

KONUTTA KALİTE KAVRAMI VE YAPI HASARLARI

Ziya UTKUTUĞ

Mimarlık Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Maltepe, 06570, Ankara,
zivaut@gazi.edu.tr

(Geliş/Received: 14.01.2004; Kabul/Accepted: 15.03.2006)

ÖZET

Yapıda kalite kavramını geniş bir yelpazede ele almak mümkündür. Yapı hata ve hasarlarını önlemek, ürün kalitesini elde edebilmek ve elde edilen kaliteyi iyileştirebilmek, sürdürülebilmek için gereklidir. Bu nedenle, sorunların kaynağına ulaşabilmek önem kazanmaktadır. Yapı hata ve hasarlarını saptamaya ve gidermeye yönelik iki temel yöntem vardır. Birincisi; yapı eleman ve bileşenleri üzerinde gözlem yolu ile elde edilen bulgular, diğeri ise; performans kriter ve ölçütlerini göz önüne alan performans yaklaşımıdır. Bu çalışmada; konut yapılarındaki hata kaynakları; tasarım, yapım ve kullanım süreci kaynaklı hatalar olarak belirlenmektedir. Daha sonra, bu yapılarda görülen hata ve hasarlar performans gereklilikleri ile ilişkilendirilmektedir. Araştırma projeleri sonuçlarına dayanan bu belirlemeler listelenerek sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapı kalitesi, yapı hata ve hasarları, performans kriterleri.

QUALITY CONCEPT AND BUILDING DAMAGES IN HOUSING

ABSTRACT

It is possible to study the building quality concept in a large scale. To prevent the building faults and damages is a necessity, in order to obtain the product quality and to improve, to sustain it. Thus, it is important to reach the sources of the failure problems. There are two basic methods directed to determine and to remove the building faults and damages. First is the findings obtained by examining the buildings and their components. The other is the performance approach by taking into consideration the performance criteria and measurements. In this study; the housing building faults are determined as; building design, construction and using phases' faults. Later, those faults are related by the performance requirements. Finally, those findings are presented as lists.

Keywords: Building quality, building faults and damages, performance criteria.

1. GİRİŞ: AMAÇ – KAPSAM

(Introduction: Objective and Scope)

Konuttan beklentiler bir toplumda toplum kesimlerinin gelir ve kültür düzeylerine göre çok değişik boyutlarda ortaya çıkabilmektedir. Bu boyutlar genel olarak iki temel grupta toplanabilir. Bunlardan ilki ve en önemlisi barınma sorununa çözüm getirmek ile ilgili olup konut açığının giderilmesini amaçlar. Diğer boyut ise, kullanıcının tercih ettiği veya talep ettiği sosyo-kültürel bir ortamda ve bu kültürel ortama uygun nitelikte konut talebine yöneliktir. Bu ikinci boyut konut ve çevresine değişen kültürel özellikler çerçevesinde nitelik-kalite kavramını getirmektedir. Bu tür talepler toplumların yaygınlıkları ve etkinlikleri ölçüsünde orta üst düzey

gelir-kültür gruplarınca yaratılmaktadır. Kentlerin biçimlenmesinde ve diğer yapı türü ve niteliklerinin belirlenmesinde bu yöndeki gelişim yönlendirici bir rol de üstlenmektedir. Ancak nitelik ve kalite kavramları kültürel özellikler çerçevesinde nesnel olduğu kadar subjektif faktörleri de içermektedir. Nesnel faktörler şüphesiz hedeflenen nitelik çerçevesinde belirlenebilmektedir. Bu faktörler aynı zamanda bina ve çevresinin performans ölçütleri ile ilgilidir. Subjektif faktörler ise; çevre peyzaj düzeni, bina görsel ifadesi, konut birimlerinde yer alan oda, banyo sayısı ve mekanlarda kullanılan malzemelerin lüks olma düzeyi ile ilişkilendirilmiş görülmektedir.

Son on yıl içerisinde yapı talebinde nitelik-kalite sorunu subjektif faktörlerin etkisi altında ele alındığı,

nesnel faktörlerin büyük ölçüde göz ardı edildiği bu konuda yapılan uygulamalardan ve kullanıcı memnuniyetinin saptanmasına yönelik sürdürülen araştırmaların içeriğinden anlaşılmaktadır [1]. Bu nedenle yapıda kalite kavramına eğilmek, yapı hata ve hasarlarını önlemeye yönelik önlemleri almak üzere, sorunların kaynaklarına ulaşmak önem kazanmaktadır.

2. YAPIDA KALİTE KAVRAMI (Quality in Building)

Yapıda kalite kavramına değinmeden önce, yapı kalitesinin değerlendirildiği temel alanların tanımlanması gereklidir. Yapı kalitesinin değerlendirildiği temel alanlar şunlardır [2]:

- * Kullanıcı gereksinimleri
- * Kalite ölçümü ve ölçütleri
- * Kalite elde etme eylemleri gereksinimi
- * Elde edilen kalitenin sürdürülebilirliği
- * Elde edilen yapı kalitesinin çevresel kaliteye etkisi.

Görüleceği üzere, kalite kavramı; “kullanıcı gereksinimlerinden” başlayarak “çevresel kalite”ye uzanan bir çerçevede ele alınmaktadır. Bina üretim sürecinde temel amaç, kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda ve çevre faktörleri göz önüne alınarak nitelikli bir çevre oluşturmaktır. Nitelik kavramı çoğunlukla “kalite” kavramı ile eşanlamli kullanılmaktadır. Ansiklopedik kaynaklarda nitelik kavramı, “...bir şey/nesne hakkında olumlu, ya da olumsuz bir yargıya varılmasına yol açan ve o şeyin/nesnenin kendi doğasının ya da kendinden beklenene uygun olup olmamasını sağlayan özelliklerin tümüne dayanan görünüm; bir nesneyi ortalamanın üzerine çıkaran şey...” olarak tanımlanmaktadır. Yukarıda verilen tanımdan anlaşılabileceği üzere nitelik kavramının nesnel boyut kazanmasında kullanıcının kültürel düzeyi çerçevesindeki beklentisi ile bu beklentinin ürüne yansıma düzeyi önem kazanmaktadır. Bu nedenle nitelik kavramının yer, zaman ve kullanıcı özelliklerine göre değişkenlik gösterebileceği açıktır. Diğer taraftan, kalite kavramına yönelik geniş yelpazede tanımlara rastlamak mümkündür. Bu tanımların ortak noktalarını, konu ile ilgili uluslararası kuruluşların ortaya koyduğu tanımlarda aramak daha doğru olacaktır. Bu tanımlar şu şekilde özetlenebilir:

- “Bir mal ve/veya hizmetin belirlenen, ya da olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerinin toplamı” (ISO 8402, Kalite Sözlüğü)
- “Bir mal, ya da hizmetin belirli bir gerekliliği karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan karakteristiklerinin tümü” (ASQC Amerikan Kalite Kontrol Derneği)
- “Bir mal, ya da hizmetin tüketicinin isteklerine uygunluk derecesi” (EOQC Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu)

Kalite kavramına yönelik olarak yukarıda verilen tanımlar irdelendiği zaman görülür ki; ürün niteliği kullanıcı/tüketici gereksinimleri doğrultusunda belirlenmektedir. Kullanıcı gereksinimleri ise, zaman, mekan -coğrafya-, sosyo-ekonomik ve kültürel özelliklere göre değişkenlik göstermektedir. Bu tür özellikler beğeni, prestij sağlama gibi subjektif sayılabilecek kriterleri oluştururken, gereksinimlerin mekan büyüklükleri, yapı malzeme ve bileşenlerinin performansı ile ilgili nesnel türleri kalitenin ölçülebilir, veya kıyaslanabilir kriterlerini oluşturmaktadır. İlk grup dışında kalan ve nesnel ölçütler taşıyan özellikler optimum kalite kavramı çerçevesinde tanımlanabilmektedirler. Bu kavram üretim faktörlerinin bileşkesi, diğer bir ifade ile, teknolojik düzey üzerine kurgulanmaktadır.

Kaliteyi belirleyen kriterler değişik yazarlarca değişik biçimlerde ve birbirlerini tamamlayan biçimlerde ortaya konulmuştur. Bunlardan bazıları şu şekillerde özetlenebilir:

- * R. Bozkurt, A. Odaman’a göre [3]:
 1. Performans: üründe bulunan birincil özellikler
 2. Uygunluk: spesifikasyonlara, belgelere ve standartlara uygunluk
 3. Dayanıklılık: ürünün kullanılabilirlik özelliği
 4. Güvenirlilik: ürünün kullanım ömrü içerisinde performansının sürekliliği
 5. Hizmet görürlülük: ürüne ilişkin sorunların çözülebileme yeteneği
 6. İtibar: ürünün veya onu oluşturan elemanların geçmişteki performansı
 7. Estetik: ürünün albenisi ve duyulara seslenebilme yeteneği
 8. Diğer unsurlar: ürünün çekiciliğini sağlayan diğer unsurlar
- * Genel anlamda bir endüstri ürününe yönelik kalite kavramının boyutlarını/ kriterlerini yukarıda belirtilen biçimde ortaya koyan Bozkurt ve Odaman görüşlerinin genelliği yanında yapı üretimi alanında çalışan Y. Sey; nitelik kavramından hareketle, mimarlık alanında ilk teorisyenlerden biri olarak kabul edilen Vitruvius dan bu yana öncelikleri ve içerikleri değişik biçimlerde ifade edilen bu kriterleri beş grupta toplamaktadır [4].
 1. İşlevsellik: ürünün kullanım amacına uygunluğu
 2. Dayanıklılık: değişik etki ve kuvvetlerin etkisi altında ürünün işlevini sürdürebilme derecesi
 3. Güvenlik: kullanıcının eylemlerini güvenlik içinde yapmasının sağlanması
 4. Güvenirlilik: ürünün belirlenen yaşam süresi içerisinde sorun yaratmaması
 5. Estetik: beğeni ile ilgili görsel özellikler

Bitmiş ürüne yönelik, veya tasarım aşamasının ilk evresinde ürün niteliğini tanımlama evresini de içeren bir süreç olarak ele alınması, kalite kavramı kriterlerinin bir yandan ürün değerlendirme, diğer taraftan da tasarım kriterleri olarak ele alınabilmesi sonucunu getirmektedir. Üretim etkinliğinin planlama evresinden başlayarak yapım ve kullanım süreçlerini de içermesi, kalite kavramını bu bağlamda irdelenmesini doğurmuştur. İ. Kavrakoglu, kalite kavramını “istenen özelliklere uygunluk” olarak tanımlayarak, kalitenin “tasarım” ve “uygunluk” kaliteleri olarak iki boyutta irdelenmesi gerektiğini savunmaktadır [5]. Bu anlayışa göre tasarım kalitesi; ürün, ya da hizmetten beklenen özelliklerin belirlenmesi olup, tasarım kriterlerini tanımlamaktadır. Bu kriterler ise üründen beklenen performans kriter ve ölçütlerinin tanımlanması anlamını taşımaktadır. Uygunluk kalitesi ise, üretim sonrası ortaya çıkan ürünün tasarım aşamasında belirlenen kriter ve ölçütlere uygunluk derecesidir. Böyle bir yaklaşım süreç özelliklerinden kaynaklanan performans düzeyi düşüşlerini engellemek veya denetlemek amacı ile süreç ve ürün kalitelerinin planlanıp, denetlenmelerini zorunlu kılar. Toplam Kalite Yönetimi, ürün kalitesinin artırılmasından öte üretimin sürekli iyileştirilmesine odaklanmıştır. Bu nedenle kalitenin yönetimi üzerine değil, yönetim sisteminin kalitesine dayanır. Yönetimin rolü, problemi çözme yerine sistem problemlerini öne çıkarmaktır [6]. Toplam kalite yönetimi olarak adlandırılabilen bu denetim süreci şu işlem basamaklarını içermektedir:

1. Üretim sürecinin iyileştirilmesi,
 - Tasarımın planlanması / denetimi,
 - Yapım sürecine girdi veren nesnelerin - malzeme, bileşen vb. planlanması / denetimi,
 - Ürünün ve montajının planlanması / denetimi,
 - Süreç etütleri.
2. Tasarımcı, yapımcı, kullanıcı ve tedarikçinin sürece katılımı
3. Katılımcıların eğitimi
4. Maliyetlerin minimizasyonu
5. Sıfır hataya yönelik yönetim.

Üretim süreci içinde, tasarımın, niteliğe ilişkin subjektif faktörleri de içereceği açıktır. Ancak bu süreç, ardışık nesnel dönüşümler zinciri olan yapma eylemini de ürün performansı doğrultusunda tanımlamak durumundadır. Mimarlık etkinliği çerçevesinde oluşabilecek, kaliteyi etkileyen problem noktaları olarak hatalar ve yapı hasarları bu süreçlerde ortaya çıkacaktır.

3. YAPI, YAPIM HATA VE HASARLARI (Building, Construction Faults and Damages)

Yapıda ortaya çıkan hata ve hasarlar yapım ve kullanım süreci içinde gerek işlevsel zorlama, gerekse

malzemenin doğal ömrüne bağlı olmaksızın çıkmaktadırlar. Elde edilen yapısal kalitenin sürdürülebilirliğini engelleyen bu sorunların kökeninde ise, değişik alt süreçlerde alınan hatalı kararlar ve uygulamalar yatmaktadır. Hasar kavramı “zorlu bir olay ve dış etkiler sonucu meydana gelen kırılma, dökülme, çatlama, yıkılma gibi zarar, bir yapının tümünün ya da bir parçasının işlevini göremeyecek durumundaki zararı” [7] olarak tanımlanmaktadır. Diğer taraftan yapıda oluşan hasarlar başka malzeme ve/veya bileşenlere yansarak onların da hasar görmelerine neden olurlar. Belirtilen ilk türdeki oluşumlara doğrudan veya birincil hasar adlandırılması yapılırken, ikinci türdeki hasarlara dolaylı, ya da ikincil hasar tanımı yapılabilir.

Yapı hata ve hasarlarını saptamaya ve gidermeye yönelik iki temel yöntem söz konusudur. Bunlardan ilki yapı eleman ve bileşenleri üzerinde gözlem yolu ile elde edilen bulgular üzerine kurguludur. Bu yöntemde; ilgili yapı elemanı, bileşeni üzerinde görülen hata ve hasarlar tespit edilerek, nedenleri belirlenir ve tamiri, mümkün olması durumunda da değiştirilmesi yolu ile giderilmeye çalışılır. Bu boyutları ile üretim sürecinde bir denetim mekanizması olarak da görev yapabilme olanağını vermektedir. Ancak bu yöntemde uç ürün olan binanın değerlendirilmesi nedeni ile, tasarım sürecinde alınan kararların doğru ve eksiksiz olması kabulü şarttır. Diğer taraftan yapılan bir hatanın, başka hata ve hasarlara neden olabileceği gerçeği bu yöntemde göz ardı edilebilmektedir. Bununla birlikte gözleme dayalı olarak elde edilen bulgular, hata-hasar nedenleri saptanarak bir başka üretim sürecinde tekrarlanmaması amacı ile geri besleme (feed back) mekanizması olarak da kullanılabilir. Yerli ve uluslararası literatürde bu yönde; “Defect and Deterioration in Building” [8], “Housing Defects Reference Manual” [9], “İnşaat Uygulamalarında Yanlışlar ve Doğrular” [10] başlıklı örneklerde görüleceği gibi, araştırmalar oldukça yaygındır. Bu yaklaşımda; yapı hata ve hasarları yapı elemanları üzerinde gözlemlenmekte, deneyimlere dayalı olarak hasar nedenleri ve bunlara bağlı olarak önermeler geliştirilmektedir (Tablo1) [11].

Yapı hata ve hasarlarının nedenlerini saptayarak gidermeye yönelik diğer yöntem ise performans yaklaşımı ile ilişkilidir. Bu yöntemde göre; yapı eleman ve bileşenleri üzerinde, yine gözleme dayalı olarak görülen hata ve kusurlar performans gereklilikleri, kriter ve ölçütleri göz önüne alınarak irdelenir ve bu bağlamda çözüm önerileri geliştirilebilir. Bu çerçevede sürdürülecek olan analizlerde, soruna ilişkin süreç analizlerinin yapılabilme olanağı nedeniyle, bir evvelki süreçlerde oluşan hataların da saptanarak sorunun giderilmesi söz konusu olabildiği gibi, olası başka hatalardan kaynaklanan dolaylı, ya da ikincil hataların kökenleri de saptanabilmektedir.

Tablo 1. Yapı elemanlarında görülen hasarlar ve nedenleri [11]

yapı elemanları	hasar türleri	hasar nedenleri	öneriler
temeller	T1, T2,..... Tn	T1n, T2n Tnn	a, b,n
duvarlar dış duvarlar iç duvarlar	Dd1,Dd2, Ddn Di1, Di2, Din	Dd1n, Dd2n ... Ddnn Di1n, Di2n, ... Dinn	a, b, ... n a, b, ... n
döşemeler	Dö1,Dö2, Dön	Dön1, Dön2,...Dönn	a, b,n
çatılar çatı konst. ve yüzeyi çatı olukları çatı parapetleri	Çk1, Çk2, Çkn Ço1, Ço2, Çon Çp1, Çp2, Çpn	Çk1n, Çk2n, ... Çknn Ço1n, Ço2n,Çonn Çp1n, Çp2n,Çpnn	a, b, ... n a, b, ... n a, b, ... n
kaplamalar döşeme kaplamaları duvar kaplamaları tavan kaplamaları	Kd1, Kd2, ... Kdn Ku1, Ku2, ... Kun Kt1, Kt2, ... Ktn	Kd1n, Kd2n, ... Kdnn Ku1n, Ku2n, ... Kunn Kt1n, Kt2n, ... Ktnn	a, b, ... n a, b, ... n a, b, ... n
tesisat ısıtma tesisatı sıhhi tesisat elektrik tesisatı	Tı1, Tı2, Tın Ts1, Ts2, Tsn Te1, Te2, Ten	Tın1, Tın2,Tinn Tsn1,Tsn2, Tsnn Ten1,Ten2, Tenn	a, b, ... n a, b, ... n a, b, ... n

Bu yaklaşımda, sorun “Toplam Kalite Yönetimi” çerçevesinde ele alınmakta ve sorunlara kaynak olabilecek, yapı elde etme süreci aşağıda belirtildiği gibi ardışık dört alt süreç çerçevesinde irdelenmektedir:

- Yapım kararının ölçek, nitelik, ekonomik boyutları ile alındığı “planlama”
- Alınan plan kararları çerçevesinde planlanan binanın “tasarlanması”
- Tasarlanan binanın “gerçekleştirilmesi”
- Gerçekleştirilen binanın “işletilmesi”.

Yapı hata ve hasarları da bu alt süreçlerin birinde oluşmakta ve sonuçta yapı eleman veya bileşeni üzerinde görülmektedir. Bu çerçevede nitelik belirleme işlevini üstlenen “planlama aşaması” ile “kullanım aşamasında” kullanıcıdan kaynaklanan hatalar göz önüne alınmaz ise, hata kaynakları aşağıda belirtildiği gibi, tasarım ve yapım süreçleri kaynaklı olarak genelde üç temel grupta toplanmaktadır:

1. Tasarım süreci kaynaklı hatalar;

- Yapı formu, teknoloji koordinasyon yetersizliği, yada yanlış teknoloji seçimi,
- Yapı eleman ve bileşenlerinin davranışları ve boyutlandırılmalarına ilişkin teknik şartname, standart gibi teknik bilgi ve dokümanın eksikliği, yada yetersizliği,
- Farklı proje hizmetleri arasında olması gereken koordinasyon yetersizliği,
- Yapı bileşeni tasarımı, yapı alt sistemleri ile olan ilişkisi ve konstrüksiyonuna ilişkin yetersiz bilgi birikimi,
- Detay bilgilerinde malzeme açılım ve kullanımına ilişkin bilgi yetersizliği ve/veya eksikliği,

- Yetersiz ve/veya yanlış malzeme seçimi,

2. Yapım süreci kaynaklı hatalar;

- Yapım ekibi ile tasarım ekibi arasında yetersiz koordinasyon,
- Yapım tekniğine göre donanım yetersizliği,
- Yapım sürecinin denetiminin yetersizliği,
- Yapı bileşen ve elemanlarının üretiminde boyutsal sapmalar ve deformasyonların denetlenememesi/kalite kontrolü yetersizliği,
- Tasarım sürecinde yeterli düzeyde verilmeyen konstrüksiyon ve malzeme bilgileri nedeni ile oluşan karar boşluklarının hatalı ve/veya eksik bilgiye dayalı olarak doldurulması,
- Konstrüksiyon ve montaj hataları,

3. Kullanım süreci kaynaklı hatalar;

- Fonksiyon gereksinimleri değişimi nedeniyle yapılan ekleme, ya da çıkartmalar
- Bakım, onarım yapılmaması, ya da hatalı yapılması
- Aşınma ve deformasyonlar
- Malzeme / Sistem performans düşüklüğü.

Yapı eleman ve bileşenleri üzerinde görülen ve yukarıda süreç özelliği çerçevesinde belirtilen hata ve hasarların performans gereklilikleri ile olan ilişkisinin öncelikle saptanması bu yöntemde ön koşuldur (Tablo 2).

Bu çerçevede tasarım, yapım aşamalarının her ikisinden de kaynaklanan hatalar şu şekilde toplanabilir:

1. Dayanım faktörüne ilişkin kriterler;
* Yük aktarımı ve strüktürel stabilite,

Tablo 2. Yapıda görülen hata ve hasarlar ile performans gereklilikleri ilişkisi [11]

Yapılarda görülen hata ve hasarlar	İlgili performans gereklilikleri
bileşende ve yüzeyde yüzey deformasyonu	bileşen strüktürel ve boyutsal gereklilikleri kalıp özellikleri bileşen montaj gereklilikleri
bileşende görülen yüzey çatlakları	bileşenin konstrüksiyonel gereklilikleri bileşen üretim gereklilikleri
bileşenin köşe, kenarlarında görülen kırıklar	bileşen kenar, köşe standartları üretim, kaldırma, taşıma ve montaj gereklilikleri
bileşenin yerleştiği yerden ayrılması	bileşen montaj gereklilikleri
yapı dış yüzeyinde kaplama, boya bozulmaları	kaplama malzemesi performansı uygulama ilkeleri higrotermik denetim ilkeleri
bina iç mekanlarına hava sızıntılarının oluşması	derz boyutlandırılması ilkeleri derz dolgu malzemeleri performansları ve uygulama ilkeleri
bina iç mekanlarına yağmur suyu girmesi	hava sızıntıları denetimi gibi
bina dış kabuğu iç yüzeylerinde nem, küf ve lekelenme oluşumu	higrotermik denetim ilkeleri
bileşen yüzeylerinden kaplama malzemelerinin ayrılması	higrotermik denetim ilkeleri kaplama malzemesi uygulaması ilkeleri
tesisat donanımı üzerinde çığlaşma oluşumu	ısı denetim ilkeleri
darbe ve havada yayılan ses kaynaklı gürültü	havada yayılan ve darbe seslerine karşı yönetmelik ve standartlar yalıtım malzemesi performansları ve uygulama ilkeleri
tesisat gürültüsü	tesisat donanımı uygulama ilkeleri yalıtım malzemesi performansları ve uygulama ilkeleri

- * Yapı elemanı,bileşeni ve malzemelerinin doğru konstrüksiyonu,
- * Yapı eleman, bileşen ve malzemelerinin ömrü ve yıpranma performansı,
- * vb...

2. Uygunluk faktörüne ilişkin kriterler;

- * Boyutsal - ergonomik uygunluk,
- * İşlevsel ilişkiler uygunluğu,
- * Fiziksel çevre denetimi koşullarına uygunluk,
- * Su - nem denetimi
- * Higrotermik denetim
- * Gürültü denetimi
- * Gün ışığı denetimi
- * vb...

3. Güvenlik faktörüne ilişkin kriterler;

- * Eylem güvenliğini sağlayacak yapı eleman, bileşen-malzeme seçimi ve tasarımı,
- * Yangın güvenliği denetimi,
- * vb...

Bu hasarlardan dayanım ve güvenlik faktörlerine dayalı olanlar, yapıda büyük ölçüde deformasyonlar ve boyutsal sapmalar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tür hatalar ve onların sonucunda oluşan hasarlar ise, yine büyük ölçüde kaplama malzemeleri ile giderilmeye veya tamir edilmeye çalışılmakta ise de, hataların olduğu bölgelerde çatlak ve kırılmalar, veya boyutsal ve yüzey deformasyonlar hata düzeyine bağlı olarak görülebilmektedir. Uygunluk faktörü bağlamında irdelenen fiziksel konfor koşullarını sağlamaya yönelik oluşan hatalar, büyük ölçüde

tasarlanan faydayı sağlamaması şeklinde belirttiği gibi problem alanında dolaylı yönde oluşan hasarların ortaya çıkmasına da neden olabilmektedir. Kaplama malzemelerinin su, nem gibi etkiler altında bozulması ve işlevsel özelliklerini kaybetmesi, hijyenik olmayan fiziksel ortamların oluşması bu bağlamda örneklenebilir.

Bu bağlamda hata ve onlara bağlı olarak oluşan yapı hasarları ile onlara kaynaklık eden nedenler Tablo 3’de belirtildiği gibi formüle edilebilirler. Bu türdeki kurgu, sorunların kaynağını belirlemek bakımından önem kazanırken, “toplam kalite yönetimi” çerçevesinde hataları en aza indirgeyebilmek için planlama aşamasından başlayarak bakım-onarım aşamasını içerecek biçimde üretim sürecinin bu çerçevede denetimini de sağlamaya yönelik model oluşumuna yardımcı olabilirler. Bu noktada, üretim sürecinin her alt basamağında gereksiz bilgileri yüklememek için performans gerekliliklerine ilişkin hiyerarşik bir yapılanma oluşturulmalıdır. Örneğin; “ön tasarım” aşamasında hangi performans gerekliliklerine, ne ölçüde öncelik verileceğinin tanımı önem kazanırken tasarımın detaylandırılması aşamasında tanımlanan performans gereklilikleri, kriterleri bağlamında ölçütlerinin de tanımlanması önem kazanacaktır. Aynı şekilde, “yapım” aşamasında da performans kriterlerine uygulama ilkeleri, “bakım ve onarım” aşamasında da yine bu kriterlere uygun ölçütlerin kullanıcılara aktarılması önem kazanmaktadır.

Performans yaklaşımı çerçevesinde yapı hata ve

Tablo 3. Performans gereklilikleri bağlamında yapı hasarları [11]

Yapı performansını belirleyen faktörler / Performans gereklilikleri	performans kriterleri ve ölçütleri	hata ve hasarlar
bileşen tasarımı ve konstrüksiyonu bileşenin kompozisyonu bileşenin konstrüksiyonu derz denetimi	Bkom1, Bkom2, ... Bkomn Bkon 1, Bkon2, ... Bkonn Bd1, Bd2, ... Bdn	a, b,n a, b,n a, b,n
higrotermik denetim ısı korunum yoğuşma	Hı1, Hı2, ... Hın Hy1, Hy2, ... Hyn	a, b, ... n a, b, ... n
gürültü denetimi darbe gürültüsü havada yayılan gürültü dış ortam gürültüsü	Gd1, Gd2, ... Gdn Gh1, Gh2, ... Ghn Gdı1, Gdı2, ... Gdıñ	a, b,n a, b,n a, b,n
su, nem denetimi temelde su, nem denetimi yapı yüzeyinde su, nem denetimi çatıda su, nem denetimi	St1, St2, ... Stn Sy1, Sy2, ... Syn Sç1, Sç2, ... Sçn	a, b, ... n a, b, ... n a, b, ... n
gün ışığı denetimi	Gü1 Gü2 .. Gün	a, b, ... n
yangın denetimi	Y1, Y2, ... Yn	a, b, ... n

hasarlarının saptanması, veya bu yöndeki oluşumların engellenmesi, veya en aza indirgenmesinde performans kriterlerine ilişkin ölçütlerin belirlenmesi şarttır. Bu ölçütler ulusal ve/veya uluslararası standartlarda mevcuttur. Performans kriterleri ölçütlerine ulaşamaması halinde, daha önceki uygulama sonuçları, Ar-Ge çalışmaları ve malzeme, bileşen üretici firmalarının öngörülleri bu çerçevede değerlendirilmelidir (Tablo 4). Tasarım sürecinden başlayarak nesnel dönüşümün her evresinde, bu ölçütler aynı zamanda bir süreç denetim mekanizması unsuru olarak kullanılabilecektir.

Tablo 4. Performans kriterleri ve ölçütleri [11]

Performans Kriterleri	Ölçütler
Bkom	1. işlevsel gereklilikler, mekan standartları 2. strüktürel gereklilikler, standartlar – yönetmelikler 3. boyutsal toleranslar ve standartlar 4. bileşen kenar, köşe profilleri standartları 5. kalıp gereklilikleri - kısıtları 6. depolama, montaj – kısıtları
Bkon	1. bileşen bağlantı özellikleri ve türleri 2. bağlantı malzemeleri ve performans kriterleri 3. bağlantı araçları
Bd	1. düşey yatay derz aralıkları standartları 2. derz dolgu malzemeleri tür ve performansları 3. derz dolgu malzemeleri uygulama ilkeleri 4. bileşen kenar profilleri uygulama öncesi bakımı

Tablo 4. (devam ediyor)

Hi	1. bileşenin ısı kütle özellikleri 2. bileşenin U değeri ile ilgili yönetmelikler ve standartları 3. ısı yalıtım malzemesi performansı 4. ısı yalıtımı uygulama prensipleri 5. bağlayıcı malzeme performansı ve uygulama ilkeleri 6. ısı köprüleri
Hy	1. bileşenin buhar difüzyon direnci özellikleri 2. nem köprüleri 3. buhar kesici malzeme performansları 4. buhar kesici malzeme uygulama ilkeleri
Gd	1. kabul edilebilir gürültü düzeyi ile ilgili standart ve yönetmelikler 2. havada yayılan seslere karşı duvar – döşeme elemanları gereklilikleri 3. darbe seslerine karşı duvar – döşeme elemanları gereklilikleri 4. bina dışı gürültüye karşı yapı dış kabuğu gereklilikleri 5. ses yalıtım malzemeleri performansları ve kullanım olanakları 6. ses yalıtım malzemeleri uygulama ilkeleri
Gt	1. tesisat bacası, kanalı ve duvarı özellikleri ve standartları 2. tesisat donanımı duvar – döşeme bağlantı özellikleri ve standartları 3. ses yalıtım malzemeleri performansları ve kullanım olanakları 4. ses yalıtımı uygulama ilkeleri

3. SONUÇ (Conclusion)

İnsan yaşamında güvenliğin her zaman ön planda olması, dayanım ve güvenliğe ilişkin faktörlerin de ön plana alınmasını doğal olarak gerektirmiştir. Ancak gelişen kültürel ve ekonomik düzeye paralel olarak uygunluk faktörüne ilişkin kriterler giderek artan boyutlarda aranmaya başlanmıştır. Bu bağlamda öncelikle su-nem denetimi, giderek enerjinin kıt ve pahalı bir faktör haline gelmesi ve enerji korunumu ile higrotermik gereklilikler ve son on yıl içinde de gürültü denetimine ilişkin önlemlerin gerekliliği, özellikle üst kültür grubunun gereksinimi olarak yapıda kalite belirleyici bir faktör olarak ortaya çıkmıştır. Yine bu çerçevede, konuya ilişkin yönetmelik ve standartların, TS 825 örneğinde olduğu gibi, zaman içinde sürekli revize edilerek geliştirildiği örneklenbilir.

Yapımda geleneksel tekniklerin terk edilerek endüstriyel süreçlere geçiş, toplumların ekonomik ve kültürel gelişimleri ile paralellik göstermektedir. Bu yöndeki gelişim toplumun gereksinimlerini değiştirip geliştirdiği gibi, yaygınlaşmasına da neden olmaktadır. Böylesine bir değişim daha nitelikli ürün talebi yaratmaktadır. Refahın yaygınlaşması ise, bu tür talebin hızlı ve seri üretimle karşılanma sonucunu doğurmaktadır. Genel boyutları ile endüstriyel süreçlere geçiş olarak tanımlayabileceğimiz bu ortamda geleneksel tekniklerin rasyonalizasyonu ile amaca ulaşılabilirdiği gibi, ileri tekniklerin üretim sürecine doğrudan aktarımı da söz konusu olabilmektedir. Geliştirilen teknoloji veya üretim sürecine sokulan ileri teknikler, geleneksel teknolojilerin zaaf noktalarını gidermek amacı yanı sıra, kültürel gelişimlerden kaynaklanan yeni gereksinimleri de karşılarlar. Diğer taraftan, her teknolojik düzey gereksindiği üretim faktörleri düzeylerini de belirler. Bu bağlamda geleneksel teknolojilerde görülen strüktürel ve bölme elemanlarında sıkça rastladığımız betonarme kalıp sisteminden kaynaklanan boyutsal deformasyonlar ve işçilik hataları kalıp özelliklerinden dolayı en aza indirgenebilmektedir.

Endüstriyel süreçlerde değişimin öncelikli itici gücü yapı gereçlerinde olmakta, sahada işlenerek dönüştürülen malzeme yerini performans kriterleri bağlamında bütünleşik bileşen üretimine ve bu bileşenlerin montajına bırakmaktadır. Böyle bir değişimin, denetim mekanizmalarına da yansıtacağı açıktır. Bu yöndeki oluşum, yapı üretimi denetim mekanizmasını iki ayrı gruba ayırmaktadır. Bunlardan ilki bütünleşik nitelikteki yapı bileşenine ilişki performans kriter ve ölçütlerine dayalı kalite denetimi, diğeri ise sızdırmazlık performansına dayalı

montaj denetimidir. Böyle bir ortamda olası yapı hata ve hasarlarının da bu boyutlarda irdelenmesini gerektirecektir. Bu nedenle geleneksel üretim süreçlerinin baskın olduğu yapılaşma ortamında, yapı hata ve hasarlarının analizi gözleme dayalı geleneksel yöntemlere, endüstriyel süreçlerin baskın olduğu ortamlarda ise, performans yaklaşımı çerçevesinde kurgulanacak modellere dayandırılması uygun olacaktır.

TEŞEKKÜR (Acknowledgement)

TÜBİTAK – İNTAG, (Proje No:232), “Tünel Kalıp Teknikleri ile Üretilen Toplu konutlarda Problem Alanlarının Saptanması”, adlı araştırma projesini desteklediği için TÜBİTAK’a ve bu projede katkısı olan tüm araştırma personeline teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR (References)

1. Gültekin, A.T., “Toplu Konutlarda Yapı Bileşenlerinin Kalite Değerlendirmesi”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik, Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt 17, No 3, 137-152, 2002.
2. Gültekin, A.T., “Yapı Kalitesi Elde Etmede Kullanım Sorunları Girdisi”, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Cilt 12, No 1, 199-205, 1999.
3. Bozkurt, R., Odaman, S., **ISO 9000 Kalite Güvence Sistemleri**, MPM Yayınları, No:549, Ankara, 1998.
4. Sey, Y., “Konutta Kalite ve Maliyet”, **Konutta Kalite Sempozyumu**, MESA Mesken Sanayii A.Ş. Yayınları, der: Aktüre, T., Ankara, 1994.
5. Kavrakoğlu, İ., **Kalite Güvencesi: ISO 9000 ve Toplam Kalite**, Rekabetçi Yönetim Dizisi, Dünya Yayınları, İstanbul, 1999.
6. Gültekin, A.T., “Total Quality Management Approach in Building Obtaining Process”, **CIB W-63 Uluslararası Toplantısı**, University of Novi Sad, Novi Sad, 31-38, 12-14 Kasım 1997.
7. Hasol, D., **Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü**, YEM Yayınları, İstanbul, 1999.
8. Richardson, B.A., **Defects and Deterioration in Building**, E.and FN. Spon, London, 1990.
9. **Housing Defects Reference Manual**, BRE Yayınları E.and FN. Spon, London, 1991.
10. Baytop, F., **İnşaat Uygulamalarında Yanlışlar, Doğrular**, YEM Yayınları, İstanbul, 2001.
11. Utkutuğ Z., **Tünel Kalıp Teknikleri ile Üretilen Toplu konutlarda Problem Alanlarının Saptanması**, TÜBİTAK – İntag, 232., Araştırma Projesi, Ankara, 2000.