

Konutlarda Çatı Arası Mekanların Kullanıma Katılması

Gamze Ö.Alptekin¹
Esin Kasapoğlu²

Konu Başlık No: 5. Çatı ve Cephe Sistemlerinde Görsel Etki

ÖZET

Konutlarda ‘çatı katı’ ya da ‘çatı arası’ olarak adlandırdığımız mekanlar her ne kadar pek çoğumuzda psikolojik açıdan hoş ve içinde yaşama isteği uyandıran mekanlar olsa da, ülkemizde durum oldukça farklıdır. Karşılaştığımız konut projelerinin pek çoğunda çatı aralarının kullanım dışında tutulduğu görülmektedir. Çatı aralarının kullanılması bir yana, ülkemizde konut satın almak ya da kiralamak isteyen konut kullanıcılarının yapıların en üst katlarını tercih etmedikleri, üst katların satış ya da kira bedellerinin alt katlardan daha düşük olmasından anlaşılmaktadır. Bu durum, çatı uygulamalarında yapılan hatalar sonucunda çatıların kendilerinden beklenen fiziksel performansı yerine getirmemeleri sonucunda yaygın olarak yaşanan yoğuşma, su kaçağı, ısı kaybı problemlerinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanında yanlış malzeme seçimi, detay ve yapım hataları nedeniyle zaman zaman rastlanan çatıların yangın dayanımları ve rüzgar etkisi altındaki mukavemet problemleri de çatılara olan güvensizliği arttırmaktadır. Çatılara duyulan bu güvensizlik çatı arası mekanların kullanım dışına atılması ile sonuçlansa da, problemde ‘kısa mesafeli’ olarak uzaklaşmakta, ama birlikte yaşamaya devam edilmektedir. İnsanlarda temelde içinde yaşama isteği uyandıran bu mekanların kullanıma katılması ekonomik açıdan önemli oranda kayıp alanın kullanıma kazandırılmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada konu estetik ve psikolojik boyutu, fiziksel performans boyutu, hukuksal boyutu ve ekonomik boyutu ile ele alınacaktır

ANAHTAR KELİMELER

Çatı arası, eğimli çatı, sıcak çatı, çatı kaplamaları, fiziksel performans

¹ Gamze Özkaptan Alptekin, İstanbul Kültür Üniversitesi, Ataköy Kampüsü Bakırköy, 0.212.4984289, 0 212 4658308, gamze.alptekin@gmail.com

² Esin Kasapoğlu, İstanbul Kültür Üniversitesi, Ataköy Kampüsü Bakırköy, 0 212 4984286, 0 212 4658308, ekasapoglu@iku.edu.tr

GİRİŞ

'Çatı', yapının üst örtüsünü ya da bitişini ifade ederken, konuya teknik ya da bilimsel bir yakınlığı olmayanlarca bilinç altında genelde üçgen bir formla sembolize edilen, tasarıma bağlı olarak düz ya da eğimli çözülebilen, dış kabuğun bir parçası ve fonksiyonel bir yapı elemanıdır. Çatı, yapıyı dış ortamdan ayırırken, iç mekanın sınırlarını belirler. Çevresel ölçekte ise çatı, yapının cephesinin bir parçası ve silüete etki eden bir yapı elemanıdır. Çatının altında kalan ve çatı arası olarak adlandırılan hacim, kullanıldığında oldukça sıcak ve hoş bir mekan etkisine sahip olabilirken, genelde pek çok yapıda ortak alan ya da depo niteliğinde kullanım dışına çıkartılan bir mekan olarak karşımıza çıkmaktadır. Geçmişten günümüze Türkiye'de ve Balkanlarda konut örneklerini incelediğimizde, konut kültürümüzde çatı arası mekanların kullanımının da yaygın olmadığı görülmektedir.

Teknik açıdan çatıyı ele aldığımızda, yapısal olarak çatı konstrüksiyonu, yalıtım katmanları ve çatı kaplamasından oluştuğunu söyleyebiliriz. Bu katmanların çatı sistemi içinde yer almaları, uygulama yöntemi olarak sıcak çatı, ya da soğuk çatı uygulaması seçimine göre farklılaşmaktadır. Çatıdan beklenen performansın sağlanabilmesinde doğru detay çözümü ve çatı katmanlarını oluşturan malzemelerin uygun seçimi önem taşımaktadır. Dış kabuğun yatay yüzey oluşturan bir parçası olması nedeniyle su yalıtımı, termal konfor ve yoğunlaşma açısından taşıdığı riskler çatıyı yapıda dikkat edilmesi gereken bir eleman yapmaktadır. Çatılara duyulan güvensizlik, çatı arası mekanların kullanım dışına atılması ve hatta, son katların çatıdan kaynaklanan problemler nedeniyle konfor koşullarında olumsuzluklar yaşanmasına neden olmaktadır. Doğru detay ve doğru uygulama ile yapılan başarılı çatı uygulamaları, çatı altında kalan mekanların sağlıklı, yaşanabilir mekanlar olmasını sağlayacaktır. İnsanlarda temelde içinde yaşama isteği uyandıran bu mekanların kullanıma katılması ekonomik açıdan önemli oranda kayıp alanın kullanıma kazandırılmasını sağlayacaktır.

Ülkemizde iklimsel koşullara bağlı olarak, imar yönetmeliklerine göre, çatıların düz çatıdan başlayarak, orta eğimin biraz üstünde (en çok %45 eğim) eğime kadar yapılmasına izin verilmektedir. TÜİK tarafından 6 Aralık 2011 tarihinde yayınlanan Yapı Ruhsatı & Yapı Kullanma İzin Belgesi İstatistiklerine ilişkin bültende, 2011 yılının ilk dokuz ayında verilen yapı ruhsatlarının adet olarak %85,24'ü, alan olarak da %74,01'ini konutlar oluşturmaktadır [1]. Bu oranlar, ülkemizde yapım endüstrisinde konut üretiminin taşıdığı ağırlığı ortaya koymaktadır. Konut projelerini incelediğimizde de, çoğu projede eğimli çatı kullanıldığı görülmektedir. Az ya da çok katlı konutlarda eğimli çatı uygulamasında ahşap konstrüksiyonlu çatı, betonarme eğimli plak ya da çelik çatı uygulamaları ile gerçekleştirilebilmektedir. Ancak uygulamada çoğunlukla ahşap konstrüksiyonlu oturtma çatılar karşımıza çıkmaktadır. Konutlarda eğimli çatı kullanıldığı durumlarda, sıcak çatı uygulaması yapılarak çatı arası mekanın en üst kattaki konut/ların kullanımına katılması, hem ekonomik açıdan alanın arttırılması yönünden kazanç sağlayacak, hem de iç mekan kalitesi ve son katların özelleşmesi yönünden değer kazandıracaktır.

KAPSAM VE SINIRLAR

Bu çalışma kapsamında, ülkemizde konut üretiminin toplam inşaat alanı içinde çok önemli bir paya sahip olması nedeniyle konut tipolojisi ele alınmıştır. Konut uygulamalarında düz ya da eğimli çatı örneklerine rastlanmakta, ancak çoğunlukla eğimli çatı kullanıldığı, eğimli çatının altında ve son kat tavan döşemesinin üstünde kalan çatı arası hacmin, genellikle kullanım dışına atıldığı görülmektedir. Yapı üretim maliyetlerinin ve arsa maliyetlerinin yüksekliği göz önüne alındığında, yapılarda hiçbir alan kaybına tahammül edilemeyeceği açıktır. Yapı ömrü de göz önüne alındığında, bu alanların hem yaşam kalitesine katabilecekleri, hem de üretim ve kullanım dönemi maliyetleri açısından kullanıma katılması gerektiği düşünülmektedir. Konuya bu bakış açısı ile yaklaşılmış, çalışma eğimli çatıya sahip konutlar ile sınırlandırılmıştır.

KONUTLARDA ÇATI ARASI MEKANININ KULLANIMA KATILMASININ ESTETİK VE PSİKOLOJİK BOYUTU

Yapıların çatıları, kent silüetini etkilemesi nedeniyle aslında üst ölçekte pek çok kentin hafızalarda yer eden imgesinde önemli bir unsurdur. Yapının kente ait bileşenlerinden biri olan çatıların tasarımı, genel bağlam, mimari anlayış, yapı kurgusu vb. çeşitli ölçeklerde girdilerle birlikte ele alınır ve şekillenir. Çatılar çoğu kente ait belleklerde yer etmiş imgelerin ve şehir silüetlerinin önemli bir parçasıdır. Örneğin geleneksel Mardin evleri, Harran'daki kubbe evler, geleneksel Türk evi, Akdeniz ve Ege mimarisine ilişkin örnekler yapı malzemeleri ile olduğu kadar, dış kabuk formu ile ayırt edilirler. Paris, son derece sınırlı rengin kullanıldığı cepheleri ve özellikle de Mansard çatıları ile hafızalarda yer etmiştir. Mansard çatı Paris dışında Avrupa'da pekçok ülkede karşımıza çıkmaktadır. Buna örnek olarak, Şekil.1'de Londra'dan bir Mansard çatı görülmektedir. Şekil.2'de ise, Paris'te, yeni bir yapıda çok katlı çatı fotoğrafı görülmektedir.

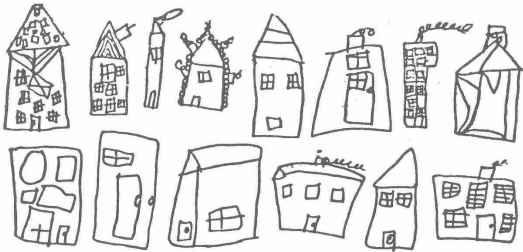


Şekil.1 Londra'da Mansard çatı kullanımı

Şekil.2 Paris'te çatı katı

(Fotoğraflar: Şekil.1-2: Esin Kasapoğlu)

'Çatı' kavramı, çocukluktan başlayarak içinde doğduğumuz, büyüdüğümüz evin bir parçası olmasının yanı sıra, 'başını sokma', 'sığınma', 'barınma', 'korunma', 'güven' gibi insana güven veren çeşitli anlamları da yüklenir. Şekil.3'te görüldüğü üzere, 4-7 yaş arası çocukların çizdikleri tipik ev resimlerinin çoğunda evlerin eğik çatı ile bitirildiği görülmektedir [2]. Evin içine ilişkin resimlerde ise genellikle, Şekil.4'te görüldüğü gibi tavan düzdür [2]. Bu iki sınır arasında kalan hacmin çocukların zihninde yer almadığı görülmektedir. Bu resimler aslında hepimizin yaşamımızda karşılaştığı durumu yansıtmaktadır.

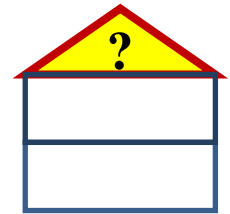


Resim 34. E ve K/5:0

Şekil.3 4-7 yaş arası çocukların 'ev' resimleri [2]



Şekil.4 'Ev'in içi [2]



Şekil.5 Kayıp Hacim

Çatı üst örtüsünün sınırı ile üst kat tavanının oluşturduğu sınır arasında kalan Şekil.5'te görülen hacim genellikle hayatın dışına atılmaktadır. Ancak bu kararın, üzerinde yeterince düşünülerek alınmış bir tasarım kararı mı olduğu, yoksa çoğunlukla alışlageldiği için yapılan bir uygulama mı olduğu, ve bu uygulamanın doğurduğu sonuçlar, üzerinde düşünmeyi gerektirmektedir.



Şekil.8 Arnavutluk-Berat genel görünüm [5]



Şekil.9 Ahmed Afif Paşa Yalısı [6]

Ancak Şekil.9’da, mimar Alexandre Vallaury’nin Art nouveau tarzı Ahmed Afif Paşa yalısında olduğu gibi, yabancı mimarlarca tasarlanmış ve inşa edilmiş yapılarda çatı katlarının kullanıma katıldığı görülmektedir [6]. Bugün İstanbul’da ya da Anadolu’da kent silüetlerine baktığımızda, benzer anlayışla çatı arası hacimlerin çoğunlukla kullanım dışında tutulduğu görülmektedir.

KONUTLARDA ÇATI ARASI MEKANININ KULLANIMA KATILMASININ FİZİKSEL PERFORMANS BOYUTU

Yapı alt sistemi elemanı olan çatının karşı karşıya olduğu iç ve dış ortam fiziksel koşulları, çatı arası mekanı kullanıldığında, mekan içindeki yaşamsal kaliteyi de doğrudan etkilemektedir. Bu çerçevede, su / buhar, ısı, ışık / radyasyon ve ses çatı arası mekânının kullanımında mekânın fiziksel performansını etkileyen etmenlerdir. Düz çatılarda, eğimli çatılara göre daha fazla sorun yaşanır, bunun en önemli nedeni yağmur suyunun sızma olasılığının daha fazla olmasıdır. Özellikle yetersiz eğim, yağmur suyunun sızmasının en önemli nedeni olmaktadır [7]. Kullanılan alanların büyümesiyle birlikte eğimli çatıların, rasyonel kullanımı mümkün olamamakta, tasarım ve uygulama açısından düz çatılar tercih edilmektedir. Düz çatı ile birlikte çatıda karşılaşılabilecek olan uygulama ve kullanım süreçlerindeki sorunlar da önemli oranda artış göstermektedir.

Tablo.1’de görüldüğü gibi kar ve yağmur sularının uzaklaştırılması eğimli ve kaplama esaslı çatılarda, özellikle ahşap çatılarda, çatlaklarda meydana gelen yoğunlaşma nedeniyle nemlilik oluşması dışında önemli bir sorun oluşturmaz. Eğimli olmayan düz çatılarda ise yağış suları, küçük eğimlerle su gideri noktalarına yönlendirilir. Bu tür çatılarda özellikle su yalıtım örtüsündeki uygulama hatalarından ya da zaman içinde oluşan, kullanımından kaynaklanan, bozulmalar yağmur sularının sızmasına ve nemliliğe neden olur. Benzer biçimde parapetlerdeki yanlış uygulamalar da yağmur suyunun sızmasına ve nemliliğe neden olmaktadır. Beton ve ahşap elemanlarda, çatlaklardan sızan suların katmanlarda birikmesi nemliliğe neden olur.

Çatı içinde ısı, nem ya da rüzgar etkisiyle çeşitli hareketler oluşmaktadır. Bina iç hacminde oluşan su buharı, basınç etkisiyle, bu hacmi çevreleyen tüm yapı elemanlarından geçerek dışarı çıkmak isteyecektir [8]. Nemden kaynaklanan bu tür hareketler beton ve ahşap elemanlarda ve parapetlerde görülmektedir. Isıl hareketler ise su yalıtım örtülerinde, parapetlerde ve beton elemanlarda

oluşmaktadır. Çatıda rüzgar etkisiyle oluşan hareketler, ikincil düzeyde etkili olup, daha çok su yalıtım örtülerinde ve parapetlerde görülmektedir. Eğimli çatılarda kaplamamın karolar gibi küçük ünitelerden ya da tabakalar halinde büyük ünitelerden oluşması durumunda rüzgar etkisi ile çatıda bozulmalar oluşabilmektedir. Kimyasal / biyolojik nedenlerle çatılarda oluşan bozulmalar daha çok korozyon (paslanma) ve diğer nedenlerden kaynaklanabilmektedir. Özellikle bünyesinde donatı olduğunda düz çatılarda beton elemanlarda korozyon etkisiyle bozulma görülebiliyorken, eğimli çatılarda özellikle ahşap elemanların metal bağlantılar kullanılması durumunda metalin paslanmasından dolayı bozulmalar oluşabilmektedir. Düz ve eğimli çatılardaki ahşap elemanlarda kimyasal / biyolojik çeşitli nedenlerden dolayı oluşan bozulmalar meydana gelmektedir [9].

Tablo.1 Genel Yapım Hataları Matrisi – Çatılar [9]

Neden		Nemlilik				Hareketler			Kimyasal/ Biyolojik	
		Yağmur Penetrasyonu	Yoğuşma		Katmanlar Arasındaki Nem	Termal	Nem	Rüzgar etkisi	Korozyon	Bozulma
Eleman/ Bileşen	Yüzeyde		Çatlaklarda							
Ç A T I L A R	D Ü Z	Su yalıtım örtüsü	▲			▲		▲		
		Beton		▲	▲	▲	▲		▲	
		Ahşap		▲			▲			▲
		Parapetler	▲			▲	▲	▲		
	E Ğ İ M L İ	Küçük üniteler (karolar, vb.)						▲		
		Büyük üniteler (Tabakalar, vb.)						▲		
		Ahşap		▲					▲	▲

Konut gibi alanı daha küçük olan binalarda eğimli çatı kullanımı, hem karşı karşıya kalınacak olası sorunları azaltacak, hem de yeni alanları kullanıma açacaktır. Tablo.1’de görüldüğü gibi çatılarda sorunlar eğimin azalması ile birlikte artmaktadır, çatının eğimli yapılması yağmur sularının yapıya sızma olasılığını önemli oranda azaltacaktır. Çatı eğimi ve yapım özellikleri çatı altındaki iç mekan sıcaklığını, dolayısıyla binaların doğal havalandırma ve soğutma yükünü de etkilemektedir [10]. Çatı katlarının kullanımında karşılaşılan sorunlar, uygulamanın doğru yapılması ile büyük bir oranda önlenmektedir. Bunlar içinde özellikle ön plana çıkan ısısal sorunların, iç mekanların yazın çok sıcak, kışın çok soğuk olması, doğru yalıtım uygulamalarıyla çözülmesi mümkün olmaktadır.

KONUTLARDA ÇATI ARASI MEKANININ KULLANIMA KATILMASININ HUKUKSAL BOYUTU

Konutlarda çatı arası mekanların kullanılma katılmasının hukuksal boyutu ile ilgili olarak, 15.06.2007 tarih 1512 sayılı Meclis Kararı ile 23.06.2007 tarihi itibarıyla yürürlüğe giren İstanbul İmar

Yönetmeliği'ni incelediğimizde, çatı eğiminin %45 ile sınırlandırılmış olduğunu görmekteyiz [11]. İmar yönetmeliğinde ayrıca, çatının mahya yüksekliğinin saçak ucundan itibaren 5.00 m.'yi geçemeyeceği belirtilmektedir. Çatı arasının kullanımına ilişkin olarak, İstanbul İmar Yönetmeliği'nde Çatılar, Saçaklar ve Dış Görünüm, Madde 7.02'de yer alan en belirleyici konu, çatı arasına bağımsız bölüm yapılamayacağı, ancak 'bu kısımlarda su deposu, asansör kulesi, vb. ortak mekan olarak ya da son kattaki bağımsız bölümlerle irtibatlı piyesler' yapılabileceğine yöneliktir. Çatı arasının son kat bağımsız bölümü ile bağlantılı olarak kullanılması öngörüldüğünde, son kat tavan döşemesinin kısmen veya tamamen yapılmayabileceği de belirtilmektedir. Çatı arasının aydınlatılması ve havalandırılması için yapılacak pencereler ve teraslarla ilgili olarak da yönetmelikte bazı kurallar vardır. Pencereler, Madde 8.03, Çatı Piyeslerinde Düzenlenecek Pencereler bölümünde, pencerelerin düzenlenmesine ilişkin olarak, çatı örtüsü üzerinde çıkma ve çıkıntı yapılabileceği, bu çıkıntıların saçak ucundan en az 3.00m. çekilerek başlatılabileceği, mahya yüksekliklerinin döşeme üst kotundan itibaren 3.50 m.'yi geçemeyeceği ve terasa açılan pencere ve kapı boşlukları dışındaki pencere boşluklarının alanının 1.00m²'yi geçemeyeceği belirtilmektedir[11].

Çatı arası mekanların kullanımı nda hukuksal açıdan problem yaşanmaması için dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan biri de, 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu'nun IV-Ortak Yerler Madde 4'de belirtildiği gibi, çatı ve çatı arası ortak alanlardandır. Kat irtifakına esas olan projede, çatı arası kullanımı imar yönetmeliğine göre oluşturulduğunda, artık özel mülkiyete konu olmaktadır. Bu kurallar göz önüne alındığında, hukuksal açıdan, konut yapılarında çatı arası mekanların kullanıma katılmasının önünde, bir alt katla bağlantılı olmak, çatının ve açıklıkların tanımlanan sınırlar içinde tasarlanması koşuluyla, herhangi bir engel bulunmamaktadır.

KONUTLARDA ÇATI ARASI MEKANININ KULLANIMA KATILMASININ EKONOMİK BOYUTU

Ülkemizde çatı katlarının genellikle kullanıma açılmadığı düşünüldüğünde, özellikle yanlış uygulamadan kaynaklanan çatı katı sorunlarının getirdiği bir çekimserlik görülmektedir. Özellikle, su ve ısı yalıtımının yanlış uygulanmasıyla ortaya çıkan bu sorunlar, çatı altı katlarının tercih edilmemesine neden olmaktadır. Bu çerçevede çatı altındaki katların satış ya da kira bedellerine baktığımızda, ara katlara göre genellikle daha düşük oldukları görülmektedir. Yerleşim bölgelerine göre bu oranlar farklılık gösterse de, kullanıcıların çatı altı katlarına dönük güvensiz tutumlarının nedensiz olmadığı, ısınma ve yağmur suyu sızmalarının yarattığı sorunların da önemli boyutlar da olduğu görülmektedir. Öte yandan, uygulamadan kaynaklanan bu sorunların çözülmesiyle birlikte çatı katlarının kullanıma açılmasının kayıp alanların kullanıma kazandırılmasının getireceği ekonomik kazancın da hesaba katılması gereklidir. Kullanıcıya getireceği yaşamsal zenginlik yanında, uygulamanın daha kaliteli yapılmasıyla artacak yapım maliyeti, kullanıma katılacak alanın satışının getireceği kar ile karşılaştırıldığında, önemli bir kayıp olmayacaktır.

SONUÇLAR

Bugün çatı arası kullanımı açısından çevremize baktığımızda, geleneksel Türk kentindeki çatı arasını kullanım dışında bırakan yaklaşımın hala, İstanbul'un metrekare bedelleri çok yüksek semtlerinde ya da Anadolu'daki herhangi bir şehirde değişmediği görülmektedir. İklimsel nedenlerden dolayı, çatı eğiminin Türkiye'de çok dik olmaması bilinmekle birlikte, yine de tavan arasında mahya yüksekliğinin altında sınırlı da olsa, kullanılabilir bir hacim mevcuttur. Bu hacim, son katla bağlantılı olarak ya da son kat tavan döşemesi yapılmayarak çatı eğiminin içeriden görünecek şekilde tavan yüksekliğinin artırılması şeklinde kullanıma katılabilir. Mimari yaklaşıma bağlı olarak konstrüksiyonun açıkta bırakılması ya da örtülmesi mümkündür ancak her iki durumda da tavan

yüksekliğinin artırılması son kat mekanlarının özelleştirilmesi yönünden yararlıdır. Çatı arası mekanın kullanıma katılması, çatı konstrüksiyonuna verilecek önemi de arttıracığından, çatının performansına gereken önemin verilmesi ve yapı kalitesinin yükseltilmesi açısından da yarar sağlayacaktır.

Bu çalışma ile vurgulanmak istenen, çatı arası mekanın kullanıma katılmasının;

- mekanın psikolojik etkisi açısından kullanıcıyı olumlu etkileyeceği,
- mimari açıdan mekanı zenginleştireceği,
- çatı detayına, malzeme seçimine ve uygulamasına daha fazla önem verilmesi sonucu çatının ve dolayısı ile yapının kalitesini yükselteceği,
- son katları özelleştirerek ekonomik değerlerini arttıracığı ve ekonomik kayıpların önüne geçileceğidir.

Son dönemde sayısı oldukça az, orta-üst düzey gelir grubuna yönelik bazı yeni konut projelerinde, çatı arasının kullanıma katıldığı görülmektedir. Hatta bu projelerin bir kısmında çatı arası hacmin artırılması amacıyla, İmar Yönetmeliği'nin sınırlamalarının aşıldığına da rastlanmaktadır. Bu örnekler, bu çalışmada vurgulanan konuların gündeme alınmaya başlandığının bir göstergesi olarak yorumlanmakta ve örneklerin artması beklenmektedir.

TEŞEKKÜR

Hukuksal konulardaki desteği için, değerli katkılarından dolayı Öğr.Gör. Y.Mimar Raife KARATAŞ'a teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- [1] TUIK Yapı Ruhsatı & Yapı Kullanma İzin Belgesi İstatistikleri, <http://www.mo.org.tr/mevzuatdocs/yapiruhsatististik.pdf>, 06/01/2012
- [2] Yavuzer, H., (2009) Resimleriyle Çocuk, Remzi Kitabevi, İstanbul, 2009
- [3] Bachelard, G., (2008) Uzamın Poetikası, İthaki Yayınları, İstanbul.
- [4] Küçükerman, Ö., (2007) Türk Evi, Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu, İstanbul.
- [5] Akın, N., (2001) Balkanlarda Osmanlı Dönemi Konutları, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- [6] Belge, M., (2004) Boğaziçi'nde Yalılar, İnsanlar, İletişim Yayınları, İstanbul.
- [7] Ransom, W. H. (1987) Building Failures, Diagnosis and Avoidance, 2nd Ed. E & FN Spon, London.
- [8] Toydemir, N., Bulut, Ü. (2004) Çatılar, 1. Bsk., Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul.
- [9] Addleson, L. (1992) Building Failures, A Guide to Diagnosis, Remedy and Prevention, 3rd Ed. Butterworth Architecture, Oxford.
- [10] Irwan S. S., Ahmed, A. Z., Zakaria, N. Z., Ibrahim, N. (2010) Thermal and Energy Performance of Conditioned Building Due To Insulated Sloped Roof, AIP Conference Proceedings, American Institute of Physics, 476-479.
- [11] İstanbul İmar Yönetmeliği, <http://www.ibb.gov.tr>, 06/01/2012