ve anket soruları faktör analizi ile gruplandırılmış, sonuçları korelasyon yöntemi, tek yönlü varyans analizi (anova) ve t testi ile incelenmiştir. T testi hipotez testlerinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Bağımsız Örneklem T Testi'nde iki grubun ortalamaları karşılaştırılarak aralarında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılmaktadır. Tek yönlü varyans analizi (Anova) ise üç ve daha fazla grubun ortalamaları arasındaki farkı karşılaştırmaktadır. Anova analiz literatürde bağımsız örneklerde T Testi'nin ikiden fazla grup için genellenmiş hali olarak da geçmektedir. Korelasyon analizi ise iki değişken arasındaki ilişkiyi veya bir değişkenin iki veya daha çok değişken ile olan ilişkisini test etmek, varsa bu ilişkinin derecesini ölçmek için kullanılan istatistiksel bir yöntemdir.

Anket beşli Likert ile hazırlanmıştır (EK 1). Ankette bulunan 22 adet soru faktör analizi ile beş gruba ayrılmıştır (EK 2). Bu gruplar da cinsiyete göre Bağımsız Örneklem T-Testi (EK 3-4-5-6-7) ile yaş, eğitim ve deneyimlerine göre Tek Yönlü Anova testi ile incelenmiştir. Sonrasında her soru için korelasyon yöntemi uygulanmıştır.

Verilerin dağılımları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anket katılımcılarının %54,9'u kadındır. Ankete katılanların çoğunluğu, % 49,5'i 22-30 yaş arasında, %36,3'ü 31-40 yaş aralığındadır. Elde edilen veriler, katılımcıların öğrenim düzeyi açısından değerlendirildiğinde; % 71,4' ünün lisans, % 26,4'ünün ise yüksek lisans olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %36,3'ünün 1-5 senelik deneyimi varken % 22'sinin 6-10 senelik, % 17,6'sının ise 11-15 senelik mesleki deneyimi vardır. Katılımcılardan özellikle % 10'u sürdürülebilir yapılar üzerinde çalışma yapanlardan tercih edilmiştir.

Tasarım aşamasında; hedeflere yönelik veri toplama ve koordinasyon toplantıları devam ederken mimari projeler şekillenir. Bu çalışmalar bir süreç ürünüdür. “Tasarım süresi projenin niteliğini etkilemektedir” sorusunda katılımcılardan kesinlikle katılıyorum seçeneğini işaretleyenler % 60,4’tür. Cevaplar mimarların tasarım yapabilmeleri için zamana ve belirli verileri toplamaya ihtiyaçları olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Mimari tasarım esnasında tasarım süre kısıtının önemi

Tasarım süresi kısıtı projenin niteliğini etkilemektedir	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	55	60,4
Katılıyorum	29	31,9
Kararsızım	5	5,5
Katılmıyorum	1	1,1
Kesinlikle Katılmıyorum	1	1,1
Toplam	91	100

Mimarın; gelişmekle beraber karmaşıklaşan toplum ve çevre şartlarında, yaklaşımları değişmektedir. Mimar, tasarımlarında gelecekteki muhtemel kullanıcıları, onların sorularını ve sonuçlarını düşünmelidir. Bu yaklaşım ancak tasarımlarının esnek olabilmesi ile gerçekleşebilir. Farklılaşan kullanıcı tipleri ile birlikte esneklik kavramı, adaptasyon, modülerlik, hareketlilik, değişim ve dönüşüm gibi yaklaşımlar ile sağlanabilir (Kızmaz ve Koş 2015) . Literatürdeki araştırmalar ile oluşturulan “iç mekan için farklı çözümler öneririm ve değişime karşı esnek tasarım yaparım” sorularında kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum seçeneğini seçenler % 75’den fazladır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Mimari tasarım esnasında iç mekan için farklı çözüm önerileri tercihi

İç mekan için farklı çözüm önerileri üretirim	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	25	27,5
Katılıyorum	53	58,2
Kararsızım	8	8,8
Katılmıyorum	5	5,5
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Mimarların yapıların kullanım değişikliği ihtimalini göz önünde bulundurdukları görülmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Mimari tasarım esnasında esnek tasarım tercihinin incelenmesi

Yapı kullanımının değişme olasılığına karşı esnek tasarım yaparım	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	16	17,6
Katılıyorum	52	57,1
Kararsızım	16	17,6
Katılmıyorum	7	7,7
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Literatür araştırmaları gösteriyor ki: tasarıma etki eden faktörlerin (mimar, işveren ve kullanıcı) düşüncesel bir altyapı oluşturması ve beraber geri beslenmeli bir çalışma yürütmeleri tasarım açısından sağlam bir temel oluşturmaktadır. Anket yanıtlayıcıları “tasarımı ve malzeme seçimini kullanıcı odaklı yaparım” sorularına olumlu yanıt vermiştir (Çizelge 4.6). Bu da tasarım esnasında kullanıcının verilerinin önemini göstermektedir (Çizelge 4.7). Dolayısıyla kullanıcı katılımlı tasarımlarda, kullanıcı beklentilerinin karşılanmasıyla yapım ve/veya söküm sırasında olası yapısal atıklar azaltılabilmektedir.

Çizelge 4.6. Mimari tasarım esnasında kullanıcının yapısına uygun tasarım yapılmasının incelenmesi

Kullanıcının biyolojik/psikolojik/sosyolojik yapısını göz önünde bulundururum	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	40	44
Katılıyorum	37	40,7
Kararsızım	8	8,8
Katılmıyorum	6	6,5
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Çizelge 4.7. Mimari tasarım esnasında malzeme seçiminde kullanıcı katılımının incelenmesi

Malzeme/ürün seçiminde kullanıcı katılımlı bir çalışma yürütürüm	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	26	28,5
Katılıyorum	45	49,5
Kararsızım	12	13,2
Katılmıyorum	7	7,7
Kesinlikle Katılmıyorum	1	1,1
Toplam	91	100

Wright' ın mimarlık anlayışının temel ilkelerini oluşturan önermelerden biri, malzemelerin doğalarını ortaya çıkarmak ve bunları samimice mimari şemaya dahil etmektir (Wright 1975). Malzemeleri özelliklerine uygun olarak kullanırım sorusunu katılımcılar % 59,3 oranında katılıyorum olarak cevaplamıştır (Çizelge 4.8). Soru mimarların tasarımda malzeme seçimini yapıp yapmadıklarını ve malzeme bilgilerini ölçmektedir.

Çizelge 4.8. Mimari tasarım esnasında malzeme seçimi sürecinin incelenmesi

Tasarımda malzemelerin özelliklerine uygun olarak yer veririm	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	24	26,4
Katılıyorum	54	59,3
Kararsızım	7	7,7
Katılmıyorum	6	6,6
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Ekoloji, sağlık ve etik değerlerin önemli olduğu sürdürülebilirlik ölçütleri ile karar verildiğinde binanın yaşam döngüsü çerçevesinde; enerji ve hammadde tüketimi minimum olan, ekolojik verileri kullanan, çevreye en az olumsuz etkisi olan seçimler yapılmalıdır. Yaşamın devamı için çevresel sürdürülebilirlik kavramı kaynak ve enerji tüketen tüm sektörlerce hassasiyetle ele alınmalıdır. Ekolojik yıkım, canlı sağlığı tahribatı ve kaynak tüketiminde tüketiciler de yaşam tarzları ve tanımladıkları ihtiyaç kavramları ölçüsünde sorumludur (Özçuhadar 2007). “Ekolojik verileri kullanırım”

sorusunda katılımcılardan bir kısmının kararsız kaldığı veya katılmadığı görülmüştür (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Mimari tasarım esnasında ekolojik verilerin kullanımı

Güneş enerjisi/rüzgar enerjisi gibi doğal kaynakları kullanmaya özen gösteririm (ekolojik verileri kullanım)	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	15	16,5
Katılıyorum	38	41,8
Kararsızım	16	17,6
Katılmıyorum	20	22
Kesinlikle Katılmıyorum	2	2,2
Toplam	91	100

Mimarların tasarımı etkileyen etmenlerin neler olduğunu (kullanıcı talepleri, ekolojik veriler, malzeme niteliği, ekonomi ve bulunabilirlik gibi) tahlil edilerek, tasarımı etkileyen diğer fiziksel sorunları da göz önüne alması ve bu koşulları bir araya getirerek doğru bir denge kurması gerekmektedir. Malzeme seçimi de tasarımda önemli bir yer tutmaktadır. Malzemeler kullanımı doğru zamanda, doğru yerde, doğru malzeme seçimi ile olmalıdır. Tasarımcının bu sebeple malzeme bilgisinin kuvvetli olması avantaj olmaktadır. Ankete katılan mimarların tasarım yaparken malzeme seçimi yapmaya önem verdiği görülmüştür (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Mimari tasarım esnasında malzeme seçimi

Tasarım esnasında yapının malzeme seçimini yaparım	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	25	27,5
Katılıyorum	54	59,3
Kararsızım	6	6,6
Katılmıyorum	6	6,6
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Mimarların malzeme seçimi yaparken ortamın coğrafi koşullarını ve kullanıcıların koşullarını göz önünde bulundurmaya özen gösterdikleri görülmüştür. Katılımcılardan yalnızca % 6,6'sı katılmıyorum seçeneğini işaretlemiştir (Çizelge 4.11). Soruda kesinlikle katılmıyorum seçeneğini tercih eden mimar olmamıştır.

Çizelge 4.11. Mimari tasarım esnasında malzeme seçiminde dikkat edilenler

Yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçim	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	25	27,5
Katılıyorum	50	54,9
Kararsızım	10	11
Katılmıyorum	6	6,6
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam		100

Malzeme seçimi yaparken yerel malzemeleri işaretleyenler katılımcıların % 45,1'ini oluştursa bile kararsızım ve katılmıyorum seçeneklerini tercih edenler de yüksek saydadır. Katılımcıların % 1,1' i kesinlikle katılmıyorum şıkkını seçerek yerel malzeme tercih etmediklerini belirtmişlerdir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Mimari tasarım esnasında yerel malzeme seçimi

Tasarımlarımda yerel malzeme seçmeye özen gösteririm	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	9	9,9
Katılıyorum	32	35,2
Kararsızım	28	30,7
Katılmıyorum	21	23,1
Kesinlikle Katılmıyorum	1	1,1
Toplam	91	100

Ankete katılan mimarlardan çoğu malzeme seçimini yaparken yapının kullanım ve yıkım sürecinde oluşabilecek komplikasyonlar için bakım-onarım-değişim olanaklarını göz önünde bulundururum olarak yanıtlamışlardır (Çizelge 4.13). Çoğunluk % 57,1'lik oranla katılıyorum seçeneğini işaretlemiştir. Bu soruyu 12 kişi kararsızım, 9 kişi de katılmıyorum olarak cevaplamıştır.

Çizelge 4.13. Mimari tasarım esnasında malzeme seçimi kriterleri

Malzeme seçiminde bakım/onarım/değişim olanaklarını göz önünde bulundururum	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	18	19,8
Katılıyorum	52	57,1
Kararsızım	12	13,2
Katılmıyorum	9	9,9
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Yapısal atık azaltılması, tasarım aşamasında başlar. Tasarım ve malzeme seçimi, oluşacak atık ve ortaya çıkacak zararlı maddelerin miktarını etkilediğinden çok dikkatli yapılmalıdır. Tasarım aşamasında: dayanıklı, bakımı yapılabilir malzemeler kullanılırsa sık malzeme değişiminin önüne geçilebilir. Malzeme ve ürün tercihi yaparken estetik, ekonomik, üretici garantisi olanları seçerim sorusunda ankete katılanlardan 35 kişi kesinlikle katılıyorum seçeneğini, 51 kişi ise katılıyorum seçeneğini işaretlemiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Mimari tasarım esnasında malzeme seçiminde dikkat edilen özellikler

Malzeme ve ürün tercihi yaparken ekonomik / performansı yüksek / üretici garantisi ve kullanıcı memnuniyeti olanları tercih ederim	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	35	38,5
Katılıyorum	51	56
Kararsızım	3	3,3
Katılmıyorum	2	2,2
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Tasarımcıların standart boylarda malzeme kullanımı sağlayıcı yönde modüler çözümler yapabilmesi uygulama sırasında malzemenin atığa dönüşmesini engelleyici önemli etkenlerden biridir. Her projenin modüler malzeme kullanımına imkan sağlamayacağı düşünüldüğünde tasarım aşamasında kullanılacak malzemelerin boyut, miktar ve çeşitlerinin tam olarak belirlenmesi ile şantiyede malzeme kayıplarının önüne geçilebileceği düşünülmektedir (Balaban 2014). Mimarların çoğu uygulama aşamasında

kırpıntı atık oluşmaması için tasarım esnasında modüler tasarım yapmaya özen gösterse bile bu konuda 91 katılımcıdan 22 kişi kararsız kalmış, 2 kişi kesinlikle katılmıyorum seçeneğini tercih etmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Mimari tasarım esnasında dikkat edilecek kriterler

Kırpıntı atıkları engellemek için malzeme ölçülerine uygun modüler tasarım yaparım	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	13	14,3
Katılıyorum	39	42,9
Kararsızım	22	24,2
Katılmıyorum	15	16,5
Kesinlikle Katılmıyorum	2	2,2
Toplam	91	100

Amacına uygun nitelikli ekipman seçimi ve kullanımı ile hem istenilen kalitede yapılar üretilebilecek hem de doğal kaynaklar daha az zarar görecektir. Tesisat ve ekipman seçiminde doğru kaynak kullanımını yapan ürün ve malzeme seçimi yapılmaya çalışılmaktadır. Ankete katılan mimarlardan % 13,2'si kesinlikle katılıyorum, % 54,9'u katılıyorum seçeneğini seçmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Mimari tasarım esnasında ekipman seçimi kriterleri

Doğal ve yapay kaynakları verimli kullanan tesisat ve ekipman seçmeye dikkat ederim	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	12	13,2
Katılıyorum	50	54,9
Kararsızım	19	20,9
Katılmıyorum	10	11
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Yapısal atıklar yapım, yenileme, tadilat, yıkım gibi faaliyetler sonucunda ortaya çıkan, her geçen gün artış gösteren katı atıklar sınıfına girmektedir. Yapı üretiminin hemen her aşamasında yapısal atıkların etkin yönetimi ile çevre, ekonomi ve halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri önlenilmekte / azaltılabilmektedir. Yapı üretim sürecinin en önemli aşamalarından biri olan tasarım aşamasında, yapısal atık oluşumuyla ilgili

önlemlerin düşünülmesi yapı malzemelerinin yeniden kullanılabilirlik ve geri dönüştürülebilirlik özelliklerinin göz önünde bulundurulması önemlidir. Bu konuda tasarımcılara önemli görevler düşmektedir (Coşgun ve ark. 2009).

Anket sonuçlarına göre Çizelge 4.17'deki katılımcıların % 59'4'ü tasarım aşamasında yapım, kullanım, yıkım ve geri dönüşüm basamaklarını göz önünde bulundurmaktayken; 20 kişi kararsızım, 17 kişi katılmıyorum seçeneğini seçmiştir. Bu konunun göz ardı edilebildiği görülmüştür.

Çizelge 4.17. Mimari tasarım esnasında yapı yaşam döngüsüne yer verilmesi

Tasarım aşamasında yapım / kullanım / geri dönüşüm basamaklarını göz önünde bulundururum	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	18	19,8
Katılıyorum	36	39,6
Kararsızım	20	22
Katılmıyorum	17	18,6
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Tasarım aşamasında yapısal atık oluşumunu engellemeye yönelik çalışmalar yapılması yapı üretim sürecini doğrudan etkilemektedir. Yapım ve yıkım süreçleri sonucunda, oluşan yapısal atıkların yeniden değerlendirilip tekrar kullanılması, atık miktarının azaltılmasında önemli rol oynamaktadır. Yeni bir ürünün üretiminde eski bir malzemenin hammadde olarak kullanılması geri kazanılabilirlik ölçüsüdür. Kullanım ömürleri sonunda geri dönüştürülebilir veya yeniden kullanılabilir ve kolaylıkla sökülebilir ürünler kullanılması ile yeni ürün veya malzeme üretiminde gereken hammaddeden tasarruf sağlayacaktır. Anket cevaplarına göre mimarların bir kısmı geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir malzemeleri kullanmakta olsa dahi katılımcıların çoğunluğunun kararsız kaldığı, bir kısmının da tercih etmediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Mimari tasarımda geri dönüştürülebilir malzemenin yeri

Malzeme seçiminde geri dönüştürülebilir / yeniden kullanılabilir malzemelere öncelik veririm	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	6	6,6
Katılıyorum	24	26,4
Kararsızım	36	39,6
Katılmıyorum	24	26,4
Kesinlikle Katılmıyorum	1	1,1
Toplam	91	100

Anket sonuçlarına göre geri dönüştürülebilir malzemeler ikinci el malzemeye kıyasla tercih edilmektedir. Tasarımlarımda ikinci el malzeme veya ürünü kesinlikle kullanırım seçeneğini seçen kimse olmamıştır (Çizelge 4.19). Bu çekimserlik ikinci el üründe hijyen, kalite, performans gibi soru işaretlerinden kaynaklanmaktadır. İkinci el malzemenin garantisinin olmaması mimarı konudan uzaklaştırmaktadır. İkinci el malzeme teşvik edilebilir, kullanımındaki avantajlara yönelik eğitimler verilebilir, kamuoyu konuya özendirilebilir.

Çizelge 4.19. Mimari tasarımda ikinci el malzeme kullanımı

Tasarımlarımda ikinci el malzeme / ürün kullanırım	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	0	0
Katılıyorum	3	3,3
Kararsızım	20	22
Katılmıyorum	51	56
Kesinlikle Katılmıyorum	17	18,7
Toplam	91	100

Literatür çalışmaları ve anket sonuçlarından elde edilen verilere göre mimari projelerde detayların eksik ve/veya yetersiz olması karşılaşılan önemli bir sorundur (Çizelge 4.20). Uygulama projelerinde yeterince detay verilmeme sebepleri arasında: mimarın/ tasarımcının detay konusuna hakimiyet eksikliği, yasa ve yönetmeliklerin projelerin ruhsatlarını almak için ayrıntılı detay istememesi, mimari projelerin fiyatlarının piyasa koşullarında çok fazla indirilmesi sebebiyle detay çizimine fazla vakit ayıramaması

sayılmaktadır. Mal sahibinin / yüklenicinin şantiye aşamasında taleplerinin sürekli değişmesi de yeterince detay verilememesini etkilemektedir.

Çizelge 4.20. Mimari tasarımda detay projeleri hazırlama

Taşıyıcı sistem ve yapı kabuğu bağlantıları için detay projeleri hazırlarım	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	11	12,1
Katılıyorum	45	49,5
Kararsızım	19	20,9
Katılmıyorum	14	15,4
Kesinlikle Katılmıyorum	2	2,2
Toplam	91	100

Mimari tasarım tamamlanıp yasalar nezdinde yetkililerce onaylandıktan sonra uygulama/yapım aşamasına geçilir. Şantiyede; mal sahibi için mali kaygılar, taşeronların detay uygulayabilme kabiliyetlerinin yeterli olmaması, geleneksel yöntemler dışında teknolojiyi kullanmak istememeleri gibi sebeplerle uygulama aşamasında mimari projenin dışına çıkılabilmektedir. Projelendirme aşamasından sonra uygulama basamağında yerinde kontrol yapmayı tercih eden mimarların sayısı yüksektir. Çizelge 4.21’de ankete katılan mimarların % 12,1’i projelerinin yerinde uygunluğunu kontrol etmedikleri sonucu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.21. Mimarın şantiye kontrolü

Şantiyesi başlayan projenin tasarım aşamasında verilen kararlara uygunluğunu yerinde kontrol ederim	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	24	26,4
Katılıyorum	45	49,5
Kararsızım	11	12,1
Katılmıyorum	11	12,1
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Literatür çalışmalarıyla beraber şantiyelerde edinilen deneyimlere göre: taşeronların kullandıkları teknolojilerin yetersizliği, proje okuması bakımından eksiklikleri ve iş anlayışı bakımından proje dışı iş yapmaya yönelebildikleri görülmektedir. Tasarımda anlaşılabilen yerler olabileceğinden şantiyenin yöneticisi olan şantiye şefi ile irtibatla

olunmasıyla olası yapısal atıkların önüne geçilebilir. Mimarların çoğunluğu uygulama aşamasında şantiye şefi veya yöneticisi ile ihtiyaç halinde koordinasyonunu devam ettirmeyi tercih ederim seçeneğini işaretlemişlerdir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Mimarın şantiye ile koordinasyonu

Uygulama aşamasında müteahhit ve/veya şantiye şefi ile irtibat / koordinasyon halinde çalışırım	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	28	30,8
Katılıyorum	46	50,5
Kararsızım	9	9,9
Katılmıyorum	8	8,8
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Mimarların çoğunluğu tarafından yetersiz tasarım verilerinin yapısal atık oluşturduğu düşünülmektedir. Çizelge 4.23'teki soruyu katılımcıların % 36,3'ü kesinlikle katılıyorum, % 52,7'si ise katılıyorum olarak yanıtlamıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Mimarın yetersiz tasarım verilerinin yapısal atık oluşumunda etkisine bakışı

Yetersiz tasarım verilerinin yapısal atık oluşumuna sebep olduğunu düşünüyorum	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	33	36,3
Katılıyorum	48	52,7
Kararsızım	8	8,8
Katılmıyorum	2	2,2
Kesinlikle Katılmıyorum	0	0
Toplam	91	100

Katılımcılar tarafından bilgi ve/veya deneyim eksikliğinin yapısal atık oluşturduğu düşünülmektedir. Bu konuda 1 katılımcı kesinlikle katılmıyorum seçeneğini seçmiş, 13 katılımcı ise kararsız kalmıştır (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Mimarın bilgi ve deneyim eksikliğinin yapısal atık oluşumunda etkisine bakışı

Bilgi ve deneyim eksikliğinin yapısal atık oluşumuna sebep olduğunu düşünüyorum	Frekans	Yüzde (%)
Kesinlikle Katılıyorum	37	40,7
Katılıyorum	38	41,8
Kararsızım	13	14,3
Katılmıyorum	2	2,2
Kesinlikle Katılmıyorum	1	1,1
Toplam	91	100

T Testi Analizi

Ankete 50 kadın, 41 erkek mimar katılmıştır. Cinsiyet ile T Testi analizi yapılmıştır. Beş gruba ayrılan sorulardan malzeme seçimi ve uygulama kontrolünü içeren 1. grupta 20. soru hariç varyanslar homojen çıkmıştır (EK 3). Ankette 20.soru olan kadın ve erkek mimarların “tasarımlarının uygulamaları esnasında şantiye şefi ve/veya müteahhitle koordinasyon halinde çalışırım” sorusu için yapılan t testi sonrasında kadın ve erkeklerin şantiye ile irtibatlarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür ($t_{0.05;89}=0.636$). Buna göre kadın mimarların ($\bar{X}=2,020$) erkek mimarlara ($\bar{X}=1,902$) oranla şantiyedeki soru ve sorunlar için şantiye şefi ile daha koordineli çalıştığı sonucu çıkmaktadır. Ekolojik veriler ve geri dönüşümü içeren 2. grupta varyanslar homojen çıkmıştır (EK 4). Tasarımda kullanıcıların dahil edildiği 3. grupta 7. Soru haricinde varyanslar homojen çıkmıştır (EK 5). Ankette 7. Soru olan katılımcılarının “tasarımda malzemelerin özelliklerine uygun olarak yer veririm” sorusuna cevaplarında (sig 0.019 < 0.05) varyanslar homojen çıkmamıştır. Kadın ve erkek mimarların “tasarımda malzemelerin özelliklerine uygun olarak yer veririm” sorusuna verdikleri cevapların düzeylerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonrasında kadın ve erkeklerin cevaplarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür ($t_{0.05;89}=-0.878$). Buna göre erkek mimarların ($\bar{X}=2,0244$) kadın mimarlara ($\bar{X}=1,8800$) oranla tasarımlarında malzemelerin özelliklerine uygun kullanmaya özen gösterdikleri ortaya çıkmaktadır.

Tasarım anlayışını irdeleyen 4. grupta 1.soru haricinde varyanslar homojen çıkmıştır (EK 6). Anket katılımcılarının “tasarım süresi kısıtı projenin niteliğini etkilemektedir” sorusuna cevaplarında (sig 0.004 < 0.05) varyanslar homojen çıkmamıştır. Kadın ve

erkek mimarların “tasarım süresi kısıtı projenin niteliğini etkilemektedir” sorusuna verdikleri cevapların düzeylerinin karşılaştırılması için yapılan t testi sonrasında kadın ve erkeklerin cevaplarının birbirinden farklı olduğu görülmüştür ($t_{0.05;89}=-2.691$). Buna göre erkek mimarlar ($\bar{X}=1,7317$) kadın mimarlara ($\bar{X}=1,3200$) oranla tasarımlarında süre kısıtının tasarımın niteliğini etkilediğini düşünmektedirler. Hipotezleri içeren 5. grupta varyanslar homojen çıkmıştır (EK 7).

Tek Yönlü Anova Testi

Mimarların yaş, eğitim ve deneyimlerine göre ankete verdikleri cevaplar Tek Yönlü Anova testi ile incelenmiştir.

Yaş durumuna göre (EK 8) ekolojik veri kullanma algıları arasında, gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır ($\text{sig}.0.003 < 0.05$). Soru 3’e göre yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 31-40 yaş / 51 ve üzeri yaş grupları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.25). Tasarım yaparken bu iki grubun ekolojik verileri kullanma yönünde hassasiyeti birbirinden farklı çıkmaktadır. Anket sonuçlarına göre 31-40 yaş grubu mimarlar diğer meslektaşlarına kıyasla daha fazla ekolojik verileri kullanmaktadır.

Çizelge 4.25. Ekolojik verileri kullanım sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu

(I) yas	(J) yas	Ortalamalar	Standart	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark			Hata	Düzeyi
		(I-J)		(Sig.)		
22-30	31-40	-,51717	,23233	,124	-1,1257	,0914
	41-50	,25556	,44058	,938	-,8985	1,4096
	51 ve üzeri	,99365	,41188	,082	-,0852	2,0725
31-40	22-30	,51717	,23233	,124	-,0914	1,1257
	41-50	,77273	,44990	,321	-,4057	1,9512
	51 ve üzeri	1,51082*	,42184	,003	,4059	2,6158
41-50	22-30	-,25556	,44058	,938	-1,4096	,8985
	31-40	-,77273	,44990	,321	-1,9512	,4057
	51 ve üzeri	,73810	,56398	,560	-,7392	2,2154
51 ve üzeri	22-30	-,99365	,41188	,082	-2,0725	,0852
	31-40	-1,51082*	,42184	,003	-2,6158	-,4059
	41-50	-,73810	,56398	,560	-2,2154	,7392

Yaş durumuna göre geri dönüştürülmüş malzemelere öncelik verme algısında, gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (sig.0.00 < 0.05). Soru 9'a göre yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 22-30 yaş / 51 ve üzeri yaş ve 31-40 yaş / 51 ve üzeri yaş grupları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.26). Tasarım yaparken bu iki grubun geri dönüştürülmüş malzemeye yönelme hassasiyeti birbirinden farklı çıkmaktadır. Öncelikli olarak 31-40 yaş grubunun ardından 22-30 yaş grubunun yeniden kullanılabilir malzemelere öncelik verdiği görülmektedir.

Çizelge 4.26. Malzeme seçiminde geri dönüştürülebilir malzemelere öncelik veririm sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu

(I) yas	(J) yas	Ortalamalar	Standart	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark			Hata	Düzeyi
		(I-J)		(Sig.)		
22-30	31-40	-,16566	,19108	,822	-,6662	,3348
	41-50	,28889	,36235	,855	-,6602	1,2380
	51 ve üzeri	1,38413*	,33874	,001	,4968	2,2714
31-40	22-30	,16566	,19108	,822	-,3348	,6662
	41-50	,45455	,37002	,611	-,5147	1,4238
	51 ve üzeri	1,54978*	,34694	,000	,6410	2,4585
41-50	22-30	-,28889	,36235	,855	-1,2380	,6602
	31-40	-,45455	,37002	,611	-1,4238	,5147
	51 ve üzeri	1,09524	,46384	,092	-,1197	2,3102
51 ve üzeri	22-30	-1,38413*	,33874	,001	-2,2714	-,4968
	31-40	-1,54978*	,34694	,000	-2,4585	-,6410
	41-50	-1,09524	,46384	,092	-2,3102	,1197

Yaş aralığı ve yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına göre malzeme seçimine özen gösterme algıları arasında, gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (sig.0.023 < 0.05). Yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 22-30 yaş / 51 ve üzeri yaş ile 31-40 yaş / 51 ve üzeri yaş grupları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.27). Tasarım yaparken bu iki grubun malzeme seçimi yapma hassasiyeti birbirinden farklı çıkmaktadır.

Çizelge 4.27. Yapının kullanıcı ve coğrafi koşullarına uygun malzeme seçeri sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu

(I) yas	(J) yas	Ortalamalar Arasındaki Fark (I-J)	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)	95% Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
22-30	31-40	,05859	,17855	,988	-,4091	,5263
	41-50	,42222	,33859	,599	-,4647	1,3091
	51 ve üzeri	,94603*	,31654	,019	,1169	1,7752
31-40	22-30	-,05859	,17855	,988	-,5263	,4091
	41-50	,36364	,34576	,720	-,5420	1,2693
	51 ve üzeri	,88745*	,32419	,037	,0383	1,7366
41-50	22-30	-,42222	,33859	,599	-1,3091	,4647
	31-40	-,36364	,34576	,720	-1,2693	,5420
	51 ve üzeri	,52381	,43343	,623	-,6115	1,6591
51 ve üzeri	22-30	-,94603*	,31654	,019	-1,7752	-,1169
	31-40	-,88745*	,32419	,037	-1,7366	-,0383
	41-50	-,52381	,43343	,623	-1,6591	,6115

Yaş durumuna göre tasarımda yerel malzeme kullanımına yer verme algıları arasında, gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (sig.0.035 < 0.05). Soru 11'e göre yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 22-30 yaş ile 51 ve üzeri yaş grupları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.28). Tasarım yaparken bu iki grubun yerel malzemeyi tercih etme durumları farklı çıkmaktadır. 22-30 yaş grubunun yerel malzeme kullanmaya özen gösterdikleri görülmektedir.

Çizelge 4.28. Yerel malzeme seçmeye özen gösteririm sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu

(I) yas	(J) yas	Ortalamalar	Standart	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark			Hata	Düzeyi
		(I-J)		(Sig.)		
22-30	31-40	,03434	,21564	,999	-,5305	,5992
	41-50	,32222	,40893	,860	-,7489	1,3934
	51 ve üzeri	1,10794*	,38229	,024	,1066	2,1093
31-40	22-30	-,03434	,21564	,999	-,5992	,5305
	41-50	,28788	,41759	,901	-,8059	1,3817
	51 ve üzeri	1,07359*	,39153	,037	,0480	2,0992
41-50	22-30	-,32222	,40893	,860	-1,3934	,7489
	31-40	-,28788	,41759	,901	-1,3817	,8059
	51 ve üzeri	,78571	,52347	,441	-,5855	2,1569
51 ve üzeri	22-30	-1,10794*	,38229	,024	-2,1093	-,1066
	31-40	-1,07359*	,39153	,037	-2,0992	-,0480
	41-50	-,78571	,52347	,441	-2,1569	,5855

Yaş durumuna göre malzeme seçiminde bakım onarım olanaklarına yer verme algıları arasında, gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (sig. 0.016 < 0.05). Soru 12'ye göre yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 22-30 yaş ile 51 ve üzeri yaş grupları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.29). Tasarım yaparken bu iki grubun malzeme seçimi yaparken onarım değişim durumları için hassasiyeti birbirinden farklı çıkmaktadır.

Çizelge 4.29. Malzeme seçiminde bakım onarım değişim olanaklarını göz önünde bulundururum sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu

(I) yas	(J) yas	Ortalamalar	Standart	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark			Hata	Düzeyi
		(I-J)		(Sig.)		
22-30	31-40	,30303	,18588	,367	-,1839	,7899
	41-50	,16667	,35250	,965	-,7567	1,0900
	51 ve üzeri	1,04762*	,32954	,011	,1844	1,9108
31-40	22-30	-,30303	,18588	,367	-,7899	,1839
	41-50	-,13636	,35996	,981	-1,0792	,8065
	51 ve üzeri	,74459	,33751	,130	-,1395	1,6286
41-50	22-30	-,16667	,35250	,965	-1,0900	,7567
	31-40	,13636	,35996	,981	-,8065	1,0792
	51 ve üzeri	,88095	,45124	,214	-,3010	2,0629
51 ve üzeri	22-30	-1,04762*	,32954	,011	-1,9108	-,1844
	31-40	-,74459	,33751	,130	-1,6286	,1395
	41-50	-,88095	,45124	,214	-2,0629	,3010

Yaş durumuna göre tesisat ve ekipman seçiminde kaynakları verimli kullanılmasına dikkat etme algıları arasında, gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (sig. 0.022 < 0.05). Soru 15'e göre yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 22-30 yaş / 51 ve üzeri yaş ve 31-40 yaş / 51 yaş ve üzeri yaş grupları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.30). Tasarım yaparken bu iki grubun malzeme seçimi yapma hassasiyeti birbirinden farklı çıkmaktadır.

Çizelge 4.30. Kaynakları verimli kullanan tesisat seçimi yaparım sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu

(I) yas	(J) yas	Ortalamalar	Standart	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark			Hata	Düzeyi
		(I-J)		(Sig.)		
22-30	31-40	,00606	,18452	1,000	-,4773	,4894
	41-50	,40000	,34991	,664	-,5166	1,3166
	51 ve üzeri	,97143*	,32711	,020	,1146	1,8283
31-40	22-30	-,00606	,18452	1,000	-,4894	,4773
	41-50	,39394	,35732	,689	-,5420	1,3299
	51 ve üzeri	,96537*	,33503	,025	,0878	1,8429
41-50	22-30	-,40000	,34991	,664	-1,3166	,5166
	31-40	-,39394	,35732	,689	-1,3299	,5420
	51 ve üzeri	,57143	,44792	,581	-,6018	1,7447
51 ve üzeri	22-30	-,97143*	,32711	,020	-1,8283	-,1146
	31-40	-,96537*	,33503	,025	-1,8429	-,0878
	41-50	-,57143	,44792	,581	-1,7447	,6018

Yaş durumuna göre şantiyenin tasarım kararlarına uygunluğunu kontrol etme algıları arasında, gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (sig. 0.017 < 0.05). Soru 19'a göre yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 22-30 yaş ile 51 ve üzeri yaş grupları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.31). Tasarım yaparken bu iki grubun şantiye kontrol hassasiyeti birbirinden farklı çıkmaktadır.

Çizelge 4.31. Yapımın tasarım aşamasındaki kararlara uygunluğunu şantiyede kontrol ederim sorusu ile yaş grupları arasında Tukey testi sonucu

(I) yas	(J) yas	Ortalamalar	Standart	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark			Hata	Düzeyi
		(I-J)		(Sig.)		
22-30	31-40	,42424	,20483	,171	-,1123	,9608
	41-50	,00000	,38842	1,000	-1,0174	1,0174
	51 ve üzeri	1,04762*	,36312	,025	,0965	1,9988
31-40	22-30	-,42424	,20483	,171	-,9608	,1123
	41-50	-,42424	,39664	,709	-1,4632	,6147
	51 ve üzeri	,62338	,37190	,342	-,3508	1,5975
41-50	22-30	,00000	,38842	1,000	-1,0174	1,0174
	31-40	,42424	,39664	,709	-,6147	1,4632
	51 ve üzeri	1,04762	,49722	,159	-,2548	2,3500
51 ve üzeri	22-30	-1,04762*	,36312	,025	-1,9988	-,0965
	31-40	-,62338	,37190	,342	-1,5975	,3508
	41-50	-1,04762	,49722	,159	-2,3500	,2548

Mesleki deneyim senesine göre yapılan Tek Yönlü Anova Testi sonuçları (EK 9):

Mesleki deneyim senesine göre ekolojik veri ve geri dönüşüm algıları arasında gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (sig. < 0.05). Soru 3'e göre yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 11-15 sene ile 16 ve üzeri senelik mesleki deneyime sahip gruplar arasında olduğu görülmektedir. Tasarım yaparken bu iki grubun ekolojik verileri kullanma hassasiyeti birbirinden farklı çıkmaktadır (Çizelge 4.32). 11-15 sene mesleki deneyime sahip mimarların diğer gruplara oranla ekolojik verilere uygun tasarım yapmakta oldukları görülmektedir.

Çizelge 4.32. Ekolojik verileri kullanım sorusu ile mesleki deneyim arasında Tukey testi sonucu

(I) deneyim	(J) deneyim	Ortalamalar	Standart	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark			Hata	Düzeyi
		(I-J)		(Sig.)		
1 yıldan az	1-5	-,33333	,53824	,972	-1,8331	1,1665
	6-10	-,90000	,55683	,491	-2,4516	,6516
	11-15	-1,12500	,56831	,285	-2,7086	,4586
	16 ve üzeri	,00000	,56196	1,000	-1,5659	1,5659
1-5	1 yıldan az	,33333	,53824	,972	-1,1665	1,8331
	6-10	-,56667	,28809	,291	-1,3694	,2361
	11-15	-,79167	,30970	,088	-1,6546	,0713
	16 ve üzeri	,33333	,29789	,796	-,4967	1,1634
6-10	1 yıldan az	,90000	,55683	,491	-,6516	2,4516
	1-5	,56667	,28809	,291	-,2361	1,3694
	11-15	-,22500	,34099	,964	-1,1752	,7252
	16 ve üzeri	,90000	,33029	,058	-,0204	1,8204
11-15	1 yıldan az	1,12500	,56831	,285	-,4586	2,7086
	1-5	,79167	,30970	,088	-,0713	1,6546
	6-10	,22500	,34099	,964	-,7252	1,1752
	16 ve üzeri	1,12500*	,34930	,015	,1517	2,0983
16 ve üzeri	1 yıldan az	,00000	,56196	1,000	-1,5659	1,5659
	1-5	-,33333	,29789	,796	-1,1634	,4967
	6-10	-,90000	,33029	,058	-1,8204	,0204
	11-15	-1,12500*	,34930	,015	-2,0983	-,1517

Mesleki deneyim senesine göre yapı koşullarına uygun malzeme seçimi sorusunda gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık vardır (sig. < 0.05). Soru 8'e göre yapılan karşılaştırma testlerinden Tukey testi sonuçlarına göre bu farklılığın 6-10 sene / 16 sene ve üzeri ile 11-15 sene / 16 sene ve üzeri grupları arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.33). Tasarım yaparken bu iki grubun tasarıma ve koşullara uygun malzeme seçimi yapma hassasiyeti birbirinden farklı çıkmaktadır.

Çizelge 4.33. Yapının coğrafi/kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçim sorusu ile mesleki deneyim arasında Tukey testi sonucu

(I) deneyim	(J) deneyim	Ortalamalar	Standart	Anlamlılık	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark			Hata	Düzeyi
		(I-J)		(Sig.)		
1 yıldan az	1-5	-,56061	,40720	,644	-1,6953	,5741
	6-10	-,65000	,42127	,538	-1,8239	,5239
	11-15	-,75000	,42995	,413	-1,9481	,4481
	16 ve üzeri	,05556	,42515	1,000	-1,1291	1,2402
1-5	1 yıldan az	,56061	,40720	,644	-,5741	1,6953
	6-10	-,08939	,21795	,994	-,6967	,5179
	11-15	-,18939	,23430	,927	-,8423	,4635
	16 ve üzeri	,61616	,22537	,057	-,0118	1,2441
6-10	1 yıldan az	,65000	,42127	,538	-,5239	1,8239
	1-5	,08939	,21795	,994	-,5179	,6967
	11-15	-,10000	,25797	,995	-,8188	,6188
	16 ve üzeri	,70556*	,24988	,045	,0093	1,4019
11-15	1 yıldan az	,75000	,42995	,413	-,4481	1,9481
	1-5	,18939	,23430	,927	-,4635	,8423
	6-10	,10000	,25797	,995	-,6188	,8188
	16 ve üzeri	,80556*	,26426	,025	,0692	1,5419
16 ve üzeri	1 yıldan az	-,05556	,42515	1,000	-1,2402	1,1291
	1-5	-,61616	,22537	,057	-1,2441	,0118
	6-10	-,70556*	,24988	,045	-1,4019	-,0093
	11-15	-,80556*	,26426	,025	-1,5419	-,0692

Kırpıntı atıkları engellemek için malzeme ölçülerine uygun modüler tasarım yapmayı tercih etme düzeyini ölçen soruya verilen cevaplara göre 1 yıldan az ve 16 sene ve üzeri mesleki deneyimi olan mimarlar arasında farklılık görülmektedir. 1 seneden az mesleki deneyimi olan mimarlar modüler tasarıma çalışmalarında daha fazla yer vermektedir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Modüler tasarım yaparım sorusu ile mesleki deneyim arasında Tukey testi sonucu

(I) deneyim	(J) deneyim	Ortalamalar	Standart Hata	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)	95% Güven Aralığı	
		Arasındaki Fark (I-J)			Alt Sınır	Üst Sınır
1 yıldan az	1-5	1,20455	,50705	,132	-,2084	2,6174
	6-10	1,05000	,52457	,274	-,4117	2,5117
	11-15	1,37500	,53538	,085	-,1168	2,8668
	16 ve üzeri	1,75000*	,52940	,012	,2748	3,2252
1-5	1 yıldan az	-1,20455	,50705	,132	-2,6174	,2084
	6-10	-,15455	,27140	,979	-,9108	,6017
	11-15	,17045	,29176	,977	-,6425	,9834
	16 ve üzeri	,54545	,28063	,303	-,2365	1,3274
6-10	1 yıldan az	-1,05000	,52457	,274	-2,5117	,4117
	1-5	,15455	,27140	,979	-,6017	,9108
	11-15	,32500	,32123	,849	-,5701	1,2201
	16 ve üzeri	,70000	,31116	,172	-,1670	1,5670
11-15	1 yıldan az	-1,37500	,53538	,085	-2,8668	,1168
	1-5	-,17045	,29176	,977	-,9834	,6425
	6-10	-,32500	,32123	,849	-1,2201	,5701
	16 ve üzeri	,37500	,32907	,785	-,5419	1,2919
16 ve üzeri	1 yıldan az	-1,75000*	,52940	,012	-3,2252	-,2748
	1-5	-,54545	,28063	,303	-1,3274	,2365
	6-10	-,70000	,31116	,172	-1,5670	,1670
	11-15	-,37500	,32907	,785	-1,2919	,5419

Eğitim durumunun lisans yüksek lisans veya doktora olmasıyla anket sorularına verilen yanıtlar için Tek Yönlü Anova testi sonuçlarında gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir (sig. > 0.05). Grupların varyansları homojendir (EK 10).

Korelasyon

İki kavram arasında düzenli bir ilişki olup olmadığını görmek için kullanılan en temel istatistiksel yöntemlerden bir tanesi korelasyondur. Sorular arası ilişkiler bu yöntem ile incelenmiştir. Tasarımlarında malzeme seçimi yapan mimarların malzemelerin özelliklerine uygun olarak yer vermeye özen gösterdikleri görülmektedir. Çizelge

4.35'te belirtildiği gibi bu sorulara verilen cevaplar arasında $p:0,000$ olduğundan anlamlı bir ilişki olduğu ve $r: 0,579$ olduğunda orta şiddette korelasyon olduğu söylenebilmektedir.

Çizelge 4.35. Anketteki “malzeme seçimi yaparım” ve “malzemeleri özelliklerine uygun olarak seçerim” sorularının korelasyon sonucu

	s5	s7
s5		
Pearson Korelasyonu	1	,579**
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
Örneklem Sayısı	91	91
s7		
Pearson Korelasyonu	,579**	1
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
Örneklem Sayısı	91	91

Tasarımda malzemelerin özelliklerine uygun olarak yer veren mimarların coğrafi koşullara uygun malzeme seçimi yaptıkları görülmektedir. Çizelge 4.36'da görüldüğü üzere sorular arasında aynı yönlü ve orta düzeyde ilişki söz konusudur ($p:0,000$, $r: 0,578$).

Çizelge 4.36. Anketteki “malzemeleri özelliklerine uygun olarak seçerim” ve “yapının koşullarına uygun malzeme seçerim” sorularının korelasyon sonucu

	s7	s8
s7		
Pearson Korelasyonu	1	,578**
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
Örneklem Sayısı	91	91
s8		
Pearson Korelasyonu	,578**	1
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
Örneklem Sayısı	91	91

Malzemelerin özelliklerine uygun olarak tercih yaparken ekonomik, yüksek performanslı ürün garantili olanlarını tercih etmekte ayrıca bakım, onarım ve değişim olanaklarını da değerlendirmektedirler. Çizelge 4.37, Çizelge 4.38 ve Çizelge 4.39'da sorular arasında aynı yönlü ve orta düzeyde ilişki olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.37. Anketteki “malzemeleri özelliklerine uygun olarak seçerim” ve “malzeme seçiminde bakım/onarım/değişim olanaklarını göz önünde bulundururum” sorularının korelasyon sonucu

		s7	s12
s7	Pearson Korelasyonu	1	,466**
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
	Örneklem Sayısı	91	91
s12	Pearson Korelasyonu	,466**	1
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
	Örneklem Sayısı	91	91

Çizelge 4.38. Anketteki “tasarımda malzeme seçimi yaparım” ve “malzeme seçiminde bakım/onarım/değişim olanaklarını göz önünde bulundururum” sorularının korelasyon sonucu

		s5	s12
s5	Pearson Korelasyonu	1	,455**
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
	Örneklem Sayısı	91	91
s12	Pearson Korelasyonu	,455**	1
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
	Örneklem Sayısı	91	91

Çizelge 4.39. Anketteki “malzemeleri özelliklerine uygun olarak seçerim” ve “malzeme seçiminde ekonomik / estetik / garantili olanları tercih ederim” sorularının korelasyon sonucu

		s7	s13
s7	Pearson Korelasyonu	1	,452**
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
	Örneklem Sayısı	91	91
s13	Pearson Korelasyonu	,452**	1
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
	Örneklem Sayısı	91	91

Tasarımlarında doğal kaynakları / ekolojik verileri kullanmayı tercih eden mimarların aynı zamanda; yapı yaşam döngüsü basamaklarına dikkat ederek tasarım yaptıkları, coğrafi koşullara uygun malzeme seçmeye özen gösterdikleri ve doğal kaynakları verimli kullanan malzemelere öncelik verdikleri görülmektedir. Çizelge 4.40, Çizelge

4.41. ve Çizelge 4.42.’de yer alan sorular arasında aynı yönlü ve orta düzeyde ilişki söz konusu olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.40. Anketteki “ekolojik verileri kullanım” ve “tasarım sırasında yapı yaşam döngüsü basamaklarını göz önünde bulundururum” sorularının korelasyon sonucu

	s3	s4
s3		
Pearson Korelasyonu	1	,524**
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
Örnekleme Sayısı	91	91
s4		
Pearson Korelasyonu	,524**	1
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
Örnekleme Sayısı	91	91

Çizelge 4.41. Anketteki “ekolojik verileri kullanım” ve “yapının koşullarına uygun malzeme seçerim” sorularının korelasyon sonucu

	s3	s8
s3		
Pearson Korelasyonu	1	,414**
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
Örnekleme Sayısı	91	91
s8		
Pearson Korelasyonu	,414**	1
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
Örnekleme Sayısı	91	91

Çizelge 4.42. Anketteki “ekolojik verileri kullanım” ve “kaynakları verimli kullanan malzeme ve ekipman seçerim” sorularının korelasyon sonucu

	s3	s15
s3		
Pearson Korelasyonu	1	,469**
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
Örnekleme Sayısı	91	91
s15		
Pearson Korelasyonu	,469**	1
Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
Örnekleme Sayısı	91	91

Yapının coğrafi ve kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçimi yaparken; ekolojik verileri kullandıkları, kullanıcıların biyolojik/sosyolojik yapılarını gözönünde bulundurdukları görülmektedir (Çizelge 4.43). “Kullanıcının biyolojik/psikolojik/sosyolojik yapısını göz önünde bulundururum” ve “yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçerim” soruları arasında aynı yönlü ve orta düzeyde ilişki söz konusudur (p:0,000 , r: 0,449).

Çizelge 4.43. Anketteki “kullanıcının biyolojik/psikolojik/sosyolojik yapısını göz önünde bulundururum” ve “yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçerim” sorularının korelasyon sonucu

		s2	s8
s2	Pearson Korelasyonu	1	,449**
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
	Örneklem Sayısı	91	91
s8	Pearson Korelasyonu	,449**	1
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
	Örneklem Sayısı	91	91

Tasarım esnasında malzeme seçimi yapan mimarların coğrafi ve kullanıcı koşullarına göre malzeme seçtikleri ve bu malzemelerden oluşan ürün ve/veya ekipmanların doğal ve yapay kaynakları verimli kullanmasına özen gösterdikleri görülmüştür. “Tasarımda malzeme seçimi yaparım”, “yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçerim” ve “kaynakları verimli kullanan malzeme / ekipman seçerim” soruları arasında aynı yönlü ve orta düzeyde ilişki söz konusu olduğu görülmektedir (Çizelge 4.44 ve Çizelge 4.45).

Çizelge 4.44. Anketteki “yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçerim” ve “kaynakları verimli kullanan malzeme ve ekipman seçerim” sorularının korelasyon sonucu

		s8	s15
s8	Pearson Korelasyonu	1	,556**
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
	Örneklem Sayısı	91	91
s15	Pearson Korelasyonu	,556**	1
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
	Örneklem Sayısı	91	91

Çizelge 4.45. Anketteki “tasarımda malzeme seçimi yaparım” ve “kaynakları verimli kullanan malzeme ve ekipman seçerim” sorularının korelasyon sonucu

		s5	s15
s5	Pearson Korelasyonu	1	,531**
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
	Örneklem Sayısı	91	91
s15	Pearson Korelasyonu	,531**	1
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
	Örneklem Sayısı	91	91

“Tasarımı tamamlanan bir projenin şantiye aşamasında yerinde uygunluğunu kontrol eder ve şantiye şefi ile irtibat halinde olurum” seçeneklerini seçen mimarların korelasyonları da cevapları desteklemektedir. Çizelge 4.46’da bu sorular arasında aynı yönde ve kuvvetli şiddette bir korelasyon olduğu görülmüştür (p:0,000 , r: 0,658). Aynı yönlü ilişki olmasıyla değişkenler beraber artmakta veya azalmaktadır.

Çizelge 4.46. Anketteki “yapımın tasarım aşamasındaki kararlara uygunluğunu şantiyede kontrol ederim sorusu” ve “şantiye şefi ile koordine çalışırım” sorularının korelasyon sonucu

		s19	s20
s19	Pearson Korelasyonu	1	,658**
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)		,000
	Örneklem Sayısı	91	91
s20	Pearson Korelasyonu	,658**	1
	Anlamlılık Düzeyi(2 yönlü)	,000	
	Örneklem Sayısı	91	91

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Günümüzde inşaat sektöründe kullanılan birçok malzeme doğal kaynaklardan elde edilmektedir. Bu durum malzeme üretiminin dünyanın doğal kaynaklarını uzun vadede eriteceği anlamına gelmektedir. Yapısal atıklar çevre sağlığında ve geleceğinde oluşturdukları riskler ve olumsuz etkiler nedeniyle yönetilmesi, yönetilirken denetlenmesi ve çevresel risklerinin kontrol altında tutulması gereken atıklardır. Yapısal atık oluşumunu en aza indirebilmek için sürdürülebilir yapıları tasarlayıp uygularken mimara da önemli görevler düşmektedir.

- Kullanıcının yaşam tarzı, talep ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak ihtiyaç programına yönelik tasarım yapılmalı,
- Güneş rüzgar enerjisi gibi ekolojik verilere tasarımda yer verilmeli,
- İç mekan için farklı çözüm önerileri ve esnek tasarımlar üzerinde çalışılmalı,
- Malzeme seçimi doğru yapılmaya özen gösterilmeli; yapının coğrafi ve kullanıcı koşulları göz ardı edilmemeli,
- Yapı malzemelerinin kalitesi, dayanıklılığı ve bakımı yapılabilir olması dikkate alınarak sık malzeme değişiminin önüne geçilip yapının ekonomik ömrü uzatılmalı,
- Atık malzemeleri minimumda tutmak için projelendirirken uygulama göz önünde bulundurulmalı ve gerekli ölçü ile yeterli boyutta tasarım yapılmalı,
- Taşıma maliyetlerini ve yakıt tüketimini engellemek, ulaşım kirliliğini en aza indirmek, atıkları ve enerji tüketimini azaltmak için yerel malzeme tercih edilmeli,
- Yapı tasarımından itibaren üretim süreçleri düşünülmeli, oluşabilecek atıklar göz önünde bulundurularak tasarım geliştirilmeli; yapım sırasında ve bina ya da yapının faydalı ömrü ve hem de ömrünün bitiminde minimum atık oluşumunu göz önünde bulunduran tasarım yapılmalıdır. Örnek olarak minimum tehlikeli içeriği olan dayanıklı ürünler veya malzemeler ya da yeniden kullanılabilir ve/veya geri dönüşümlü ürünler kullanılmalı,
- Yanlış tasarım verileri verilmemeli, detaylara dikkat edilmeli, bilgi eksikliği (planlama, ön çalışmalar, ön tasarım, uygulama ve detay tasarımı) minimuma indirilmeli,

- Tasarım kararlarını besleyebilmek için geri beslenmeye açık olunmalı,
- Tasarımda son dakika değişikliklerinden kaçınılmalı, eğer zorunlu bir durum oluşursa tüm ekiple doğru iletişim ve koordinasyon kurulmalı,
- Uygun koşullar yakalandığında yıkım yerine yenileme yapılması tercih edilmelidir.

Anket alışmaları ve yapılan test sonuçlarına göre mimarın cinsiyeti, yaşı ve mesleki deneyimi mimari tasarım ve yapısal atık yönetimi anlayışını etkilemektedir. Mesleğinin henüz başında olan genç mimarlar ile deneyimli mimarlar arasında farklılıklar görülmektedir. Tasarımda ekolojik verilerin kullanılması ve geri dönüştürülebilir malzeme / ürün kullanımında 31-40 yaş grubu mimarların daha fazla zen göstermekte oldukları görülmüştür.

Literatür alışmaları ve anket sonuçlarından elde edilen verilere göre mimari projelerde detayların eksik ve/veya yetersiz olması karşılaşılan ve önemli bir sorundur. Tasarımcının mal sahibi / yüklenici ile sözleşme imzalarırken detayların öneminin doğru aktarılması, mümkün olduğunca proje bedelinde iş alınması, ihtiyaç programının baştan doğru olarak çıkarılması ve mimarın kendini geliştirmeye açık olması projede detay eksiklerini en aza indirebilir.

Yapılan çalışmanın sonucuna göre çoğu mimarın atık azaltımının öneminin bilincinde olduğunu ancak geri dönüştürülmüş veya ikinci el malzeme kullanımına uzak durduğu ortaya çıkmaktadır. Ülkenin sisteminin desteklediği geri dönüşüm için devlet kuruluşları, okullar ve meslek odaları mesleki eğitimde yer vermeli, ayrıştırma evden başlamalıdır. Mimarlar ile beraber ilgili akademik odaların destek vermesiyle Bakanlıklar, belediyeler, niversiteler sivil toplum kuruluşları ve medya konuya yapıcı ve uygulamacı olarak yaklaşmalıdır. Geri dönüştürülmüş ve/veya ikinci el malzemelerin kullanımı devlet organları tarafından teşvik edilmesi ve kullanımı özendirilmesi; hijyen, kalite, performans, teknik, estetik ve dayanıklılık konularındaki talepleri yerine getirebilmesiyle piyasa oluşturulması gerekmektedir. Geri dönüştürülmüş malzemeler için indirimli satışlar yapısal atıkların geri dönüşümü için gelişim sağlanabilir. Bütün lkeler, geri dönüştürülmüş malzemelerin yeni ürünler gibi garanti sürelerine sahip olmaları sağlamalı ve kullanım için uygun oldukları bilgisini vermelidir. Kamuoyu konu ile ilgili eğitici ve bilgilendirici yayınlarla aydınlatılmasıyla; devlet tarafından ilgili

sanayi kolunda faaliyet yürütenlerin vergi ödemeleri gibi konularda fiyat indirimi ya da muafiyeti sağlanmasıyla bu ürünlerin kullanımın artacağı düşünülmektedir. Mimarlar, yapımclar, malzeme üreticilerinin duyarlı çalışmalarıyla ortak bir yapı kültürü oluşturulmalıdır. Geri kazanılmış yapı malzemelerinin kullanımının yaygınlaşması, kaynak korunumunun yanı sıra atıkların oluşturacağı çevresel ve ekonomik yükün hafifletilmesi ve sürdürülebilirlik açısından da olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Akarsu, S. 2009.** Yapısal Atıkların Yeniden Değerlendirilebilirliği Sulukule Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Al-Ansary, M. S., El-Haggar S. M., Taha M. A. 2004.** Sustainable Guidelines For Managing Demolition Waste in Egypt. International Rilem Conference On The Use Of Recycled Materials in Buildings and Structures, 8 –11 November, Barcelona, Spain, 335-561.
- Al-Hajj A., Hamani K. 2011.** Material Waste in the UAE Construction Industry: Main Causes and Minimization Practices. *Architectural Engineering and Design Management*, (7): 221-235.
- Anonim, 2016a.** Türk Standartları Enstitüsü. <https://www.tse.org.tr/tr/icerikdetay/2/1/tse-nin-kurulusu.aspx> - (Erişim Tarihi:01.12.2016).
- Anonim, 2016b.** Aralık 2016 sonuna kadar Dünya'da ilk 10 sırayı alan ülkelerin tam listesi. <http://www.cedbik.org> –(Erişim Tarihi:31.12.2016).
- Anonim, 2016c.** LEED Sertifika Sistemleri. <http://www.usgbc.org/leed> - (Erişim Tarihi: 30.12.2016).
- Arsan, Z. 2010.** Bilinen ve Sürdürülebilir, <http://www.ekoyapidergisi.org/133-bilinen-ve-surdurulebilir.html> - (Erişim tarihi: 19.10.2015).
- Balaban, B. 2014.** Yapım Şantiyelerinde Oluşan Yapı Malzemesi Atıklarının Yönetimine Yönelik Bir Öneri. *Yüksek Lisans Tezi*, T.C. Gebze Yüksek Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baldwin, A., Poon, C., Shen, L., Austin, A., Wong, I. 2006.** Designing Out Waste in High-Rise Residential Buildings: Analysis of Precasting and Prefabrication Methods and Traditional Construction. In: Runming, Y., Baizhan, L., Stammers, K. (Eds.), International Conference on Asia-European Sustainable Urban.
- Birleşmiş Milletler, 1992a.** Çevre ve Kalkınma Konferansı: Rio Bildirgesi, İlke 1.
- Birleşmiş Milletler, 1992b.** Çevre ve Kalkınma Konferansı: Gündem 21, 38.11-13.
- Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı, 2012.** İstedığımız Gelecek. Rio de Janeiro, Brezilya 20-22 Haziran 2012. http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/06/Future_We_Want.pdf - (Erişim Tarihi: 30.12.2016).
- Bora, A. 2012.** Yeşil Binaların Proje Yönetimi Üzerine Bir İnceleme. *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Bossink, A.G., Brouwers, H.J.H. 1996.** Construction Waste: Quantification and Source Evaluation. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 122(1): 55–60.
- Bozbei, H. 2006.** İnşaat ve Hafriyat Toprağının Ekonomiye Geri Kazandırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bozlağan, R. 2005.** Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı <http://www.journals.istanbul.edu.tr/iusskd/article/viewFile/1023000277/1023000261>- (Erişim tarihi: 14.11.2015).

- Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2015.** Faaliyet Raporu 2015. http://www.bursa.bel.tr/dosyalar/birimek/strateji/faaliyet_raporlari/2015.pdf - (Erişim Tarihi: 17.02.2017).
- Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2016.** Harfiyat Yönetim Sistemi http://www.bursa.bel.tr/dosyalar/hafriyat_brosuru.pdf – (Erişim Tarihi:05.11.2016).
- Bursa Çevre Merkezi, 2016.** “Atık Azaltımı İle İşletmenizde Oluşan Kirliliği Önlemek Mümkün”, <http://www.bcm.org.tr/pdf/atik%20azaltimi.pdf> – (Erişim Tarihi:05.11.2016).
- Chandrakanthi, M., Hettiaratchi, P., Prado, B., Ruwanpura, J. 2002.** Optimization of the waste management for construction projects using simulation. In: Proceedings of the 2002 Winter Simulation Conference, December 8–11, San Diego, California, pp. 1771– 1777.
- Chen Z., Li H., Wong T. C. C. 2002.** An Application of Bar-Code System for Reducing Construction Wastes. A Science direct Article Automation in Construction” , 11 (5): 521-533.
- Cheremisinoff, N.P. 2003.** Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies. Elsevier Science, Burlington, USA, s:4,5.
- Chini, A.R. ve Bruening, S.F. 2005.** Deconstruction and Metarial Reuse in United States, CIB Publication,s. 300.
- Civan, U., 2006.** Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi. *Yüksel Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Coşgun, N., Esin, T 2009.** Yapı Yaşam Döngüsünde Yapısal Atık Yönetimi – Atık Önleme / Azaltma. Türkiye’de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, YTÜ, İstanbul.
- Coşgun, N., Güler, T., Doğan, B. 2009.** Yapısal Atıkların Önlenmesinde/Azaltılmasında Tasarımcının Rolü. *Mimarlık Dergisi*, 348: 75-78.
- Coventry, S., Guthrie, P. 1998.** Waste Minimisation and Recycling in Construction: Design Manual. In: CIRIA SP134. Construction Industry Research and Information Association (CIRIA), London, United Kingdom.
- Çahantimur, A., 2007.** Sürdürülebilir Kentsel Gelişmeye Sosyo-Kültürel Bir Yaklaşım: Bursa Örneği. *Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Çedbik, 2015.** Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri http://www.cedbik.org/yesil-bina-degerlendirme-sistemleri_p1_tr_17_.aspx-(Erişim 13.12.2015).
- Çevre Koruma Müdürlüğü, 2016.** <http://cevrekoruma.ibb.gov.tr/Hafriyat/Sayfalar/1/HafriyatTopragiInsaatveYikintiAtiklariKontrolu> - (Erişim Tarihi:05.11.2016)
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016.** Atık Yönetimi Yönetmeliği Taslağı. <http://www.csb.gov.tr/turkce/index.php> -(Erişim Tarihi:07.11.2016).
- Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü** Atık Yönetimi Sunumu. kosano.org.tr/wp-content/uploads/2014/02/atikyonetimi.pptx – (Erişim Tarihi: 02.05.2016).
- Demir, İ. 2009.** İnşaat Yıkıntı Atıklarının Beton Üretiminde Kullanımı ve Beton Özelliklerine Etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 02: 105 - 114.
- Ekanayake, L. L.,Ofori, G. 2000.** Construction Material Waste Source Evaluation. In: Proceedings of the Second Southern African Conference on Sustainable Development in the Built Environment: Strategies for a Sustainable Built Environment, 23–25 August, Pretoria.

- Esin, T., Coşgun, N. 2005.** İstanbul'daki Konut Yapılarının Kullanım Sürecinde Değiştirilen Yapı Malzeme Ve Elemanlarının Yeniden Kullanılabilirliği ve Geri Dönüştürülebilirliğinin Ekolojik Açıdan Analizi. *International Union of Architects*, 126: 3-10.
- Faniran, O.O., Caban, G. 1998.** Minimizing Waste on Construction Project Sites. *Engineering Construction and Architectural Management*, 5 (2): 182–188.
- Greenwood, R. 2003.** Construction Waste Minimisation – Good Practice Guide. CRiBE (Centre for Research in the Build Environment), Cardiff, United Kingdom. İstanbul Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme San.ve Tic.A.Ş. www.istac.com.tr
- Gölemen, S. 2014.** Mevcut İlköğretim Binalarında Sürdürülebilirlik Olanaklarının Araştırılması. *Yüksel Lisans Tezi*, UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Bursa.
- Hoşkara, E. 2007.** Ülkesel Koşullara Uygun Sürdürülebilir Yapım İçin Stratejik Yönetim Modeli. *Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- İstaç, 2015.** Bursa Entegre Katı Atık Yönetim Planı. İstanbul Çevre Yönetimi Ticaret ve Sanayi A.Ş., Eylül.
- Karaaslan, S. 2011.** Sürdürülebilir Mimari Tasarım Sürecinde Ön Tasarım Kararlarını İçeren Bir Model Önerisi. *Yüksel Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Karabulut, E. 2004** Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışının İşletmelerde Uygulanması. *TÜHİS Dergisi*, Cilt 19, Sayı 1–2.
- Kızmaz, C. K., ve Koş, Ç. F., 2015.** Esneklik Kavramında Kullanıcı Katılımının Önemi Ve Güncel Yaklaşımlar. Beykent Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye.
- Köksal, L., ve Sur, H. 2005.** Katı Atık Sorunu Ve Katı Atıkların Geri Kazanılmasının Ekonomik Önemi. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Erişim Merkezi http://www.sabem.saglik.gov.tr/Akademik_Metinler/linkdetail.aspx?id=1593
- Köse, H. Ö., Ayaz, S. ve Köroğlu, B. 2007.** Türkiye'de Atık Yönetimi. Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi Performans Denetimi Raporu, Ocak.
- Limoncu, S. ve Ustaoglu, S.S. 2013.** Afet Riskli Alanların Kentsel Dönüşümünde Açığa Çıkan Yapısal Atıklar ve Yapısal Atıkların Çevre Etkileri. Çevre-Tasarım Kongresi, 12-13 Aralık 2013, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Llatas, C., ve Osmani, M. 2016.** Bina Tasarımı Atık Azaltma Modelinin Geliştirilmesi Ve Geçerliliği. *Waste Management* 56: 318–336. https://www.researchgate.net/publication/303951411_Development_and_validation_of_a_building_design_waste_reduction_model (Erişim Tarihi: 30.12.2016).
- Magdich, P. 1995.** 'The Construction and Demolition Industry', Construction and Demolition, Pollution Prevention Hand Book, düzenleyen Thomas E. Higgins, Lewis Publishers, Kanada, s. 389-400.
- MBDC McDonough Braungart Design Chemistry, 2012.** LLC, Ocerview of the Cradleto Cradle Certified Product Standard, Version 3.0. http://www.c2c-centre.com/sites/default/files/C2CCertified%20Product%20Standard%20V3_121112.pdf f – (Erişim Tarihi:07.11.2016).

- Oktar, T. Ö. 1992.** Çevre Kirliliği Sorunu ve Katı Atıkların Ekonomik Değerlendirilmesi. İnsan ve Çevre Sempozyumu, İnsan ve Çevre, İnsanlığa Hizmet Vakfı Yayınları No:3, İstanbul
- Okumuş, İ. 2013.** Yeşil Ekonomi Göstergeleri Açısından Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Performansı. Yüksel Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Gaziantep.
- Onal, M.T. 2009.** Yapısal Atıkları Azaltma Yönünde Türkiye Koşullarına Uygun Yapı Yıkım Sisteminin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gebze İleri teknoloji Enstitüsü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Osmani, M., Glass J., Price A. D. F. 2008.** Architects' Perspectives on Construction Waste Reduction by Design. *Waste Management*, 28: 1147-1158.
- Özçuhadar, T. 2007.** Sürdürülebilir Çevre için Enerji Etkin Tasarımın Yaşam Döngüsü Sürecinde İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, M. 2005.** İnşaat Yıkıntı Atıkları Yönetimi. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, www.cevreorman.gov.tr
- Öztürk, A. 2015.** Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ, Enerji Enstitüsü, Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
- Ölmez, E. ve Yıldız, Ş. 2008.** İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Yönetimi ve Planlanan İstanbul Modeli. Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları'08 Sempozyumu, 1-7, 02-06 Kasım, İstanbul, Türkiye.
- Palabıyık, H. 2000.** Marmara Depremi ve Düşündürdükleri: Afet Yıkıntı ve Atıkları Yönetimi. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 9: 81-95.
- Plessis, D. C., 2002.** Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries, pp. 5-19, Capture Pres, Pretoria.
- Polat, G., Ballard, G. 2004.** Waste in Turkish Construction: Need For Lean Construction Techniques. Proc. 12th International Group of Lean Construction Congress, 488-501, 08 July, Copenhagen, Denmark.
- Poon, C.S., Yu, A.T.W., Jaillon, L. 2004.** Reducing Building Waste at Construction Sites in Hong Kong. *Construction Management and Economics* 22 (June): 461-470.
- ResGaz 1, 2004.** Hafriyat Toprağı İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 18 Mart 2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/03/20040318.htm#25> – (Erişim Tarihi: 05.11.2016).
- Salgın, B., Balanlı, A., ve Taygun G.T. 2015.** Yapının Kullanım Sürecinde Oluşacak Yapısal Atıkları Önlemeye/Azaltmaya Yönelik Tasarım Yaklaşımları. Araştırma Makalesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Kapsamında Hazırlanan Yayın, *Sigma J Eng & Nat Sci* 6 (1): 79-89.
- Sev, A. 2009.** Sürdürülebilir Mimarlık. Yem Yayınları, İstanbul.
- Steiner, M., Wiegel, U. 2009.** Katı Atık Yönetimi. Eflatun Yayınevi, Ankara.
- Tam, W. Y., Tam C. M. 2006.** Evaluations of Existing Waste Recycling Methods: A Hong Kong Study. *Elsevier, Building and Environment*, 41: 1649-1660.
- Tekeli, İ. 1996.** Habitat II Konferansı Yazıları, T.C. Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Ankara.
- Türkiye İstatik Kurumu, 2017.** Bursa'da Göç. <http://www.tuik.gov.tr> – (Erişim Tarihi: 17.02.2017).

- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009.** Tehlikeli Atıkların Sınıflandırılması Klavuzu Cilt I http://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/TR_Vol_1-03_04_2012.pdf -(Erişim Tarihi:01.05.2016)
- U.S. Environmental Protection Agency, 2007.** Construction Waste Management (alıntılayan: Ayan,2013).
- United Nations, 1987.** Report of the World Commission on Environment and Development. General Assembly Resolution 42/187. <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>-(Erişim Tarihi: 20.10.2008).
- Wright, F. L., 1975.** In The Cause Of Architecture, New York: Architectural Record Books.
- Won, J., Cheng, J.C., Lee, G. 2016.** Quantification of construction waste prevented by BIM-based design validation: Case studies in South Korea. *Waste Manage*, 49: 170–180.
- World Commission on Environment and Development, 1987.** Our Common Future. Oxford University Press, Oxford.
- Yaman, K., Ve Orhan, E. 2010.** Atık Yönetiminde Sıfır Atık Yaklaşımı ve Bu Anlayışa Küresel Bir Bakış. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 3: 53-57.
- Yüksek, İ., Esin, T. 2013.** Yapı Malzemelerinin/Elemenlarının Geri Dönüşüm ve Yeniden Kazanım Olanaklarının Araştırılması Üzerine Bir Araştırma. VIII. Uluslararası Sinan Sempozyumu Farkındalık, 305-312, 25-26 Nisan, Edirne, Türkiye.
- Zorer, G. 1992.** Yapılarda Isısal Tasarım İlkeleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları No.264 Fakülte Yayınları No. 92.045.
- Vehkamäki, S., 2005.** The Concept of Sustainability in Modern Times. University of Helsinki, Department of Economics and Management, University of Helsinki, Finland. http://www.helsinki.fi/metsatieteet/tutkimus/sunare/22_Vehkamaki.pdf - (Erişim Tarihi: 12.10.2015)

EKLER

EK 1	Anket Çalışması.....	106
EK 2	Soruların Faktör Analizi.....	107
EK 3	1. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	108
EK 4	2. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	109
EK 5	3. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	110
EK 6	4. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	111
EK 7	5. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	112
EK 8	Yaş İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları.....	113
EK 9	Mesleki Deneyim İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları.....	115
EK 10	Eğitim Durumu İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları.....	117

EK 1 –Anket Çalışması

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MİMARLIK ANA BİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İÇİN HAZIRLANMIŞTIR						
Yaşınız		: 22-30 () 31-40 () 41-50 () 51 ve üzeri ()				
Cinsiyetiniz		: Kadın () Erkek ()				
Eğitiminiz		: Lisans () Yüksek Lisans () Doktora ()				
Mesleki deneyiminiz		: 1 yıldan az () 1-5 () 6-10 () 11-15 () 16-20 () 21 yıl ve üzeri ()				
Sıra No:	Aşağıdaki ifadeleri okuyarak, "Tasarımcının Yapısal Atık Oluşumunda Rolü" ile ilgili her bir ifadeye katılıp katılmadığınızı sağ taraftaki dikdörtgenlere X koyarak belirtiniz.	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Tasarım süresi kısıtlı projenin niteliğini etkilemektedir.					
2	Kullanıcının biyolojik/psikolojik/sosyolojik yapısını gözönünde bulundururum.					
3	Güneş enerjisi/rüzgar enerjisi gibi doğal kaynakları kullanmaya yönelik tasarım yapmaya özen gösteririm. (Ekolojik verileri kullanırım.)					
4	Tasarım aşamasında yapının yapım/kullanım/yıkım/geri dönüşüm basamaklarını göz önünde bulundururum.					
5	Tasarım esnasında yapının malzeme seçimini yaparım.					
6	Malzeme seçiminde kullanıcı katılımlı bir çalışma yürütürüm.					
7	Tasarımlarımda malzemeleri özelliklerine uygun olarak yer veririm.					
8	Yapının coğrafi / kullanıcı koşullarına uygun malzeme seçerim.					
9	Malzeme seçiminde geri dönüştürülebilir / yeniden kullanılabilir malzemelere öncelik veririm.					
10	Tasarımlarımda ikinci el malzeme kullanırım.					
11	Tasarımlarımda yerel malzeme seçmeye özen gösteririm.					
12	Malzeme seçiminde bakım-onarım-değişim olanaklarını göz önünde bulundururum.					
13	Malzeme ve ürün tercihi yaparken ekonomik/estetik/performansı yüksek/üretici garantisi ve kullanıcı memnuniyeti olanları tercih ederim.					
14	Kırpıntı atıkları engellemek için malzeme ölçülerine uygun modüler tasarım yaparım.					
15	Doğal ve yapay kaynakları verimli kullanan tesisat ve ekipman seçmeye dikkat ederim.					
16	İç mekan için farklı çözüm önerileri üretirim.					
17	Yapı kullanımının değişme olasılığına karşı esnek tasarım yaparım.					
18	Taşıyıcı sistem ve yapı kabuğu bağlantıları için detay projeleri hazırlarım.					
19	Şantiyesi başlayan projenin tasarım aşamasında verilen kararlara uygunluğunu yerinde kontrol ederim.					
20	Uygulama aşamasında müteahhit ve/veya şantiye şefi ile irtibat/koordinasyon halinde çalışırım.					
21	Yetersiz tasarım verilerinin yapısal atık oluşumuna sebep olduğunu düşünüyorum.					
22	Bilgi ve deneyim eksikliğinin yapısal atık oluşumuna sebep olduğunu düşünüyorum.					
Ekleme istedikleriniz var mı?						

EK 2 –Soruların Faktör Analizi

	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup	5.Grup
s1				,663	
s2			,749		
s3		,680			
s4		,685			
s5	,639				
s6			,517		
s7			,741		
s8	,574				
s9		,697			
s10		,728			
s11	,638				
s12	,641				
s13	,519				
s14	,589				
s15	,785				
s16				,772	
s17				,748	
s18	,488				
s19	,612				
s20	,710				
s21					,842
s22					,685

EK 3 – 1. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

İlişkiz Örneklem İçin T Testi

Levene'nin Varyans Eşitliği Testi	Ortalama Eşitliği İçin T Testi		95% Farkın Güven Aralığı						
	F	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)	t	Serbestlik Derecesi (df)	iki Yönlü Anlamlılık / Sig. (2-tailed)	Ortalama Arasındaki Fark	Standart Hata Farkı	Alçak	Yüksek
s5 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,047	,829	1,597	89	,114	,25951	,16250	-,06338	,58240
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			1,627	88,985	,107	,25951	,15952	-,05744	,57647
s8 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,011	,918	,950	89	,345	,16195	,17054	-,17690	,50081
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,956	87,346	,342	,16195	,16946	-,17485	,49875
s11 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,012	,914	1,049	89	,297	,21463	,20463	-,19195	,62122
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			1,048	85,366	,297	,21463	,20474	-,19241	,62168
s12 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,782	,379	,101	89	,920	,01805	,17924	-,33809	,37419
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,100	83,934	,920	,01805	,18005	-,34000	,37609
s13 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,132	,717	,451	89	,653	,06146	,13640	-,20955	,33248
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,454	87,811	,651	,06146	,13525	-,20732	,33025
s14 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,050	,823	,057	89	,954	,01220	,21274	-,41052	,43491
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,057	82,676	,955	,01220	,21438	-,41422	,43861
s15 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,524	,471	,543	89	,588	,09610	,17695	-,25551	,44770
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,537	81,382	,593	,09610	,17885	-,25973	,45193
s18 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,479	,491	,633	89	,528	,12976	,20497	-,27752	,53703
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,639	88,099	,524	,12976	,20295	-,27355	,53306
s19 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,352	,554	1,376	89	,172	,26878	,19531	-,11930	,65686
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			1,385	87,402	,170	,26878	,19403	-,11686	,65442
s20 Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	4,378	,039	,636	89	,527	,11756	,18496	-,24995	,48507
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,627	79,901	,533	,11756	,18755	-,25568	,49080

Grup İstatistikleri

	Ortalama		Standart Sapma		Standart Hata	
	cinsiyet	Sayı	Ortalama	Standart Sapma	Farkı	Farkı
s20	kadın	50	2,0200	,82040		,11602
	erkek	41	1,9024	,94353		,14735

EK 4 – 2. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

İlişkiz Örneklem İçin T Testi

	Levene'nin Varyans Eşitliği Testi		Ortalama Eşitliği İçin T Testi				95% Farkın Güven Aralığı		
	F	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)	t	Serbestlik Derecesi (df)	İki Yönlü Anlamlılık / Sig. (2-tailed)	Ortalamlar Arasındaki Fark	Standart Hata Farkı	Alçak	Yüksek
s3	,619	,433	-,745	89	,458	-,16976	,22784	-,62246	,28295
			-,738	81,854	,463	-,16976	,23003	-,62737	,28786
s4	,111	,740	-,578	89	,565	-,12341	,21353	-,54769	,30086
			-,577	84,699	,566	-,12341	,21405	-,54903	,30220
s9	,603	,439	,574	89	,567	,11073	,19293	-,27261	,49407
			,567	81,039	,572	,11073	,19514	-,27754	,49900
s10	,464	,498	-,879	89	,382	-,13561	,15424	-,44207	,17086
			-,881	86,160	,381	-,13561	,15394	-,44162	,17040

EK 5 – 3. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

İlişkiz Örneklem İçin T Testi

	Levene'nin Varyans Eşitliği Testi		Ortalama Eşitliği İçin T Testi				95% Farkın Güven Aralığı		
	F	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)	t	Serbestlik Derecesi (df)	İki Yönlü Anlamlılık / Sig. (2-tailed)	Ortalamlar Arasındaki Fark	Standart Hata Farkı	Alçak	Yüksek
s2		,214	-1,221	89	,225	-,22244	,18211	-,58428	,13940
			-1,201	78,362	,233	-,22244	,18525	-,59122	,14634
s6		,021	,311	89	,757	,06000	,19318	-,32384	,44384
			,309	83,200	,758	,06000	,19441	-,32666	,44666
s7		5,708	-,878	89	,382	-,14439	,16450	-,47125	,18247
			-,845	67,467	,401	-,14439	,17087	-,48540	,19662

Grup İstatistikleri

	cinsiyet	Sayı	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Farkı
s2	kadın	50	1,6800	,79385	,11227
	erkek	41	1,9024	,94353	,14735
s6	kadın	50	2,0600	,89008	,12588
	erkek	41	2,0000	,94868	,14816
s7	kadın	50	1,8800	,62727	,08871
	erkek	41	2,0244	,93509	,14604

EK 6 – 4. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

İlişkiz Örneklem İçin T Testi

	Levene'nin Varyans Eşitliği Testi		Ortalama Eşitliği İçin T Testi				95% Farkın Güven Aralığı		
	F	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)	t	Serbestlik Derecesi (df)	İki Yönlü Anlamlılık / Sig. (2-tailed)	Ortalamlar Arasındaki Fark	Standart Hata Farkı	Alçak	Yüksek
s1	8,857	,004	-2,691	89	,009	-,41171	,15299	-,71570	-,10772
			-2,552	59,697	,013	-,41171	,16130	-,73439	-,08902
s16	1,500	,224	-,042	89	,966	-,00683	,16176	-,32824	,31458
			-,041	77,102	,967	-,00683	,16497	-,33532	,32166
s17	1,490	,225	,604	89	,547	,10244	,16951	-,23437	,43925
			,609	87,735	,544	,10244	,16815	-,23173	,43661

Grup İstatistikleri

	cinsiyet	Sayı	Ortalama		Standart Sapma	Standart Hata Farkı
			Ortalama	Standart Sapma		
s1	kadın	50	1,3200	,51270	,07251	
	erkek	41	1,7317	,92262	,14409	
s16	kadın	50	1,9200	,69517	,09831	
	erkek	41	1,9268	,84824	,13247	
s17	kadın	50	2,2000	,83299	,11780	
	erkek	41	2,0976	,76827	,11998	

EK 7 – 5. Grubun Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

İlişkisz Örneklemler için T Testi

	Levene'nin Varyans Eşitliği Testi		Ortalama Eşitliği için T Testi				95% Farkın Güven Aralığı		
	F	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)	t	Serbestlik Derecesi (df)	İki Yönlü Anlamlılık / Sig. (2-tailed)	Ortalamalar Arasındaki Fark	Standart Hata Farkı	Alçak	Yüksek
s21									
Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,688	,409	,762	89	,448	,11268	,14792	-,18123	,40659
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,781	88,771	,437	,11268	,14431	-,17407	,39944
s22									
Varyansların Eşit Olduğu Varsayım	,308	,580	,085	89	,933	,01512	,17841	-,33938	,36962
Varyansların Eşit Olmadığı Varsayım			,086	88,641	,932	,01512	,17600	-,33460	,36485

EK 8 – Yaş İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi (F)	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)
s1	İlişkisiz Gruplar	,948	3	,316	,552	,648
	İlişkili Gruplar	49,800	87	,572		
	Toplam	50,747	90			
s2	İlişkisiz Gruplar	,860	3	,287	,374	,772
	İlişkili Gruplar	66,744	87	,767		
	Toplam	67,604	90			
s3	İlişkisiz Gruplar	15,321	3	5,107	4,970	,003
	İlişkili Gruplar	89,404	87	1,028		
	Toplam	104,725	90			
s4	İlişkisiz Gruplar	4,642	3	1,547	1,545	,209
	İlişkili Gruplar	87,117	87	1,001		
	Toplam	91,758	90			
s5	İlişkisiz Gruplar	3,527	3	1,176	2,008	,119
	İlişkili Gruplar	50,934	87	,585		
	Toplam	54,462	90			
s6	İlişkisiz Gruplar	3,967	3	1,322	1,622	,190
	İlişkili Gruplar	70,934	87	,815		
	Toplam	74,901	90			
s7	İlişkisiz Gruplar	2,832	3	,944	1,583	,199
	İlişkili Gruplar	51,893	87	,596		
	Toplam	54,725	90			
s8	İlişkisiz Gruplar	6,096	3	2,032	3,348	,023
	İlişkili Gruplar	52,805	87	,607		
	Toplam	58,901	90			
s9	İlişkisiz Gruplar	14,427	3	4,809	6,919	,000
	İlişkili Gruplar	60,474	87	,695		
	Toplam	74,901	90			
s10	İlişkisiz Gruplar	2,606	3	,869	1,661	,181
	İlişkili Gruplar	45,504	87	,523		
	Toplam	48,110	90			
s11	İlişkisiz Gruplar	7,968	3	2,656	3,000	,035
	İlişkili Gruplar	77,022	87	,885		
	Toplam	84,989	90			

EK 8 – Yaş İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları Devamı

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi (F)	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)
s12	İlişkisiz Gruplar	7,186	3	2,395	3,641	,016
	İlişkili Gruplar	57,232	87	,658		
	Toplam	64,418	90			
s13	İlişkisiz Gruplar	1,093	3	,364	,873	,458
	İlişkili Gruplar	36,292	87	,417		
	Toplam	37,385	90			
s14	İlişkisiz Gruplar	7,432	3	2,477	2,587	,058
	İlişkili Gruplar	83,315	87	,958		
	Toplam	90,747	90			
s15	İlişkisiz Gruplar	6,596	3	2,199	3,392	,022
	İlişkili Gruplar	56,393	87	,648		
	Toplam	62,989	90			
s16	İlişkisiz Gruplar	,808	3	,269	,454	,715
	İlişkili Gruplar	51,654	87	,594		
	Toplam	52,462	90			
s17	İlişkisiz Gruplar	1,219	3	,406	,624	,601
	İlişkili Gruplar	56,627	87	,651		
	Toplam	57,846	90			
s18	İlişkisiz Gruplar	3,620	3	1,207	1,296	,281
	İlişkili Gruplar	80,996	87	,931		
	Toplam	84,615	90			
s19	İlişkisiz Gruplar	8,621	3	2,874	3,598	,017
	İlişkili Gruplar	69,489	87	,799		
	Toplam	78,110	90			
s20	İlişkisiz Gruplar	5,727	3	1,909	2,629	,055
	İlişkili Gruplar	63,174	87	,726		
	Toplam	68,901	90			
s21	İlişkisiz Gruplar	1,361	3	,454	,922	,434
	İlişkili Gruplar	42,793	87	,492		
	Toplam	44,154	90			
s22	İlişkisiz Gruplar	1,605	3	,535	,748	,526
	İlişkili Gruplar	62,219	87	,715		
	Toplam	63,824	90			

EK 9 – Mesleki Deneyim İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi (F)	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)
s1	İlişkisiz Gruplar	4,481	4	1,120	2,082	,090
	İlişkili Gruplar	46,266	86	,538		
	Toplam	50,747	90			
s2	İlişkisiz Gruplar	,041	4	,010	,013	1,000
	İlişkili Gruplar	67,564	86	,786		
	Toplam	67,604	90			
s3	İlişkisiz Gruplar	15,842	4	3,960	3,832	,006
	İlişkili Gruplar	88,883	86	1,034		
	Toplam	104,725	90			
s4	İlişkisiz Gruplar	5,682	4	1,420	1,419	,234
	İlişkili Gruplar	86,076	86	1,001		
	Toplam	91,758	90			
s5	İlişkisiz Gruplar	4,692	4	1,173	2,027	,098
	İlişkili Gruplar	49,770	86	,579		
	Toplam	54,462	90			
s6	İlişkisiz Gruplar	6,544	4	1,636	2,058	,093
	İlişkili Gruplar	68,357	86	,795		
	Toplam	74,901	90			
s7	İlişkisiz Gruplar	4,102	4	1,026	1,742	,148
	İlişkili Gruplar	50,623	86	,589		
	Toplam	54,725	90			
s8	İlişkisiz Gruplar	8,028	4	2,007	3,393	,013
	İlişkili Gruplar	50,873	86	,592		
	Toplam	58,901	90			
s9	İlişkisiz Gruplar	5,390	4	1,348	1,667	,165
	İlişkili Gruplar	69,511	86	,808		
	Toplam	74,901	90			
s10	İlişkisiz Gruplar	3,062	4	,765	1,461	,221
	İlişkili Gruplar	45,048	86	,524		
	Toplam	48,110	90			
s11	İlişkisiz Gruplar	7,280	4	1,820	2,014	,100
	İlişkili Gruplar	77,709	86	,904		
	Toplam	84,989	90			

EK 9 – Mesleki Deneyim İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları Devamı

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi (F)	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)
s12	İlişkisiz Gruplar	6,087	4	1,522	2,244	,071
	İlişkili Gruplar	58,331	86	,678		
	Toplam	64,418	90			
s13	İlişkisiz Gruplar	1,337	4	,334	,797	,530
	İlişkili Gruplar	36,048	86	,419		
	Toplam	37,385	90			
s14	İlişkisiz Gruplar	11,865	4	2,966	3,234	,016
	İlişkili Gruplar	78,882	86	,917		
	Toplam	90,747	90			
s15	İlişkisiz Gruplar	4,625	4	1,156	1,704	,157
	İlişkili Gruplar	58,364	86	,679		
	Toplam	62,989	90			
s16	İlişkisiz Gruplar	2,959	4	,740	1,285	,282
	İlişkili Gruplar	49,503	86	,576		
	Toplam	52,462	90			
s17	İlişkisiz Gruplar	3,295	4	,824	1,298	,277
	İlişkili Gruplar	54,552	86	,634		
	Toplam	57,846	90			
s18	İlişkisiz Gruplar	8,037	4	2,009	2,256	,070
	İlişkili Gruplar	76,579	86	,890		
	Toplam	84,615	90			
s19	İlişkisiz Gruplar	2,625	4	,656	,748	,562
	İlişkili Gruplar	75,485	86	,878		
	Toplam	78,110	90			
s20	İlişkisiz Gruplar	,846	4	,212	,267	,898
	İlişkili Gruplar	68,055	86	,791		
	Toplam	68,901	90			
s21	İlişkisiz Gruplar	1,507	4	,377	,760	,554
	İlişkili Gruplar	42,647	86	,496		
	Toplam	44,154	90			
s22	İlişkisiz Gruplar	2,367	4	,592	,828	,511
	İlişkili Gruplar	61,457	86	,715		
	Toplam	63,824	90			

EK 10 – Eğitim Durumu İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi (F)	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)
s1	İlişkisiz Gruplar	,001	2	,001	,001	,999
	İlişkili Gruplar	50,746	88	,577		
	Toplam	50,747	90			
s2	İlişkisiz Gruplar	2,756	2	1,378	1,870	,160
	İlişkili Gruplar	64,849	88	,737		
	Toplam	67,604	90			
s3	İlişkisiz Gruplar	1,667	2	,833	,712	,494
	İlişkili Gruplar	103,058	88	1,171		
	Toplam	104,725	90			
s4	İlişkisiz Gruplar	6,238	2	3,119	3,210	,045
	İlişkili Gruplar	85,520	88	,972		
	Toplam	91,758	90			
s5	İlişkisiz Gruplar	,565	2	,282	,461	,632
	İlişkili Gruplar	53,897	88	,612		
	Toplam	54,462	90			
s6	İlişkisiz Gruplar	4,927	2	2,464	3,098	,050
	İlişkili Gruplar	69,974	88	,795		
	Toplam	74,901	90			
s7	İlişkisiz Gruplar	,616	2	,308	,501	,608
	İlişkili Gruplar	54,110	88	,615		
	Toplam	54,725	90			
s8	İlişkisiz Gruplar	,458	2	,229	,345	,709
	İlişkili Gruplar	58,443	88	,664		
	Toplam	58,901	90			
s9	İlişkisiz Gruplar	2,291	2	1,146	1,389	,255
	İlişkili Gruplar	72,610	88	,825		
	Toplam	74,901	90			
s10	İlişkisiz Gruplar	,748	2	,374	,695	,502
	İlişkili Gruplar	47,362	88	,538		
	Toplam	48,110	90			
s11	İlişkisiz Gruplar	2,589	2	1,295	1,382	,256
	İlişkili Gruplar	82,400	88	,936		
	Toplam	84,989	90			

EK 10 – Eğitim Durumu İle Soru Grupları Arasında Tek Yönlü Anova Sonuçları Devamı

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi (F)	Anlamlılık Düzeyi (Sig.)
s12	İlişkisiz Gruplar	1,059	2	,530	,736	,482
	İlişkili Gruplar	63,358	88	,720		
	Toplam	64,418	90			
s13	İlişkisiz Gruplar	,372	2	,186	,443	,644
	İlişkili Gruplar	37,012	88	,421		
	Toplam	37,385	90			
s14	İlişkisiz Gruplar	2,689	2	1,344	1,344	,266
	İlişkili Gruplar	88,058	88	1,001		
	Toplam	90,747	90			
s15	İlişkisiz Gruplar	,794	2	,397	,562	,572
	İlişkili Gruplar	62,195	88	,707		
	Toplam	62,989	90			
s16	İlişkisiz Gruplar	2,708	2	1,354	2,395	,097
	İlişkili Gruplar	49,754	88	,565		
	Toplam	52,462	90			
s17	İlişkisiz Gruplar	,259	2	,129	,198	,821
	İlişkili Gruplar	57,587	88	,654		
	Toplam	57,846	90			
s18	İlişkisiz Gruplar	2,054	2	1,027	1,095	,339
	İlişkili Gruplar	82,562	88	,938		
	Toplam	84,615	90			
s19	İlişkisiz Gruplar	,030	2	,015	,017	,983
	İlişkili Gruplar	78,079	88	,887		
	Toplam	78,110	90			
s20	İlişkisiz Gruplar	,276	2	,138	,177	,838
	İlişkili Gruplar	68,625	88	,780		
	Toplam	68,901	90			
s21	İlişkisiz Gruplar	,536	2	,268	,541	,584
	İlişkili Gruplar	43,618	88	,496		
	Toplam	44,154	90			
s22	İlişkisiz Gruplar	,612	2	,306	,426	,654
	İlişkili Gruplar	63,212	88	,718		
	Toplam	63,824	90			

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Berfin PAKER
Doğum Yeri ve Tarihi : İstanbul 05.02.1990
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu(Kurum ve Yıl)

Lise : Özel Ar-el Koleji 2004-2008
Lisans : Kocaeli Üniversitesi 2008-2013
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi 2015-2017

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Dumankaya / Konsept Halkalı Şantiyesi : 2013-2014
Zorlu / Raffles Hotel Şantiyesi : 2014-2015
Merdoğlu Mimarlık : 2015-2016
Dore Mimarlık : 2016-devam etmekte

İletişim (e-posta) : berfinpaker@gmail.com

Yayınları

Paker, B. ve Taş, N. 2017. Sürdürülebilir Yapım Sürecinde Mimarın Yapısal Atık Oluşumuna Etkisinin İrdelenmesi: Bursa Örneği. Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yeni Yaklaşımlar ve Teknolojiler Kongresi, Isparta 21-24 Eylül 2017, Isparta, Türkiye.