

BAŞARIM ODAKLI TASARIM: TASARIMIN ERKEN EVRELERİNDE BENZETİM ARAÇLARININ ÖNEMİ

Emre ATÇA
Mustafa Emre İLAL
Tahsin BAŞARAN
Tuğçe KAZANASMAZ
Zeynep DURMUŞ ARSAN

ÖZET

Günümüzde mimarlık meslek pratiğinde yapı fiziği konularıyla ilgili ölçütlere bağlı başarımların değerlendirilmesi, süreye bağlı kısıtlamalar altında yapılamamakta ve fiziksel çevre kontrolündeki başarımların mühendislik projelerinin sorumluluğuna devredilmektedir. Mühendisler ise ana tasarım kararları tamamlandıktan sonra devreye girdiklerinden dolayı verimli olamamaktadırlar. Oysa bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişim ile beraber mühendisliğin tüm alanlarında kaydedilen ilerleme; günümüzde mimarların tasarlamakta oldukları yapıları çevrenin fiziksel çevreyle olan etkileşimini benzetimler yoluyla incelemelerini sağlayan çeşitli araçların geliştirilmesini sağlamıştır. Bu tür benzetim araçlarından yararlanılması, binalarda yüksek başarımın elde edilmesinde önemli bir rol oynayacaktır.

Bu çalışmada kullanıma yeni açılmış İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) Matematik Bölümü Amfisindeki mevcut koşullar ölçümler ile belgelenmekte ve mekanın başarımlarının benzetimler aracılığıyla tasarım aşamasında öngörülebilirliği irdelenmektedir. Bu yeni tamamlanmış amfide acil olarak ek maliyetlerle işitsel, görsel ve ısı konforunun sağlanması için yeni düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Mimarların, tasarımlarında başarımların ölçütlerini göz önünde bulundurarak kararlarını benzetim sonuçlarına dayandıracakları başarımlar odaklı bir tasarım yaklaşımını izlemeleri incelenen örnekte olduğu gibi sonradan çözülmesi maliyetli birçok problemten kaçınılmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Başarımlar odaklı tasarım, Benzetim, Bina başarımları

ABSTRACT

In current architectural practice, architects, due to time and budget constraints do not analyze their designs and evaluate alternatives from the building physics perspective. They expect this analysis to be carried out by engineers. Unfortunately, engineers mostly get involved late in the design process, after many key decisions are already finalized, leaving them powerless to solve problems employing efficient strategies. However, the rapid advances both in computing and engineering have produced various simulation based tools for evaluating building performance that architects themselves can employ in the early design stages. The proliferation of the utilization of these tools throughout the architectural practice and education is necessary for achieving higher performance levels in the built environment.

In this study, the main Lecture Hall at Izmir Institute of Technology Department of Mathematics is diagnosed and documented through measurements and the possibility of predicting this existing level of performance through simulations during the design stage is explored. The brand new Lecture Hall is in urgent need of renovations, with additional costs, in order to improve acoustic, visual and thermal comfort in the space. Architects need to follow a performance based design approach where they

consider performance criteria and utilize building simulation tools for design support in order to avoid problems that introduce costs later in the construction and operation of buildings.

Key Words: Performance based design, Simulation, Building performance

1. GİRİŞ

Günümüzde enerji etkinlik ve çevresel sürdürülebilirlik konuları hayatımızın her alanında önem kazanmıştır. Yapı sektöründe bu olgu binalarda yüksek başarımlar (performans) sağlanması üzerine yoğun ilgi olarak kendini göstermektedir. Yapıların enerji etkinliğinin yükseltilmesi, yapıların kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılarken fiziksel çevreye uyumlu bir bütün oluşturması ile mümkündür. Bu ancak tasarım aşamasında mimarların iklim şartları, kullanıcı ihtiyaçları ve teknolojiyi iyi tanıyarak uygun bir strateji ile başarımlar odaklı bir yaklaşım sergilemeleri ile başarılabilir. Fakat günümüzde mimarlık meslek pratiğinde yapı fiziği konularıyla ilgili ölçütlere bağlı başarımlar değerlendirmeleri, süreye bağlı kısıtlamalar altında yapılamamakta ve fiziksel çevre kontrolündeki başarımlar mühendislik projelerinin sorumluluğuna devredilmektedir. Mühendisler ise ana tasarım kararları tamamlandıktan sonra devreye girdiklerinden dolayı verimli olamamaktadırlar. Oysa bilişim teknolojilerindeki hızlı gelişim ile beraber mühendisliğin tüm alanlarında kaydedilen ilerleme; günümüzde mimarların tasarlamakta oldukları yapıları çevrenin fiziksel çevreyle olan etkileşimini benzetimler (simülasyonlar) yoluyla incelemelerini sağlayan birçok aracın geliştirilmesini sağlamıştır. Sadece birkaç örnek olarak DesignBuilder, DIALux, Catt, Ecotect, EDSL TAS, Fluent, BEES, GaBi gösterilebilir. EnergyPlus, Radiance, Odeon gibi bazı yazılımlar güvenilir sonuçları ile kendi alanlarında standart olmayı başarmışlardır. Mimarların tasarımın henüz erken evrelerinde bu tür benzetim araçlarından yararlanmaları, binalarda yüksek başarımların elde edilmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Ancak hala benzetim araçlarının tasarım aşamasında kullanımı çok sınırlıdır.[1] Tasarım aşamasında bu araçlardan sadece büyük bütçeli projelerde uzman mühendislerin katılımı ile faydalanılabilmektedir. Bu araçların mimarlar tarafından benimsenip bütün projelerde kullanımının artması yapıların başarımlarının ve yapımlar süreçlerindeki verimin artmasını sağlayacaktır. Bu araçların tasarımcılara daha uygun hale nasıl dönüştürülebileceğine yönelik çeşitli araştırmalar yürütülmektedir.[2,3]. Var olan çözümler (analiz) araçlarının mimarların kullandığı bilgisayar destekli tasarım ortamları ile bütünleştirilmesi için birçok araştırma da geçmişte yürütülmüş ve halen yürütülmektedir. [4,5] Bu bütünleşme sonucunda mimarların kullandığı formların da etkilendiği, parametrik tasarım araçları ile şekillendiği yeni bir “Başarımlar Yönelimli Mimari” (Performative Architecture) tanımlanmaya başlanmıştır. [6,7]

Bu çalışmada, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Matematik Bölümünde bulunan ve Eylül 2012’de kullanılmaya başlanan yeni bir amfideki konfor koşullarına ilişkin problemler irdelenmektedir. Bu problemlerin başarımlar odaklı bir tasarım yöntemi ve doğru araçlarla henüz tasarım aşamasında kolaylıkla öngörülebileceği ve dolayısıyla önlenilebileceği ortaya konulmaktadır. Çalışmanın ana hedefi, tasarımcıların mevcut araçlarla detaylı veri girişi yapmak zorunda kalmadan, sadece temel ayarları yaparak güvenilir sonuçlar elde edebileceklerini ortaya koymaktır. Bu nedenle bu çalışma kapsamında faydalanılan benzetim araçlarının modellerinde hiçbir kalibrasyon yapılmamış, uzman kullanımına yönelik ayarlardan yararlanılmamıştır.

İncelenen amfi, silindirik bir kütleyle sahiptir. Binanın mimari kompozisyonunda giriş kapısının hemen yanında ayrıcalıklı bir konuma yerleştirilmiş ve odak noktası haline getirilmiştir.(Şekil 1) İç mekanda ise amfiye bitişik dolaşım alanları galeri boşlukları ile genişletilmiştir. Bu mekanlarda silindirik adeta sergilenmektedir. Silindirin içinde yer alan amfinin bina için en önemli hacim olduğu vurgulanmaktadır. Mimari tasarımın en dikkat çekici ögesi bu dairesel planlı amfidir. Buna rağmen özenle tasarlanmış olan bu mekan aydınlatmaya, akustiğe ve ısı konforuna ilişkin yetersizlikleri içinde barındıran ciddi bir sorunsal olarak, işlevini yerine getirememektedir. Görsel, işitsel ve ısı konfor koşullarıyla ilgili bütün problemler üst örtünün bütünüyle cam olarak tasarlanmış olmasıyla ilişkilidir. Mimari projesinin Yapı Fiziği ölçütleri göz önünde tutulmadan tamamlandığı bu yeni kullanıma açılmış binanın yeniden ele alınması ve iyileştirilme çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Bildirinin devamında önce çalışmaya konu olan amfi tanıtılacak, sonra sırasıyla akustik, güneşiği ve ısıtma/soğutma yükleri açısından mekan incelenecektir. İncelemelerde ölçümler ve benzetim sonuçları karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Amaç, tasarımcılar tarafından erken aşamalarda bu araçlardan faydalanılmış olsaydı elde edilmiş olacak sonuçlarla problemlerin tespit edilip edilemeyeceklerinin belirlenmesidir.

2. İNCELENEN MEKAN

Bu çalışmada incelenen mekan 2012-2013 akademik yılının güz yarıyılında kullanıma açılmış olan İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Matematik Bölümü Amfisi'dir. 220 kişilik kapasitesi olan amfi silindirik bir formunun içinde, dairesel bir plan ile düzenlenmiştir. Silindir çapı 14.60 m.'dir. Yükseklik en arka sırada 7 m., sahnede ise 11,75 m'dir. (0)



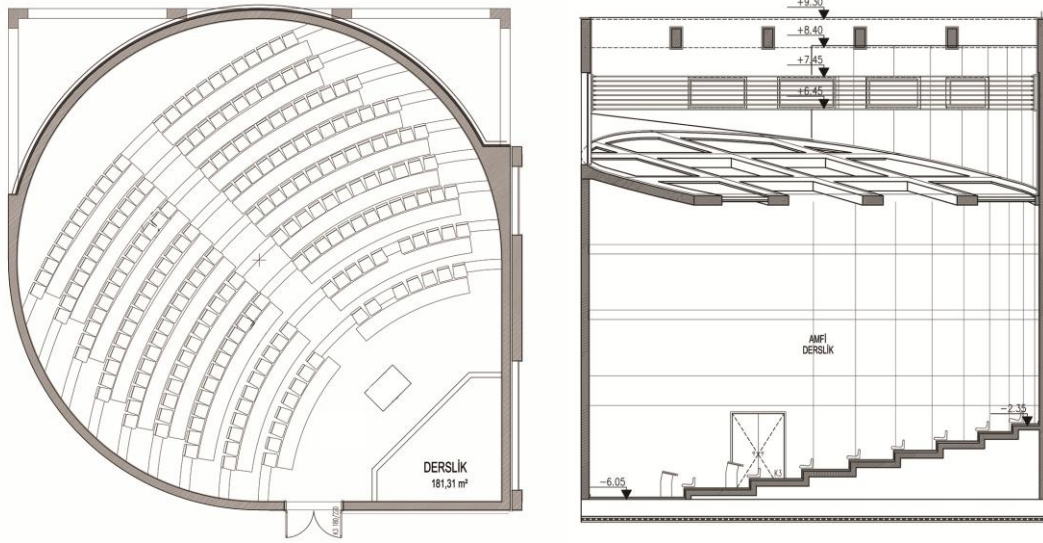
Şekil 1. Amfinin Dışarıdan Görünümü



Şekil 2. Cam Üst Örtü

Üst örtü bütünüyle reflektif cam kaplamadır. Örtüyü taşımakta olan betonarme kirişlerin aks aralığı 3.5 x 3.5 m.'dir. Kirişlerin oluşturduğu ızgaranın merkezindeki dört kare alan (toplam ~40m²) ışıklık olarak açık bırakılmıştır. Işıklık dışındaki diğer alanlarda reflektif cam kaplamanın altına ısı yalıtımı ve asma tavan kaplaması uygulanmıştır. (0)

Amfi duvarları sıvanmış gaz betondur. Döşeme doğal taş kaplamadır. Amfi sıraları ahşaptır. Amfinin aksı kuzeydoğu güneybatı yönünde yerleştirilmiş, çatı düzlemine yaklaşık 8 derece güneybatıya doğru eğim verilmiştir. (0)



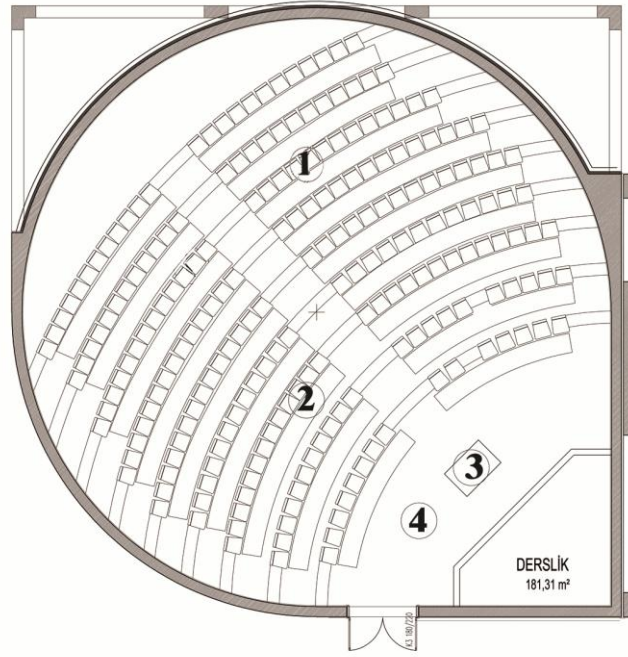
Şekil 3. Amfinin Plan ve Kesiti

3. AKUSTİK İNCELEME

Akustik ölçümler Nisan 2012’de yapılmıştır. Brüel+Kjaer 4296 OmniPower ses kaynağı, 2716 amplifikatör ve 2260 Ses Ölçüm Cihazı kullanılarak yansım süreleri ölçülmüştür. Ölçüm yapılan 4 nokta 0’te gösterilmektedir.



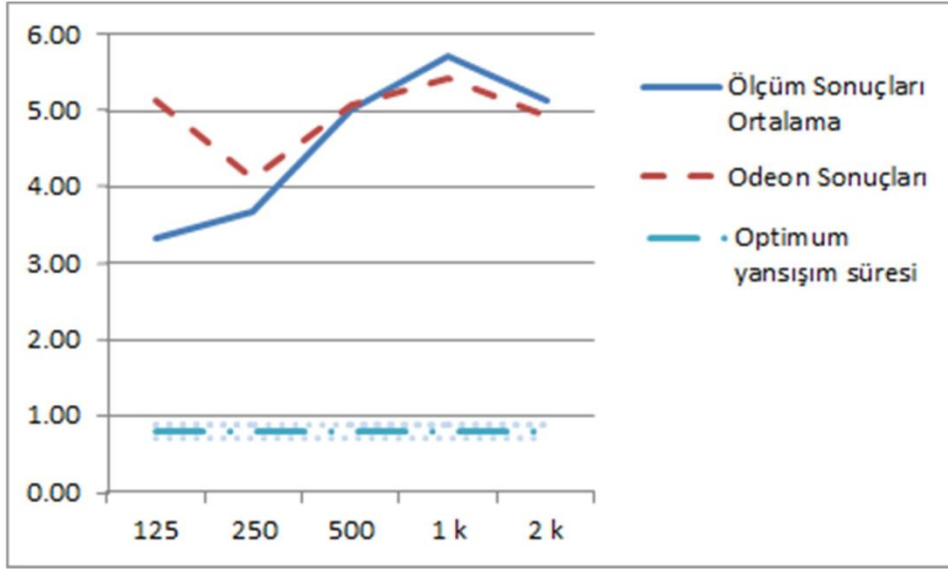
Şekil 4. İYTE Matematik Bölümü Amfisi - Genel Görünüm



Şekil 5. Yansıma Süresi Ölçüm Noktaları

Bina boş haldeyken ölçümler yapılmış ve fon gürültüsü 23,6 dB (Leq(A),30s) olarak ölçülmüştür. 220 kişilik amfinin en fazla 1100 m³ hacmi olması gerekirken mekanın üst örtüsü çok yüksek tasarlanmış ve 1875 m³ hacim yaratılmıştır. Aynı zamanda ses yutucu malzeme sadece cam üst örtünün alttan kapatılmış olan yüzeylerinde kullanılabilmiştir. Bu nedenlerle yansıma süreleri kabul edilemeyecek derecede yüksektir. Amfi için istenen yansıma sürelerinin 0.7s – 0.9s aralığında olmasıdır. Fakat mekanda yansıma süreleri 3.0s – 5.9s arasında değişmektedir. Ölçülen yansıma süreleri Tablo 1.'de verilmiştir. Ortalama yansıma süresi grafiği 0'de yer almaktadır. Bunun doğal sonucu olarak konuşmaların anlaşılabilirliği olumsuz etkilenmektedir.

Amfi hacim akustiği yazılımı ODEON'da modellenmiş ve benzetimi yapılmıştır. Benzetim ile tahmin edilen yansıma süreleri Tablo 1 ve Şekil 5'de sunulmaktadır. ODEON sonuçları ölçüm sonuçları ile yakın değerlere sahiptir. Sadece en düşük frekans aralığında (125 Hz) ODEON tahminleri ölçülen değerlerden daha yüksek olmuştur. ODEON modeli, AutoCAD'den üç boyutlu bir yüzey modelinden DXF dosyaları aracılığı ile aktararak elde edilmiştir. Yüzele kütüphanede var olan malzemelerden yararlanılarak malzeme atanmıştır. Hiçbir özel ayar girilmeden bir benzetim yapılmış ve sonuçlar elde edilmiştir.



Şekil 6. Yansıma Süreleri

Tablo 1. Ölçüm ve ODEON İle Elde Edilen Yansıma Süreleri

Frekans[Hz]	125	250	500	1000	2000
Ölçüm Noktası 1	3.3	3.94	5.09	5.71	5.12
Ölçüm Noktası 2	3.09	3.34	4.99	5.7	5.13
Ölçüm Noktası 3	3.11	3.69	4.98	5.86	5.14
Ölçüm Noktası 4	3.75	3.8	5.03	5.57	5.18
Ölçüm Ortalaması	3.31	3.69	5.02	5.71	5.14
Odeon	5,15	4,11	5,08	5,44	4,93

4. GÜNIŞIĞI İNCELEMESİ

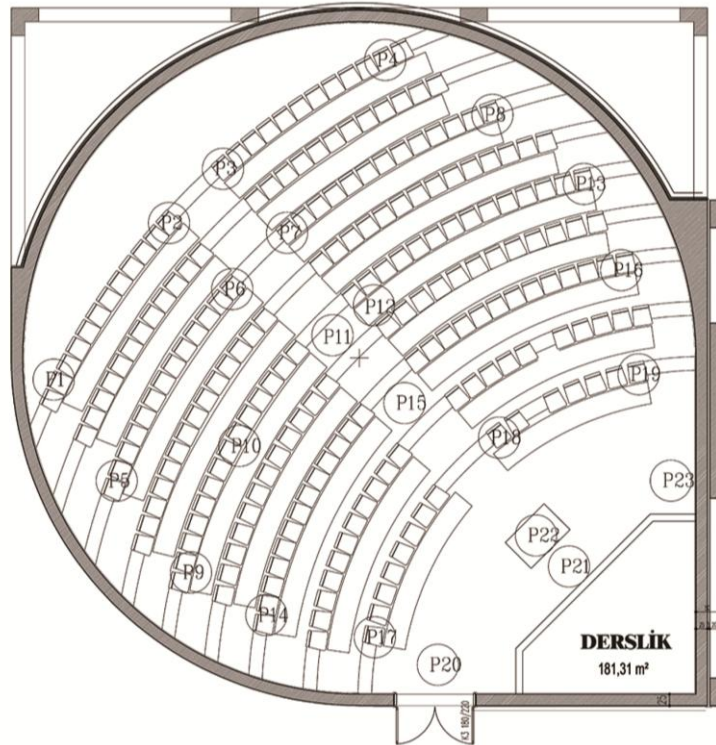
Çatının geniş cam yüzeyi, doğal aydınlatmadan faydalanma fırsatını vermektedir. Fakat bununla beraber doğal aydınlık seviyesinin yüksek olması amfide projeksiyon sistemlerinin kullanımını olumsuz etkilemektedir. Işıklığın bulunduğu tavanın yüksek olması günışığını kontrol etmeyi zorlaştırmaktadır. Henüz hiçbir güneş kontrol mekanizması kullanılmamaktadır. Beyaz tahtanın kuzeydoğu köşeye yerleştirilmiş olması ve çatı eğiminin güneydoğuya yönlendirilmesi ile beraber tahta üzerine güneş ışığı doğrudan düşmekte ve kamaşmaya neden olmaktadır. Tavandaki havalandırma kanallarının karanlık gölgeleri de eklenince görsel konfordan uzak bir derslik ortamı oluşmaktadır.

Doğal aydınlık düzeyi ölçümleri üç farklı saatte (12:00, 14:00, 16:00) 20 Aralık 2012'de yapılmıştır. Ölçümler esnasında dışarıda açık alanda aydınlık düzeyleri 1048 lux (12:00), 3092 lux (14:00) ve 569 lux (16:00) olarak ölçülmüştür. Ölçüm yapılan 23 nokta 0'da belirtilmiştir. Ölçüm sonuçları 0'de sunulmaktadır. Aydınlık düzeylerinin grafikleri 0, 0 ve 0 da yer almaktadır.

Amfinin günışığı benzetimi 3ds Max Design yazılımı ile yapılmıştır. Amfi modellendikten sonra malzemeler seçilmiş; yer, tarih, bina konumu ve hava durumu ayarları yapılmıştır. Günışığı benzetimiyle aydınlık düzeyleri ile ilgili tahminler elde edilmiş ve ölçüm sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Benzetim sonuçlarının ölçüm sonuçlarına yakınlığı 0, 0 ve 0 görülmektedir. Genel olarak yerinde ölçüm değerlerinin benzetim ile elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumun, benzetimde seçilen malzemelerden ve de özellikle benzetim modelinde kabul gören (varsayılan) gök koşulu ile gerçek gök koşullarının arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna rağmen kalibrasyon yapılmadan elde edilen 3ds Max Design değerleriyle ölçüm değerleri arasında kök ortalama kare yüzde hata değerleri (Denklem 1.) saat 12:00 ölçümleri için %29.5, saat 14:00 değerleri için %28.6 ve oldukça düşük aydınlık seviyeleri olan saat 16:00 için %41.8'dir. Amfi içerisindeki aydınlık düzeyi dağılımı ise paralellik göstermektedir. Beyaz tahtanın yansıtıcı özelliği modellenmediğinden bu yüzeye yakın noktalarda hata oranları görece olarak daha yüksek gerçekleşmiştir. CIBSE (The Chartered Institution Of Building Services Engineers) kuruluşunun Eğitim Yapılarında Aydınlatma Standartlarına göre, amfiler için 500 lux'lük bir aydınlık düzeyi önerilir.[8] Bu değerler karşılaştırıldığında özellikle öğle saatlerinde aydınlık düzeyi bu değerlerin çok üzerindedir. Öğleden sonra ise aydınlık düzeyi standartlardan çok düşüktür. Farklı gök koşulları ve saatlere uyum sağlanması için hareketli gölgeleme elemanlarının tasarlanması önerilir.

$$RMSPE = 100 * \sqrt{\frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n \left(\frac{Y_{benzetim} - Y_{ölçüm}}{Y_{ölçüm}} \right)^2} \quad (1)$$

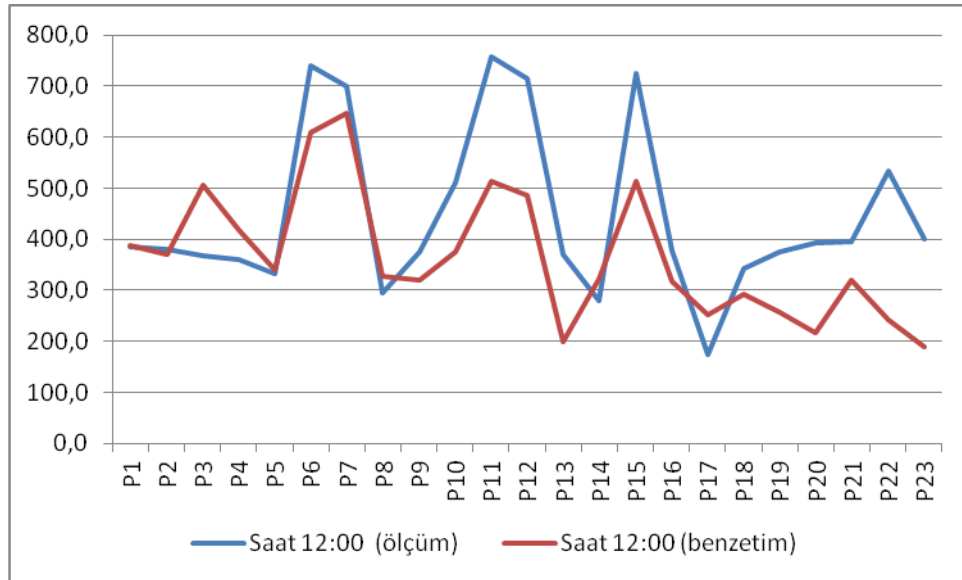
Beyaz tahtanın bulunduğu (ve projeksiyon yapılan) duvar üzerine düşen güneş ışığı süresinin belirlenmesi ise günümüzde neredeyse bütün bilgisayar destekli mimari tasarım araçları tarafından üç boyutlu ortamda görselleştirilerek yapılabilmektedir. O'de 21 Mart günü saat 15:30'da söz konusu duvara düşen güneş ışınları gösterilmektedir. Ecotect yazılımı ile yapılan bu analiz bütün yıl boyunca söz konusu duvar üzerine güneş ışınlarının doğrudan vurduğunu göstermektedir.(0) Sadece Aralık ayında duvara vuran güneş ışınlarının tahta/perde seviyesinin üzerinde kaldığı belirlenmiştir. Aralık dışında bütün yıl boyunca öğleden sonra yürütülecek olan tüm derslerde görsel konforun sağlanması için güneş ışığına karşı önlem alınmalıdır.

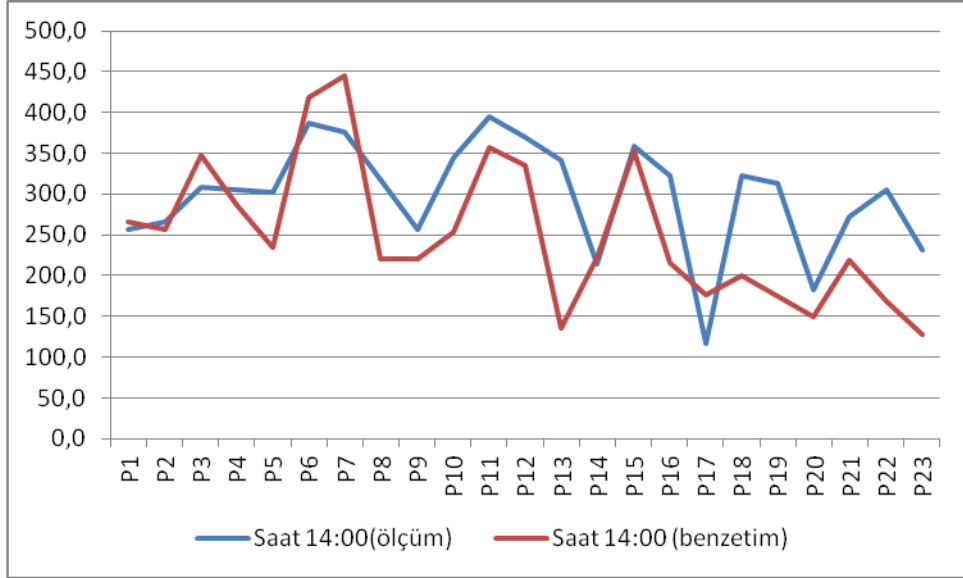


Şekil 7. Doğal Aydınlık Düzeyi Ölçüm Noktaları.

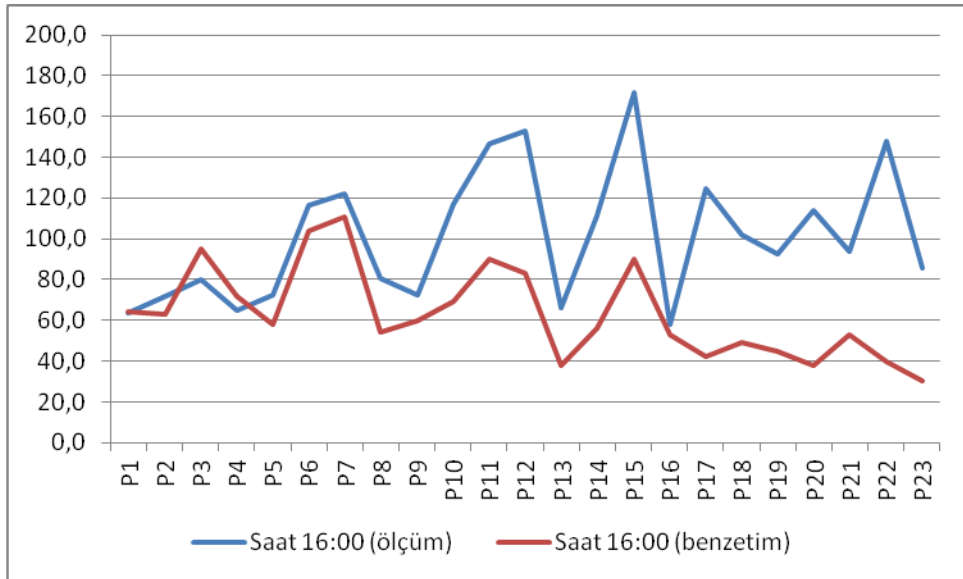
Tablo 2. Doğal Aydınlık Seviyeleri (Lux) Ölçüm ve Benzetim Sonuçları

Ölçüm Noktaları	Saat		Saat		Saat	
	12:00 (ölçüm)	12:00 (benzetim)	14:00 (ölçüm)	14:00 (benzetim)	16:00 (ölçüm)	16:00 (benzetim)
P1	386	387	257	266	64	64
P2	380	369	266	256	72	63
P3	368	507	308	347	80	95
P4	360	419	305	287	65	72
P5	332	341	301	235	72	58
P6	739	609	386	419	117	104
P7	699	646	377	445	122	111
P8	295	328	318	220	80	54
P9	375	321	257	220	73	60
P10	510	374	345	253	117	69
P11	757	514	394	357	147	90
P12	715	486	371	335	153	83
P13	370	200	342	135	66	38
P14	279	322	214	222	112	56
P15	725	513	359	352	172	90
P16	377	318	322	215	58	53
P17	174	253	116	177	125	42
P18	343	292	322	200	102	49
P19	376	257	314	175	92	45
P20	393	218	183	149	114	38
P21	395	321	272	219	94	53
P22	533	243	306	168	148	40
P23	400	189	231	128	85	30

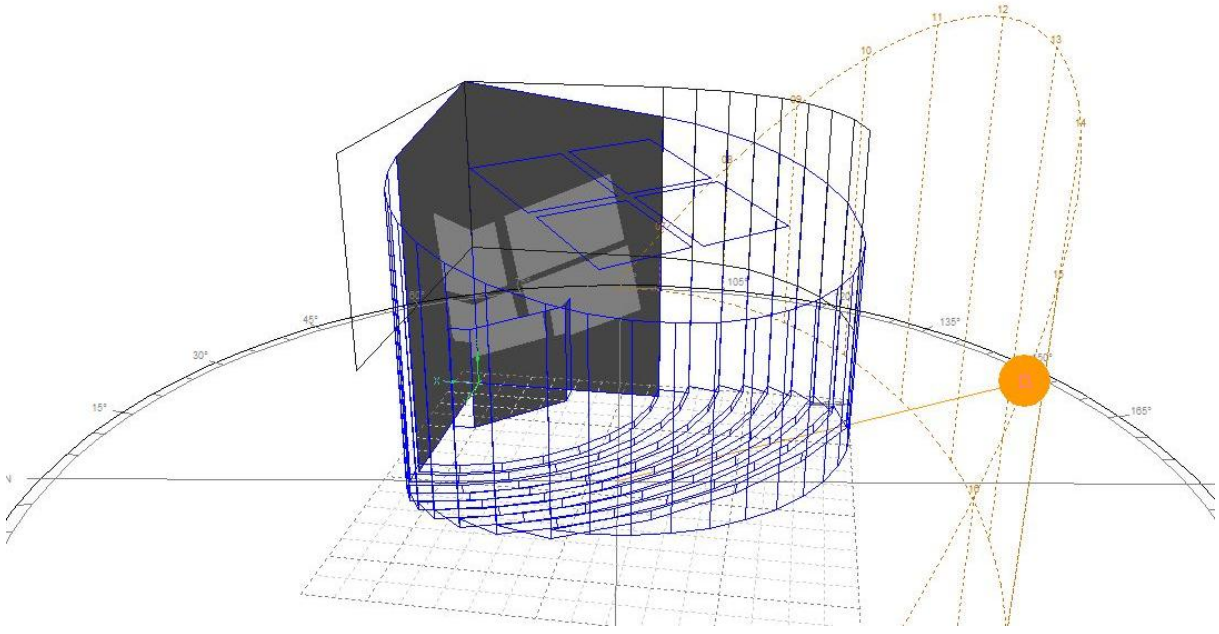
**Şekil 8.** Doğal Aydınlık Düzeyleri (saat 12:00) - Ölçüm ve Benzetim Karşılaştırması



Şekil 9. Doğal Aydınlık Düzeyleri (saat 14:00) - Ölçüm ve Benzetim Karşılaştırması



Şekil 10. Doğal Aydınlık Düzeyleri (saat 16:00) - Ölçüm ve Benzetim Karşılaştırması



Şekil 11. Beyaz Tahta / Projeksiyon Duvarı Üzerine Düşen Güneş Işınları (21 Mart, 15:30)

Tablo 3. Aylara Göre Beyaz Tahta / Projeksiyon Duvarı Üzerine Güneş Işınlarının Vurduğu Saatler

Aralık	12:30 - 16:00
Ocak/Kasım	12:30 - 16:30
Şubat/Ekim	12:00 - 17:00
Mart/Eylül	11:30 - 17:30
Nisan/Ağustos	12:00 - 18:00
Mayıs/Temmuz	12:15 - 18:15
Haziran	12:30 - 18:30

5. ENERJİ ETKİNLİK

Çatının tamamen reflektif cam olarak tasarlanıp üretilmesi soğutma ve ısıtma yüklerinin toplamda artmasına neden olmuştur. Ölçümler henüz tamamlanmamıştır. Bununla birlikte İzmir'de güneybatı'ya yönelen cam bir çatı yüzeyinin oluşturacağı yükler benzetim yoluyla incelenmiştir. Ecotect yazılımı ile modellenen amfinin aylık ısıtma ve soğutma yükleri teras çatıda pencere olduğu mevcut durum ve pencere olmayan kapalı bir teras çatı olduğu durum için incelenmiş ve pencere açmanın etkisi tahmin edilmiştir. Amfinin haftaiçi 9:00 – 17:00 arası 100 kullanıcıya hizmet verdiği varsayılmıştır. Sonuçlar 0'te sunulmaktadır. Ecotect benzetimi, çatı penceresinin yıllık toplam ısıtma ve soğutma yüklerini %50 arttırdığını tahmin etmektedir. 2013 Aralık ayında tamamlanacak olan ölçümlerle bu tahminlerin de güvenilirlik derecesi belirlenecektir.

Tablo 4. Amfinin Aylık Isıtma ve Soğutma Yükleri

AY	Pencereli Çatı			Kapalı Teras Çatı		
	ISITMA (kWh)	SOĞUTMA (kWh)	TOPLAM (kWh)	ISITMA (kWh)	SOĞUTMA (kWh)	TOPLAM (kWh)
Ocak	159.1	0.0	159.1	179.4	0.0	179.4
Şubat	196.6	0.0	196.6	218.2	0.0	218.2
Mart	58.6	0.0	58.6	97.1	0.0	97.1
Nisan	6.0	254.9	260.9	15.6	215.3	231.0
Mayıs	0.0	1907.6	1907.6	0.0	1188.0	1188.0
Haziran	0.0	2759.6	2759.6	0.0	1684.7	1684.7
Temmuz	0.0	3043.2	3043.2	0.0	1881.1	1881.1
Ağustos	0.0	2932.5	2932.5	0.0	1811.2	1811.2
Eylül	0.0	2132.1	2132.1	0.0	1331.3	1331.3
Ekim	0.0	859.7	859.7	0.0	665.0	665.0
Kasım	38.0	0.0	38.0	64.9	0.0	64.9
Aralık	172.2	0.0	172.2	168.8	0.0	168.8
TOPLAM	630.5	13889.5	14520.1	743.9	8776.7	9520.7
m ² başına (179.4 m ²)	3.5	77.4	80.9	4.1	48.9	53.1

SONUÇ

İYTE Matematik Bölümü Amfisi incelendiğinde mekanın güneydoğuya yöneltilmiş cam olan üst örtüsünün konfor koşullarını olumsuz etkilediği açıkça görülmektedir. Mekan kalitesini arttırmak için tasarlanmış olan bu üst örtü, üzücüdür ki yapı fiziği ölçütleri göz önünde bulundurulmadığı için kullanıcıların memnuniyetsizliğine neden olan en önemli unsur olmuştur. Yıl boyunca öğleden sonraları tahta üzerine düşen güneş ışınları nedeniyle mekanda kamaşma riski vardır. Projeksiyon yapılırken amfinin karartılması için henüz bir mekanizma bulunmamaktadır. Mekanda ses yutucu malzeme çok azdır. Buna karşılık hacim sınır değerlerden 1,7 kat daha büyüktür. Sonuç olarak yansıma süresi istenenden dört kat daha uzun olduğundan, konuşmalar zorlukla anlaşılabilir. Amfi, derslik işlevini yerine getirememektedir. Ayrıca cam örtü doğal olarak ek bir ısıtma ve soğutma yükü de yaratmaktadır. Ecotect benzetimleri ile bu ek yükün %50'ye yaklaştığı tahmin edilmiştir. 2013 yaz döneminde ısı ölçümler tamamlandığında ısı yük tahminleri doğrulama fırsatı da elde edilecektir. Başarım odaklı bir tasarım yaklaşımı izlenmiş olabilseydi, bu problemler tasarım aşamasında tasarımcılar tarafından belirlenerek uygulama aşamasına gelmeden çözülebilirdi. Oysa bugün yeni kullanıma açılmış bu amfide derslerin işlenmesinde problemler yaşanmaktadır. Ek maliyetlerle iyileştirme çalışmaları yürütülerek mekanın işlevlerini yerine getirebilir duruma getirilmesi gerekmektedir.

Mimarların tasarım sürecinde benzetim araçlarından faydalanmamalarının altında yatan iki önemli neden olarak: 1) tasarım ortamlarından veri aktarma (birlikte işlerlik) zorlukları; 2) benzetimler için gereken sürelerin tasarım sürecini uzatması gösterilmektedir.[2] Tasarım aşamasında özellikle erken evrelerde birçok tasarım kararı henüz alınmamış olduğundan başarım benzetimi yazılımlarına mimarların sağlayabileceği veri detaylı olamaz. Bu nedenle bu çalışma kapsamında yürütülen benzetim çalışmalarında da detaylı modeller oluşturulmamış, sadece en temel benzetim ayarları

yapılmıştır. Amaç olabildiğince kolay ve hızlı benzetim sonuçları elde etmek olmuştur. Sonuçlar buna rağmen amfinin problemlerini açığa çıkarabilmektedirler.

Binalarda başarımlı benzetimi yapan yazılımların mimarlar tarafından kullanılmasının önünde bir diğer engel ise mimarların yapı fiziği alanındaki başarımlı denetlenmesi ve problemlerin çözümünü mühendislere terk etme eğilimidir. Oysa bu örnek çalışmada da görüldüğü üzere mimari tasarımdan kaynaklanan problemler en etkin biçimde tasarımın erken aşamalarında yine mimarlar tarafından belirlenip önlenmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] HENSEN, J.L.M. ve LAMBERTS, R., eds. "Building performance simulation for design and operation", Routledge, 2011.
- [2] ATTIA, S., BELTRÁN, L., DE HERDE, A., ve HENSEN, J. "Architect friendly: a comparison of ten different building performance simulation tools". in Proceedings of IBPSA '09 Buildings Simulation Conference. 2009.
- [3] WEYTJENS, L. ve VERBEECK, G., "Towards 'architect-friendly' energy evaluation tools", in Proceedings of the 2010 Spring Simulation Multiconference2010, Society for Computer Simulation International: Orlando, Florida. p. 1-8.
- [4] İLAL, M.E., "The quest for integrated design system: a brief survey of past and current efforts". METU JFA, 2007: p. 2.
- [5] OXMAN, R., "Performance-based Design: Current Practices and Research Issues". International Journal of Architectural Computing, 2008. 6(1): p. 1-17.
- [6] MALKAWI, B.K.A.A., ed. "Performative Architecture: Beyond Instrumentality", Spon Press: New York, 2005.
- [7] SHEA, K., AISH, R., ve GOURTOVAIA, M., "Towards integrated performance-driven generative design tools". Automation in Construction, 2005. 14(2): p. 253-264.
- [8] CIBSE, "Interior Lighting Code", 1999, CIBSE: London.

ÖZGEÇMİŞLER

Emre ATÇA

1986 Aydın doğumludur. 2009 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mimarlık Bölümünü bitirmiştir. 2010 yılından beri TCDD 3.Bölge Emlak ve İnşaat Müdürlüğü'nde çalışmaktadır. İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Mimari Görselleştirme, Tarihi Gar Yapıları Restorasyonu ve Yapı Fiziği konularında çalışmaktadır.

Mustafa Emre İLAL

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümünde Doçent olarak görev yapmaktadır. Doktora çalışmalarını 2001'de Carnegie Mellon Üniversitesi Mimarlık Bölümünde tamamlamıştır. Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü mezunudur. Yapı Fiziği ve Bilgisayar Destekli Tasarım alanlarında çalışmaktadır.

Tahsin BAŞARAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünü 1991 senesinde bitirmiştir. Aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü, Termodinamik ABD'dan 1995 yılında yüksek lisans derecesini ve adı geçen enstitünün Enerji ABD'dan doktora derecesini, 2002 yılında almıştır. 2003 yılından 2010 yılına kadar DEÜ Makina Mühendisliği Bölümü'nde yardımcı doçent olarak çalışmış; 2010 yılından 2012 yılına kadar ise İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümü'nde yardımcı doçent kadrosunda

çalışmalarına devam etmiştir. 2012 yılından itibaren ise İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümü'nde doçent olarak çalışmaktadır. Kendisinin, bina enerji performansı ve analizi, sayısal ısı transferi ve akış üzerine çalışmaları bulunmaktadır.

Tuğçe KAZANASMAZ

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümünde Doçent olarak görev yapmaktadır. Doktora çalışmalarını 2005'te Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümünde tamamlamıştır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü mezunudur. Yapı Fiziği ve Mimari Aydınlatma alanlarında çalışmaktadır.

Zeynep DURMUŞ ARSAN

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Bölümünde Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Doktora çalışmalarını 2004'de aynı Üniversitenin Mimarlık Bölümü'nde tamamlamıştır. Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Bölümü mezunudur. Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Mimari Tasarım konularında çalışmaktadır.