

Sürdürülebilir Yapım Sürecinde Mimarın Yapısal Atık Oluşumuna Etkisinin İrdelenmesi: Bursa Örneği

Berfin PAKER*, Prof. Dr. Nilüfer TAŞ²

¹Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye

²Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye

* Sorumlu yazar e-posta: berfinpaker@gmail.com

Geliş tarihi : 15.08.2017 , Kabul tarihi : 28.11.2017

ÖZET

Endüstri devrimi ile başlayan endüstrileşme hareketi özellikle 20. yüzyılın başlarından itibaren hızla ilerlemiştir. Teknolojik gelişmelerle birlikte çevresel, ekonomik ve sosyal sorunlar artmıştır. Karşımıza çıkan bu olumsuz koşullar insanlığın geleceğini etkileyecek düzeylere ulaşmıştır. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmış ve dünyanın önemli gündem maddeleri arasında yer almaya başlamıştır. Sürdürülebilirlik kavramı her sektörde olduğu gibi inşaat sektöründe de önemli bir kavram olmuştur. İnşaat sektörünün önemli ölçüde çevresel etkileri mevcuttur. Sosyo-ekonomik yapının gelişmesinde ve yaşam kalitesinin artmasında önemli bir etkidir. Sürdürülebilirlik ilkelerinin uygulanmasında sürdürülebilir yapım konusunda çalışmaların yapılması önemli bir ihtiyaç olarak kabul görmektedir. Sürdürülebilir yapım kriterleri içinde önemli başlıklardan biri olan atık yönetimi ve azaltımı ise üzerinde çalışılmasıyla toplumların kalkınması hedeflenmektedir.

Sürdürülebilir yapılar için üretim süreci: tasarım ve planlama, yapım, kullanım, yıkım ve geri dönüşüm evrelerinden oluşmaktadır. Tasarım aşaması tüm bu sürecin başından sonuna kadar yer almaktadır. Yapılan literatür araştırmalarında doğru kurgulanan tasarım süreci ile sürdürülebilir yapım sürecinde yapısal atık azaltımını en üst seviyeye taşınabileceği görülmektedir. Çalışmanın amacı: sürdürülebilir yapımda tasarımcının yapısal atık yönetimi ile ilişkisinin önemini irdelemektir.

Çalışmada sürdürülebilir yapım sürecinde tasarım kaynaklı yapısal atık oluşumuna yer verilmiştir. Araştırma için alan olarak seçilen Bursa şehrinde 2016-2017 yılında Mimarlar Odası Bursa Şubesi'ne kayıtlı büro tescili olan 91 mimara ulaşılmıştır. Yapısal atıkları azaltmak için mimarlara bilimsel kaynakların hipotezlerinden derlenerek hazırlanan anket soruları yöneltilmiştir. Anket verileri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) bilgisayar programı ile değerlendirilmiş ve anket sonuçları korelasyon yöntemi ile incelenmiştir. Makale yapılan bu anket sonuçlarına dayanmaktadır.

Anahtar kelimeler: “Sürdürülebilir Yapım”, “Yapısal Atık Azaltımı”, “Tasarımcının Yapısal Atık Oluşumundaki Rolü”

Investigation Of Architect's Effect On Construction And Demolition Waste Formation in Sustainable Construction Process: Example of Bursa

Berfin PAKER*, Prof. Dr. Nilüfer TAŞ²

¹ *Uludag University, Bursa, Turkey*

² *Uludag University, Bursa, Turkey*

* *Responsible author e-mail: berfinpaker@gmail.com*

ABSTRACT

The industrialization movement that started with the industrial revolution has progressed rapidly since the beginning of the 20th century. Together with technological improvements, environmental, economic and social problems have increased. These negative conditions 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. Sustainability has become an important notion in the construction sector as it is in almost every sector. The construction sector has significant environmental impacts. It is an important influence on the development of the socio-economic structure and the increase of the quality of life. Work on sustainable construction in the implementation of sustainability principles is recognized as an important need. Waste management and waste reduction, one of the most important topics in sustainable construction criteria, is aimed at the development of communities by working on it.

Sustainable building consists of life cycle design and planning, construction, use, demolition and recycling. The design phase is from the beginning to the end of the entire process. It can be seen that the design process in the literature studies may lead to the reduction of the construction and demolition (C&D) wastes in the sustainable construction process. The aim of the work is to examine the importance of the designer to C&D waste management in sustainable construction.

In the sustainable construction process in the study, design-based C&D waste was formed. In the city of Bursa, which has been selected as a field for research, 91 buildings with registered offices in the Chamber of Architects Bursa Branch were reached in 2016-2017. In order to reduce C&D waste, survey questions were drawn up from architects' hypothesis of scientific resources. Survey data were evaluated by SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) computer program. The results of the questionnaires were examined by correlation method. The article is based on the results of this survey.

Key words: "Sustainable construction", "construction and demolition (C&D) waste reduction", "The role of the designer in the formation of construction and demolition waste"

GİRİŞ

İnsanoğlunun ilk yapı yapma eylemi, doğanın olumsuz koşullarından ve vahşi hayvanlardan korunmak için kendisine küçük barınak inşa etme isteğinden doğmuştur. Yerel malzeme ve el yordamı ile yapılan barınaklar, zamanla gelişen teknoloji ile ilerleme kaydetmiştir. İnşaat, bireylerin ve toplumların temel barınma ihtiyaçlarıyla beraber sosyal ve kültürel ihtiyaçlarına cevap vermeye çalışan bir sektör halini almıştır. Endüstri devrimi ile başlayan endüstrileşme hareketi, özellikle 20. yüzyılın başlarından itibaren hızla gelişmiştir. Bu 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.

Sürdürülebilirlik kavramının bilinen en yaygın tanımı; 1987’de yayımlanan Brutland Raporu’nda yapılmıştır. Raporda sürdürülebilirlik: “Bugünün gereksinimlerini gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılama olanağına zarar vermeden karşılamak” olarak tanımlanmıştır (WCED, 1987). Sürdürülebilirlik tanımları içerisinde inşa etme, yapısal sağlık, zamana bağlı süreklilik, canlandırma-destekleme ve kurtarma ifadeleri yer almaktadır. (Kayıhan 2006). Buckingham, Hatfield (1996), Elliott (1994), Gilbert, Stevenson (1996), Pugh (1996) gibi bu konu üzerinde detaylı çalışmaları olan araştırmacıların vardıkları ortak sonuç şöyle özetlenebilir : çevresel - ekolojik sürdürülebilirlik; yenilenebilir maddesel kaynakların ve doğal sistemlerin kendini yenileme hızından daha hızlı bir şekilde tüketilmemesini, yenilenemeyen kaynakların tüketim hızının ise, bu kaynakların yerini yenilenebilir kaynakların doldurabilme hızından düşük olmasını, doğaya atık bırakma hızının hava, su ve toprağın emme ve yeniden işleme kapasitesinin üstünde olmamasını gerektirmektedir. Bu şartlar yerine getirildiğinde; hava, su ve toprak kalitesi insan, hayvan ve bitki yaşamlarının sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi için gerekli standartlarda devamlı kalabilecektir (Çahantimur 2007). Sürdürülebilirlik; çevre, ekonomi ve toplumla ilişkili olduğu kadar; enerji ve ekosistem ile de bağlantılıdır. Mimarlık ve çevre kavramlarının birbiriyle ilişkisi çeşitli şekillerde yorumlanıp isimlendirilse de günümüzde en kapsamlı şekliyle “sürdürülebilir mimarlık” olarak geçmektedir.

Sürdürülebilir mimarlık başlığı altında olan yapılar genellikle; enerjilerini kendi üretmek, doğal ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan sistemlere sahip olmak, daha az toksik madde içeren ya da geri dönüşümle elde edilen malzemelere yer vermek, mümkün olduğunca yeşil çevreyi korumak, yağmur suyunu ve atık suları toplayıp arıtarak yeniden kullanmak gibi çevreci özellikler taşımaktadır. Sürdürülebilir mimari, tüm mimari yaklaşımları kapsayan bir üst başlık olup, küresel çevre sorunları ve gelişme problemlerine çözüm olarak desteklenen, bütüncül, stratejik ve planlı bir yapılaşma şeklidir. Yapı tasarımlarının sürdürülebilir olması için mimarının bu konuya hassasiyet göstermesi gerekmektedir. Sürdürülebilir yapı; 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 inşaat döngüsünde uygulanmasıdır. 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). Bu süreç ve döngüde doğru tasarım, malzeme kullanımı ve atık yönetimi bu başlıklar arasında önemli yer tutmaktadır (Osmani ve ark.). Mimari tasarım sürecinde mimarın atık yönetimi kontrolünü gerçekleştirmesinde; geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir malzemeleri tercih

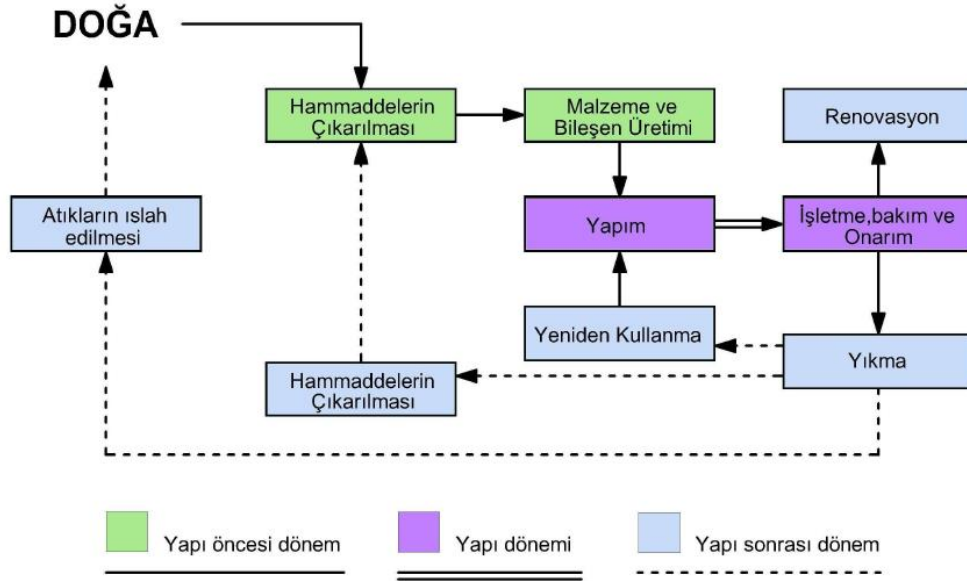
etmesi, atıkların belirli noktalarda biriktirilerek depolanması için alanlar yaratması ve depolanan atıkların örneğin ısıtma sistemleri gibi yapı gereksinimlerinde kullanılmasını sağlaması; ekolojik mimari tasarım kriterlerinden atıkların önlenmesi kriterinde olumlu sonuçlar vermektedir.

İhtiyaç duymadığımız ve çevremizden uzaklaştırdığımız her türlü madde atık olarak tanımlanabilmektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından elinde bulunduran kişinin atmak istediği veya atmaya planladığı veya atmak zorunda olduğu herhangi bir madde ya da obje atık olarak tanımlanmaktadır. Atıklar katı, sıvı ve gaz olarak üçe ayrılır. Kullanım süresi dolan ve yaşadığımız ortamdan uzaklaştırılması gereken her türlü katı malzeme katı atıktır. Evsel katı atıklar, endüstriyel katı atıklar, tıbbi katı atıklar, tehlikeli katı atıklar, özel atıklar, tarımsal ve bahçe atıkları ile yapısal atıklar (hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıkları) olarak sınıflandırılır. Yapıların inşaatı, onarım çalışmaları ve yıkımı sırasında yapısal katı atıklar meydana gelmektedir. Yapısal katı atıklar uluslararası 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. Devamında yapılan çeşitli çalışmalarda da yapısal atıklara ilişkin benzer tanımlar yapılmıştır. Hem kapladıkları alan hem de miktarları açısından yapısal atıklar, atık türleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. 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. Artan bu atık miktarlarının önüne geçilmesi, sorumsuzca kullanılan doğal kaynakların tükenmemesi için katı atıkların çevreye zarar vermeyecek veya en az zarar verecek şekilde uzaklaştırılması, geri kazanmak amacıyla uygun atık yönetiminin seçilmesi ve uygulanması gerekmektedir.

Tasarım sürecinde alınan kararların yapı üretim aşamalarında özellikle yapım sürecinde oluşan yapısal atıkları azalttığı düşünülmektedir. Çalışmanın amacı: sürdürülebilir yapılarda atık yönetiminin faydalarının önemini vurgulama ve atık önlemede mimarların görev ve sorumluluklarının saptanması ile sınırlandırılmıştır. Çalışma: sürdürülebilir yapım süreci ve atık oluşumu, tasarım kaynaklı yapısal atık oluşumu, bursa hakkında genel bilgiler, anket bulguları, sonuç ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Çalışmada belirlenen problem ve amaca yönelik kaynak ve yayın taramaları yapılmış, istatistiksel bilgilerin ve var olan durumun incelenmesi ile değerlendirilmesi yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan araştırmalara yönelik örnekler irdelenip, çalışma alanı olarak seçilen Bursa şehrinde mimarlarla anket çalışması yapılmıştır. Tesadüfi olmayan örneklem olarak Bursa Mimarlar Odası’na kayıtlı Büro Tescil Belgesine sahip mimarlara yönlendirilen anket soruları, korelasyon yöntemi ile değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Sürdürülebilir Yapım Süreci ve Atık Oluşumu

Yapı, kullanıcının gereksinimlerini gidermek üzere tasarlanmış ve üretilmiş bir yapma çevredir. 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 (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Sürdürülebilir Yapıların Malzeme Ölçütünde Yaşam Döngüsü Modeli (Sev 2009)

Bir yapının üretilmesi için gerekli olan çeşitli aşamaların gerçekleştirildiği sürece yapı üretim süreci denir. Yapı üretim süreci, basit anlatımla, girişim ve fizibilite çalışmaları, yapı malzemeleri üretimi, tasarım ve planlama, ihale, yapım, kullanım, yıkım ve geri dönüşüm aşamalarından oluşur. Tüm bu süreçte doğrudan ya da dolaylı olarak ortaya çıkan istenmeyen malzemeler *yapısal atıkları* oluşturmaktadır. Çalışmada sürdürülebilir yapım olan inşaat aşamasında tasarımın yapısal atık oluşumuna etkisi araştırılmıştır.

Yapılan literatür araştırmalarında yapısal atıkların büyük bir bölümünün tasarım sürecindeki eksik veya hatalardan kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır. Doğru kurgulanan ve işleyen bir tasarım süreci ile yapısal atık azaltımını en üst seviyeye taşıyabileceği görülmektedir.

Tasarım Kaynaklı Yapısal Atık Oluşumu

Tasarım sürecinde alınan kararların yapım, kullanım ve söküm/yıkım süreçlerinde oluşacak yapısal atıkları etkilediği bilinmektedir. Tasarım kaynaklı yapısal atık oluşumu çeşitli yayınlarda ayrıntılı şekilde yer almıştır. Literatür çalışmalarında Salgın, Balanlı ve Tuna Taygun'un çalışmasında araştırmacıların, yapısal atıkların büyük bir bölümünün mimarların tasarım sürecinde aldığı kararlardaki eksikliklerden kaynaklandığı üzerinde görüş birliğine varmakta olduğu görülmektedir (Osmani, M., Glass, J. ve Price, A.D.F, Ekanayake ve Ofori, Chandrakanthi ve arkadaşları, Faniran ve Caban, Bossink ve Brouwers, Coşgun, Güler ve Doğan).

Tasarım süreci; fizibilite aşaması, tasarım aşaması (konsept proje, uygulama projesi), dökümanların hazırlanmasından oluşmaktadır. Tasarım ekibi, projenin tasarımında görev alan veya inşası sırasında projenin gerektirdiği kendi uzmanlık konularında danışmanlık hizmetleri veren uzman kişilerden oluşmaktadır. Tasarım sürecinde mimar, iç mimar, peyzaj mimarı, inşaat mühendisi, elektrik mühendisi, mekanik mühendisi, çevre mühendisi şehir plancısı gibi uzmanlık alanlarının görev yetki ve sorumlulukları vardır. Mimarlar geleneksel olarak mal sahibinin başlıca temsilcileridir ve mal sahibinin belirlediği gereksinimler doğrultusunda kullanıcılar ile tanışıp toplantılar yapan ve proje bütçesi ile süresinin belirlenmesine yardımcı olan teknik elemandır. Çoğunlukla, işin gerçekleştirilmesi boyunca mal sahibinin temsilcisi

gibi çalışır ve yüklenici ve proje teslim sistemi seçiminde etkin rol oynamaktadırlar. Bunun yanı sıra mimar proje ekibinde öncü tasarımcı, adeta bir orkestra şefi sorumluluğuna sahiptir. Yapı oluşumunda belkemiği vazifesi gören tasarım süreci; yapı öncesi, yapı dönemi ve yapı sonrası olan dönemleri yakından etkilemektedir. Çalışmada tasarım sürecinin sürdürülebilir yapım sürecinde yapısal atıklara etkisi anket çalışması ile incelenecektir. Araştırma alanı olarak inşaat sektörünün hızla ilerlediği Bursa şehri belirlenmiştir.

Bursa Hakkında Genel Bilgiler

Günümüzde Bursa; sanayi ve ticaret kenti olmasının yanında 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. Göç alımı, kentsel dönüşüm, sanayi ve ticarete hızla gelişim, yurtdışından gelen yoğun yatırım talebi inşaat sektörünün ivmelenmesini tetikleyen faktörlerdendir. Bu sebeple çalışma alanı olarak seçilen Bursa'da inşaat konusunda talep ve beklentilerin fazla olması mimarlık ve yapım sektörünü 'seri üretim' gibi tip çalışmalar yapmaya yönlendirmektedir. Mal sahibi / yapımcı / müteahhit az maliyetle çok sayıda konut yapımı için mimarların üzerinde baskı oluşturulmaktadır. Mimarlar kısıtlayıcı bu etmenlere rağmen, tasarımlarında hangi faktörlere dikkat etmeye özen göstermekte, neleri gözden kaçırmakta veya tercih etmemektedir?

Yapılan araştırma; tesadüfi olmayan örnekleme yöntemi ile anket çalışması olarak Bursa'da, Nisan-Haziran 2017 tarihleri arasında büro tescili bulunan 91 cevaplayıcı ile yapılmıştır. Yapısal atıkları önlemek / azaltmak için projenin tasarımcıları olan mimarlara bilimsel kaynakların hipotezlerinden derlenerek hazırlanan anket soruları yöneltilmiştir.

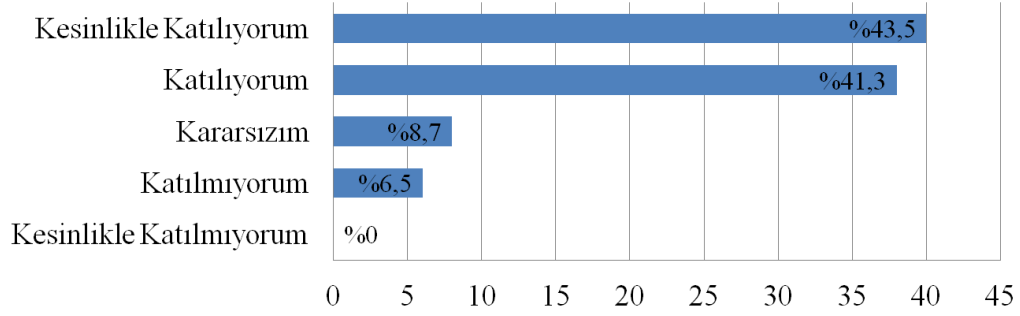
Anket Bulguları

Alan olarak seçilen Bursa şehrinde 2016-2017 verilerine göre Mimarlar Odası'na kayıtlı mimar sayısı 1600'dür. Bu sayıdan seçilen evrende (büro tescili olan mimarlar) yaklaşık 400 kişi bulunmaktadır. Yapılan araştırma tesadüfi olmayan örnekleme yöntemi ile anket çalışması olarak Bursa'da Nisan-Haziran 2017 tarihleri arasında 91 cevaplayıcı ile yapılmıştır. Yapısal atıkları önlemek / azaltmak için projenin tasarımcıları olan mimarlara bilimsel kaynakların hipotezlerinden derlenerek hazırlanan anket soruları yöneltilmiştir. Anket verileri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) bilgisayar programı ile değerlendirilmiş ve anket sonuçları korelasyon yöntemi ile incelenmiştir.

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 tasarlarlarken nelere dikkat etmekte, neler gözden kaçırılmaktadır? Literatür araştırmalarında mimarların tasarım yaparken dikkat etmesi gereken önemli noktalara yer verilmiştir (Osmani ve ark., Cosgun Güler ve Doğan, Salgın). Bu başlıklar da göz önünde bulundurularak hazırlanan anket çalışması ile mimarların yapısal atık oluşumuna etkisi ve bakış açısı araştırılmıştır.

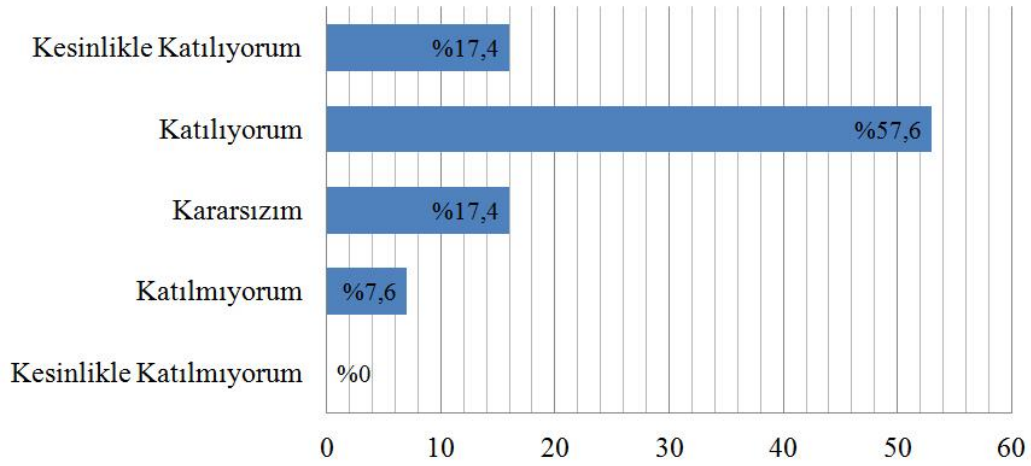
Anket sonuçlarına göre mimarın; gelişmekle beraber karmaşıklaşan toplum ve çevre şartlarında, yaklaşımları değişmektedir. Mimar, tasarımlarında gelecekteki muhtemel kullanıcıları, onların sorularını ve bunun sonuçlarını düşünmelidir. Bu yaklaşım ancak tasarımlarının esnek olabilmesi ile gerçekleşebilir. Kullanıcıların talepleri göz önünde bulundurularak esnek tasarım yapılmalıdır. Anket verilerine göre mimarların tasarımda bu aşamalara özen gösterdikleri görülmektedir.

Kullanıcının biyolojik / psikolojik / sosyolojik yapısını göz önünde bulundururum.



Çizelge 1.1. Kullanıcının Yapısına Uygun Tasarım Yapılmasının İncelenmesi

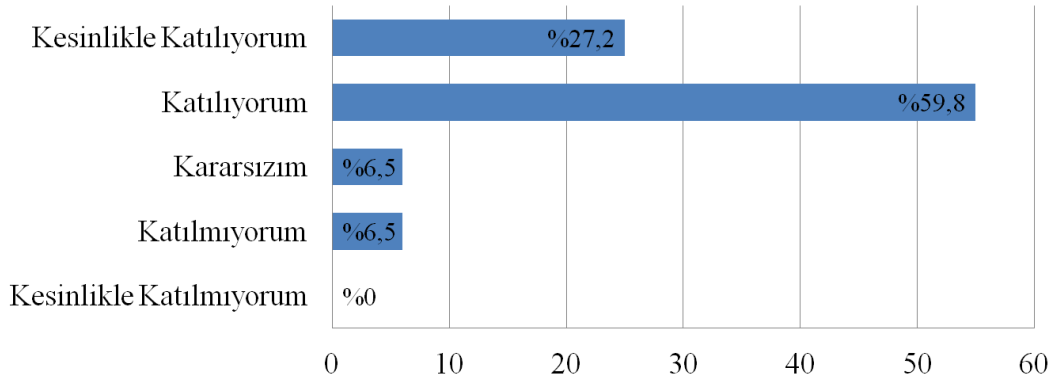
Yapı kullanımının değişme olasılığına karşı esnek tasarım yaparım.



Çizelge 1.2. Mimari Tasarım Esnasında Esnek Tasarım Tercihinin İncelenmesi

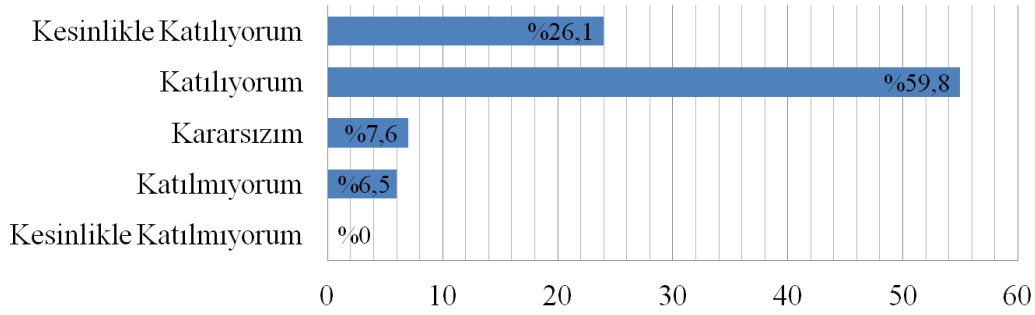
Wright' ın mimarlık anlayışının temel ilkelerini oluşturan önermelerden biri, malzemelerin doğalarını ortaya çıkarmak ve bunları mimari şemaya dahil etmektir. Malzemeleri özelliklerine uygun olarak kullanırım sorusunu katılımcılar %59,8 katılıyorum olarak cevaplamıştır. Mimarın malzeme seçimini kullanıcı katılımlı olarak yapması yıkımları azaltacağından önemlidir. Mümkün olduğunca yerel malzeme tercih edilmesi, malzemenin özelliklerine uygun alanlarda kullanılması, bakım onarım değişim olanaklarının değerlendirilmesi gibi dikkat edilmesi gereken bir çok basamak bulunmaktadır. Ankete katılan mimarların da bu kapsamdaki soruların cevaplarına istinaden bu konulara önem verdikleri sonucu çıkmıştır.

Tasarım esnasında yapının malzeme seçimini yaparım.



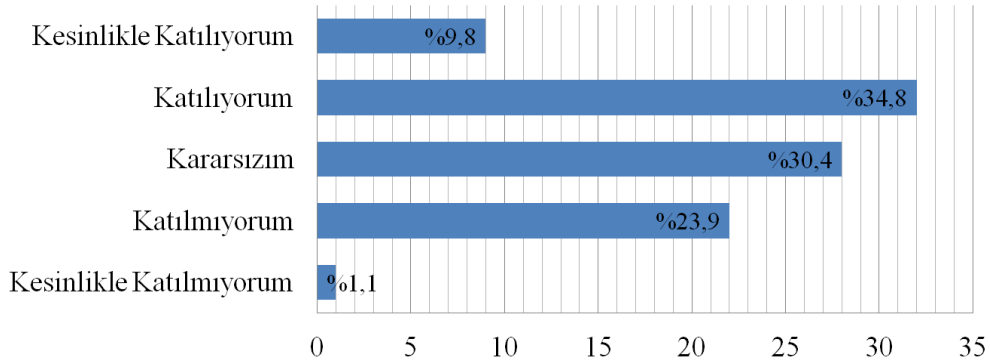
Çizelge 1.3. Mimari Tasarım Esnasında Malzeme Seçimi

Tasarımlarımda malzemelerin özelliklerine uygun olarak yer veririm.



Çizelge 1.4. Mimari Tasarım Esnasında Malzeme Seçimi Sürecinin İncelenmesi

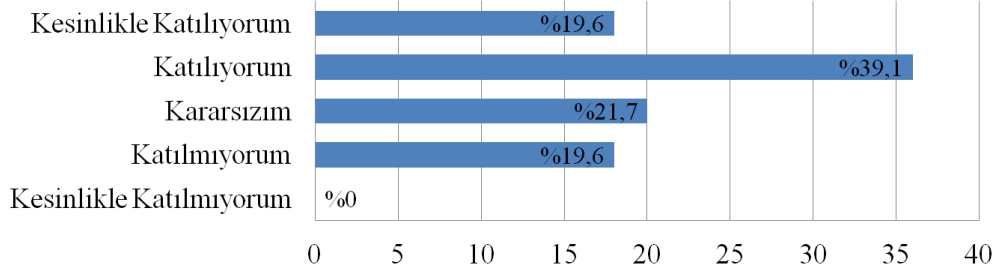
Tasarımlarımda yerel malzeme seçmeye özen gösteririm.



Çizelge 1.5. Mimari Tasarım Esnasında Esnek Tasarım Tercihinin İncelenmesi

Yapı tasarımından itibaren üretim süreçleri düşünülmeli, oluşabilecek atıklar göz önünde bulundurularak tasarım geliştirilmelidir. Yanlış tasarım verileri verilmemeli, detaylara dikkat edilmeli, bilgi eksikliği (planlama, ön çalışmalar, ön tasarım, uygulama ve detay tasarımı) minimuma indirilmelidir. Anket sonuçlarına göre tasarım aşamasında sonraki süreçlere daha fazla yer verilebilir.

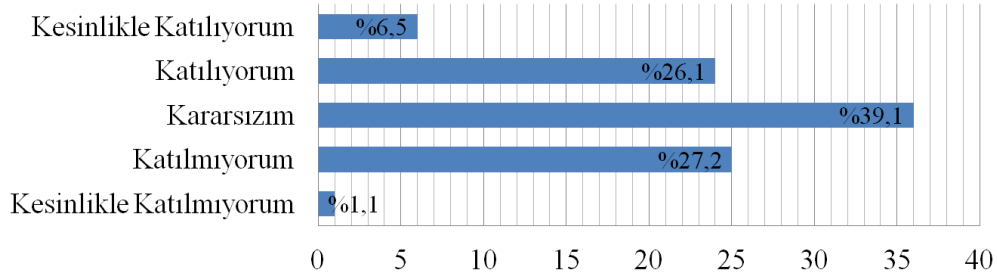
Tasarım aşamasında yapım-kullanım-yıkım-geri dönüşüm basamaklarını göz önünde bulundururum.



Çizelge 1.6. Mimari Tasarım Esnasında Yapı Yaşam Döngüsüne Yer Verilmesi

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 (Cosgun, Güler ve Doğan). İnşaat sırasında hem yapının faydalı ömrü 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 kullanılmalıdır.

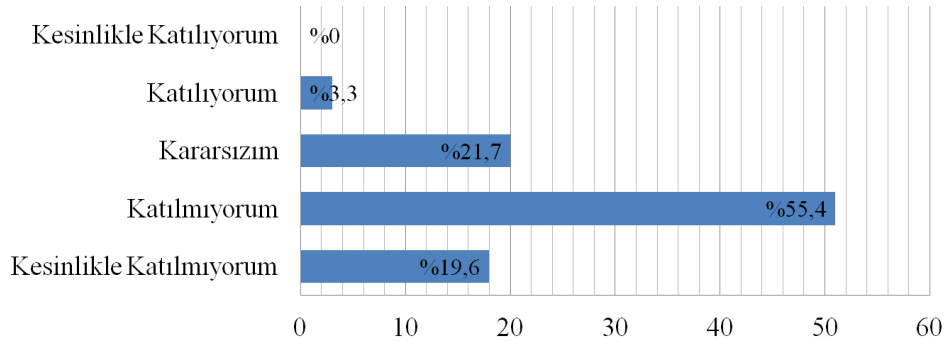
Malzeme seçiminde geri dönüştürülebilir / yeniden kullanılabilir malzemelere öncelik veririm.



Çizelge 1.7. Mimari Tasarım Geri Dönüştürülebilir Malzemenin Yeri

Geri dönüştürülebilir / yeniden kullanılabilir malzeme seçiminden uzak durdukları açığa çıkmaktadır. İkinci el malzeme kullanımı yaparım sorusuna katılımcıların %55,4'ü katılmıyorum, %19,6'si ise kesinlikle katılmıyorum cevabı vermiştir.

Tasarımlarımda ikinci el malzeme/ürün kullanımım.



Çizelge 1.8. Mimari Tasarım Esnasında İkinci El Malzeme Kullanımı

Tasarımlarında doğal kaynakları / ekolojik verileri kullanmayı tercih eden mimarların aynı zamanda; yapı yaşam döngüsü basamaklarına dikkat ederek tasarım yaptıkları, sürdürülebilir yapı kriterlerini göz önünde tuttıkları görülmektedir. Aynı yönlü ve orta düzeyde ilişki söz konusudur.

		s3	s4
s3	Pearson Correlation	1	,524**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	91	91
s4	Pearson Correlation	,524**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	91	91

Çizelge 1.9. ekolojik verileri kullanırım ile yapı yaşam döngüsü basamaklarını göz önünde bulundururum sorularının korelasyon sonucu

Sonuç – Değerlendirme

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 talep ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak tasarım yapılmalı,
- 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,
- 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; İnşaat sırasında hem yapının faydalı ömrü 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,
- İç mekan için farklı çözüm önerileri ve esnek tasarımlar üzerinde çalışılmalıdır.

Yapılan çalışmanın sonucuna göre çoğu mimarın atık azaltımının önemini bilincinde olduğunu ancak geri dönüştürülmüş veya ikinci el malzeme kullanımına uzak durduğu ortaya çıkmaktadır. Bu da geri dönüştürülmüş malzemelerin koşullarının mimarlar tarafından uygun görülmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Anket sonuçları gösteriyor ki; devlet kuruluşları, okullar ve meslek odaları mesleki eğitimde geri dönüşüme daha fazla yer vermeli, ayrıştırmanın evden başlaması teşvik edilmelidir. Dolayısıyla geri dönüşümü sistem desteklemelidir. Ülkelerde geri dönüştürülmüş malzemelerin yeni ürünler gibi garanti sürelerine sahip olmaları sağlamalı ve kullanım için uygun oldukları bilgisi verilmeli ve indirimli satışları yapılmalıdır. Ülkeler bu konudaki standartlarını gözden geçirmeli ve böyle durumlar söz konusu ise limitler, vergiler ve teşviklerle geri dönüştürülmüş ürünlerin kullanılması ve yapı ürünlerinin imalatında geri dönüştürülmüş içerikli malzeme kullanımı oluşturulan pazar ile teşvik edilmelidir. Mimarlar, yapımcılar, malzeme üreticilerinin ortak bir yapı kültürü oluşursa daha duyarlı çalışmalar ortaya çıkabilecektir. 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.

Not: Bu çalışma birinci yazarın Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim dalında yürütmekte olduğu yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümünden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- 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, Barcelona, Spain, 8 – 11 Nowenber, 335-561.
- Bossink, A.G., Brouwers, H.J.H. 1996. Construction Waste: Quantification and Source Evaluation, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 122(1), March 1996, pp.55–60.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi, (2016). Harfiyat Yönetim Sistemi. Erişim Tarihi:05.11.2016. http://www.bursa.bel.tr/dosyalar/hafriyat_brosuru.pdf
- Chandranthi, 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.
- Coşgun, N., Güler, T., Doğan, B. (2009). Yapısal Atıkların Önlenmesinde/Azaltılmasında Tasarımcının Rolü, Mimarlık Dergisi, Mimarlar Odası Yayınları, Ankara, sayı 348, s: 75-78.
- Çahantimur, A., (2007). Sürdürülebilir Kentsel Gelişmeye Sosyo-Kültürel Bir Yaklaşım: Bursa Örneği. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, s: 243, İstanbul.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2016). Atık Yönetimi Yönetmeliği Taslağı. Erişim Tarihi:07.11.2016. <http://www.csb.gov.tr/turkce/index.php>.
- 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.
- Faniran, O.O., Caban, G. (1998). Minimizing Waste on Construction Project Sites, Engineering Construction and Architectural Management 5 (2), 182–188.
- Kayıhan, K., S., (2006). Sürdürülebilir Mimarlığın Yarı Nemli Marmara İkliminde Tasarlanacak Temel Eğitim Binalarında İrdelenmesi Ve Bir Yöntem Önerisi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s: 292, İstanbul.
- Osmani, M., Glass, J. ve Price, A.D.F., (2008). “Architect’s Perspectives on Construction Waste Reduction by Design”, Waste Management 28(7): 1147–1158.
- Sev, A., (2009). Sürdürülebilir Mimarlık. YEM Yayınevi, s.14-53, İstanbul.
- Salgın, B., (2015), “Yapı Yaşam Süreçlerinde Yapısal Atıkların Önlenmesine / Azaltılmasına Yönelik Tasarım Yaklaşımları ve Bir Model Önerisi" (Doktora Tezi), Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- 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), s.: 79-89.
- WCED, (1987). WCED Our Common Future. World Commission on Environment and Development Oxford University Press, Oxford.