

MUĞLA BÖLGE MÜZESİ (KENT BELLEĞİ)* KOMPLEKSİ KONFERANS SALONU AYDINLATMASI

Tuba BOSTANCI BASKAN¹, Şensin AYDIN YAĞMUR²,
Müjgan ŞEREFHANOĞLU SÖZEN³

¹ İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi
Küçükalyalı E5 Kavşağı İnönü Cad. No: 4, Küçükalyalı 34840 / İSTANBUL
E-mail: mtubabbaskan@ticaret.edu.tr

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi
Barbaros Bulvarı 34349, Yıldız / İSTANBUL
E-mail: sensina@yildiz.edu.tr

³ Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi
Barbaros Bulvarı 34349, Yıldız / İSTANBUL
E-mail: serefhanmujgan@gmail.com

ÖZET

Muğla / Menteşe ilçesinde bulunan Muğla Bölge Müzesi (Kent Belleği) Kompleksi, mimari yönden günışığından yararlanmaya olanak sağlayacak biçimde tasarlanmıştır. Bunun yanı sıra, kompleksin mimari tasarımında oldukça yalın ve sade bir yaklaşım söz konusu olduğu için, hiçbir birimde asma tavan ve duvar kaplamaları gibi iç giydirmelere yer verilmemiş, yapma aydınlatma düzeninde aygıtların görünürlüklerinin olabildiğince etkili olmaması üzerinde durulmuştur.

Bu makalede, Kompleks'in içinde yer alan Konferans Salonu, günışığı ve lamba ışığı ile aydınlatma açısından, temel ilkeler ve mimari tasarım doğrultusunda ele alınarak çözüm getirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Müze aydınlatması, Günışığı, Yapma aydınlatma, Görsel konfor.

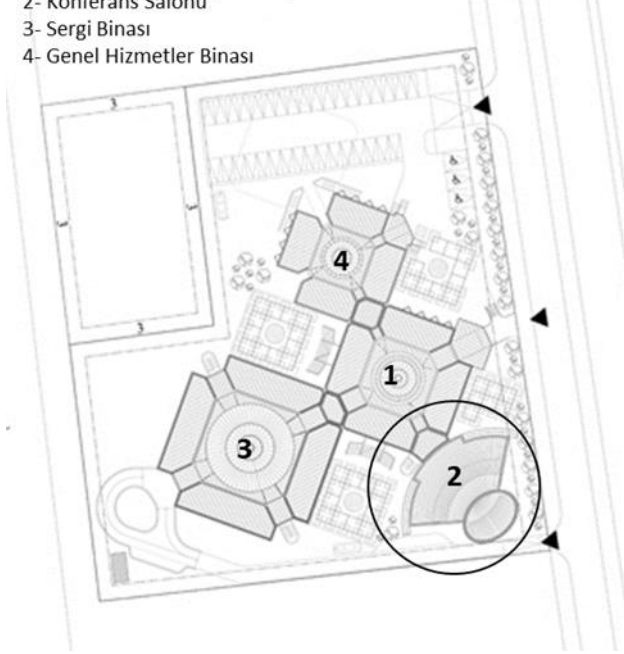
1. GİRİŞ

Muğla / Menteşe ilçesinde bulunan Muğla Büyükşehir Belediyesi'ne ait Bölge Müzesi (Kent Belleği) Şekil 1'deki vaziyet planında görüldüğü gibi; Sergi, Konferans, Kütüphane, Kafeterya, Bilgisayar / Halk Bölümü, İşlikler - özellikle kadın ve çocuklar için-, Yönetim gibi çeşitli işlev ve etkinliklere olanak sağlayacak hacimleri kapsayan dört birimden oluşan bir komplekstir. Tasarımın ilginç yanı proje müellifi Sayın Cengiz Bektaş'ın günışığından

yararlanma konusuna verdiği önemdir. Bu nedenle üç birimde orta avlu oluşturularak hacimlerin bir bölümü bu avlulara baktırılmış, avluların üzerinde geniş ışık kubbeleri ile günışığından ve doğal havalandırmadan yararlanmak amaçlanmıştır. Bu arada yine aynı amaçla, konferans salonunun yan duvarlarında düşey bantlar biçiminde pencereler tasarlanmıştır (Şekil 1). Bu çalışmada komplekste yer alan konferans salonunun günışığı ve lamba ışığı ile aydınlatma konularına olan yaklaşımlara yer verilmiştir.

* "Kent Belleği" adı Muğla'da yapılan bu kompleksin klasik müze anlayışından farklı bir yaklaşımla ele alınarak tasarlanması bağlamında, Sayın Cengiz Bektaş tarafından önerilmiştir. Bu bildiri, Sayın Cengiz Bektaş'ın anısına özel olarak hazırlanmıştır.

- 1- Giriş Salonu
- 2- Konferans Salonu
- 3- Sergi Binası
- 4- Genel Hizmetler Binası



Şekil 1. Muğla Bölge Müzesi vaziyet planı, maketi ve konferans salonunun dış cephesi [1]

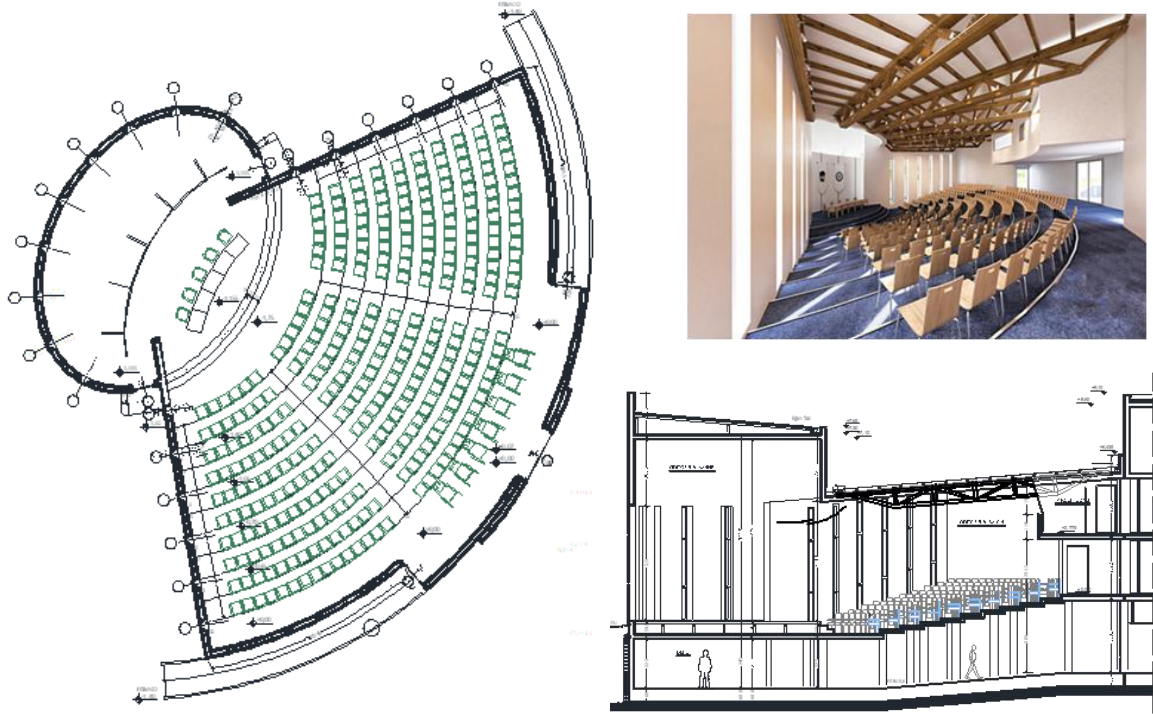
2. GÜNIŞIĞI İNCELEMELERİ

Konferans salonu, Şekil 2’de görüldüğü gibi planı yelpaze biçiminde olan, salonun yan duvarlarında düşey bant pencereler bulunan, ayrıca sahne arkasında yer alan silindrsel hacmin duvarlarında da yine düşey pencereler konumlandırılarak, salonun içinde ve sahne arkasında belli oranda günışığından yararlanmak ve kütlenin dış görünüşünde de bir bütünlük sağlanması amaçlanarak tasarlanmıştır. Konferans salonunun işlev olarak yalnız konuşma amaçlı kullanılacağı belirtilmiştir.

Sayın Bektaş tasarımlarında farklı işlevleri olan hacimlerin özellikle günışığı almasını öngörmekteydi. Muğla Büyükşehir Belediyesi tarafından 2019 yılında Belediye’ye ait bir salonda düzenlenen

“Türkiye’de Müze nasıl Olmalı?” konulu çalıştayda bodrum katında olan Konferans Salonu hiç günışığı almadığı için rahatsız olmuş, “şu salon biraz günışığı alsa ne iyi olurdu” demişti.

Hacimlere günışığı gelmesi belli düzeyde aydınlık elde edilmesi yanında, dış dünyanın, zamanın akışının izlenmesi, doğal havalandırma sağlanması, güneş enerjisinden edilgen yararlanılarak enerjinin etkin kullanımı gibi çeşitli yönlerden olumlu, hoş giden, istenilen bir durumdur. Ayrıca, hacimlere günışığı girmesini sağlayan çeşitli nitelikte öğeler mimariyi özgün kılan tasarımlarda etkin rol oynamaktadır. Ancak, bazı hacimlerde, işlevlere bağlı olarak görme alanı içine giren günışığı -özellikle doğrudan gelen güneş ışığı- görsel açıdan kimi olumsuz durumlar yaratmaktadır.



Şekil 2. Konferans salonu plan, kesit ve iç görünüşü

Konuşma amaçlı tasarlanan bu salonda belli bir yaklaşımla günışığına yönelik hesaplar yapılırken bu sakıncalar göz önünde tutulmuştur. Bu bağlamda, salonla ilgili hesaplarda, sahne arkasındaki silindriyel duvarda yer alan düşey bant pencerelerden gelen ışığın katkısı göz ardı edilmiştir. Bunun başlıca nedenleri, konuşmacı ve/ya da konuşmacıların arkasından gelen ışığın;

- izleyicide silüet etkisi yaratması,
- dar ışık bantları biçiminde olan cam yüzeylerin ışıklılığının yüksek olması ve duvar yüzeyi ile olan ışıklılık karşıtlığından ötürü de (zebra etkisi) izleyicileri rahatsız etmesi

olarak sıralanabilir. Konuşmalar sırasında bu cam yüzeylerin duvar yüzeyleri ile olan ışıklılık karşıtlığını en aza indirecek biçimde kapatılması gerekir. (Ayrıca, akustik yönden de uygun olmadığı için konuşmacıların arkasında, belli bir yükseklikte bölme elemanı kullanılmıştır.) Dolayısıyla, salonda konuşmacıların olduğu sahne bölümünde aydınlık düzeyinin yok denilecek kadar az olacağı açıktır.

2.1. Günışığı Hesapları

Bilindiği gibi güneş ve gökten gelen günışığı, yıl boyunca güneş ışınlarının bulunulan yere ve saate göre değişik doğrultu ve yükseklikten gelmesi, ayrıca atmosfer koşullarının değişmesi nedeniyle sürekli değişmektedir. Bu nedenle günışığı aydınlığının hesaplanmasında ancak belirli yaklaşımlardan yararlanılması söz konusudur. Dolayısıyla bu yaklaşımlar genel olarak tanımlanmış belli koşullarda elde edilen aydınlık düzeyleri konusunda bir bilgi sahibi olmaya yöneliktir.

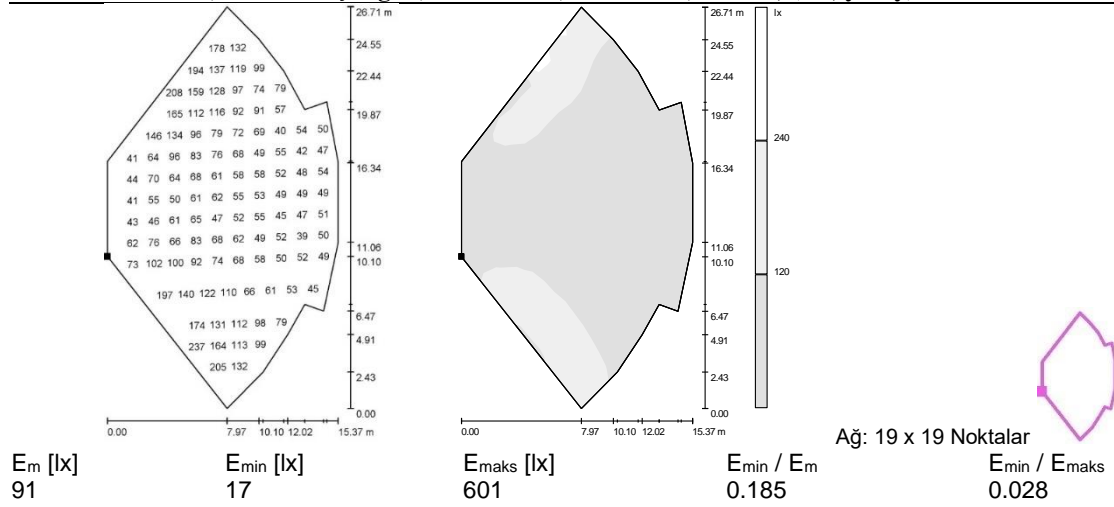
Burada, salon için yapılan hesaplarda; düşey bant pencerelerden içeriye giren günışığının hacimde yararlı düzlemde oluşturduğu yatay aydınlık düzeyleri Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE – Commission International de Eclairage) tarafından önerilen “CIE Standart Açık ve Standart Kapalı Gök” koşulları olarak tanımlanmış olan yaklaşımlardan

yararlanılmıştır [2]. *Yıl boyunca maksimum ve minimum düzeyleri belirlemek için, yılın en uzun (21 Haziran – Yaz dönencesi) ve en kısa (21 Aralık – Kış dönencesi) günleri, salonun etkin kullanımı açısından da 10:00 ve 16:00 saatleri seçilmiştir. Hesaplarda camların saydam ve buzlu cam kullanılması gibi iki seçenek göz önünde tutularak, ışık geçirme çarpanları, $t=0.80$ ve 0.60 olarak kabul edilmiştir.

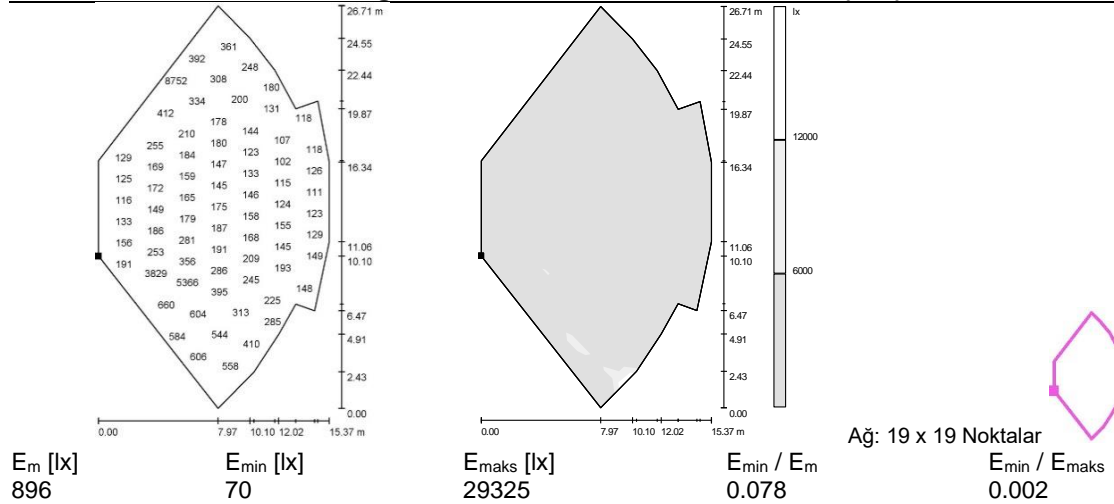
Salonda yıl boyunca günışığı aydınlığı konusunda belli bir fikir sahibi olmak üzere,

yukarıda belirlenen koşullar gözetilerek yapılan hesaplarda Dialux aydınlatma programından yararlanılmıştır [3]. Şekil 3a ve 3b’ de, cam ışık geçirme çarpanının (t) 0.80 olduğu koşul için, salon krokileri üzerinde belirlenen noktalarda elde edilen aydınlık düzeyleri ile ortalama (E_m), minimum (E_{min}) ve maksimum (E_{max}) aydınlık düzeyleri ($lm/m^2 - lx$) ayrıca, E_{min}/E_m ve E_{min}/E_{max} oranları verilmiştir. Çizelge 1’de ise hesaplanan tüm koşullar için ortalama (E_m) aydınlık düzeyleri tablolanarak gösterilmiştir.

Konferans salonu, t: 0:80 / Açık gök, 21 Haziran, saat 10:00, 0.80 m, (Eh, yatay)



Konferans salonu, t: 0:80 / Açık gök, 21 Haziran, saat 16:00, 0.80 m, (Eh, yatay)

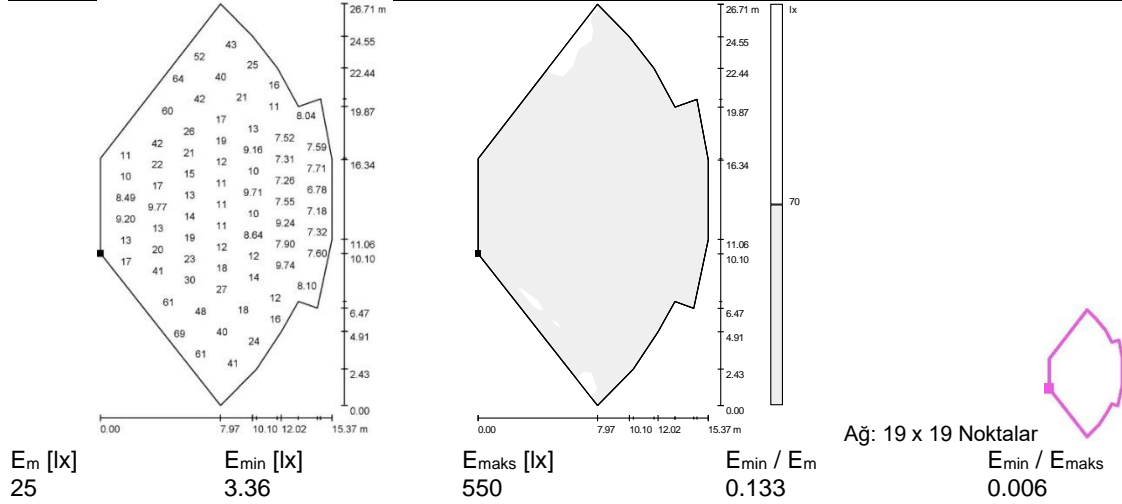


Şekil 3a. Açık gök koşullarında 21 Haziran tarihinde oluşan aydınlık düzeyleri

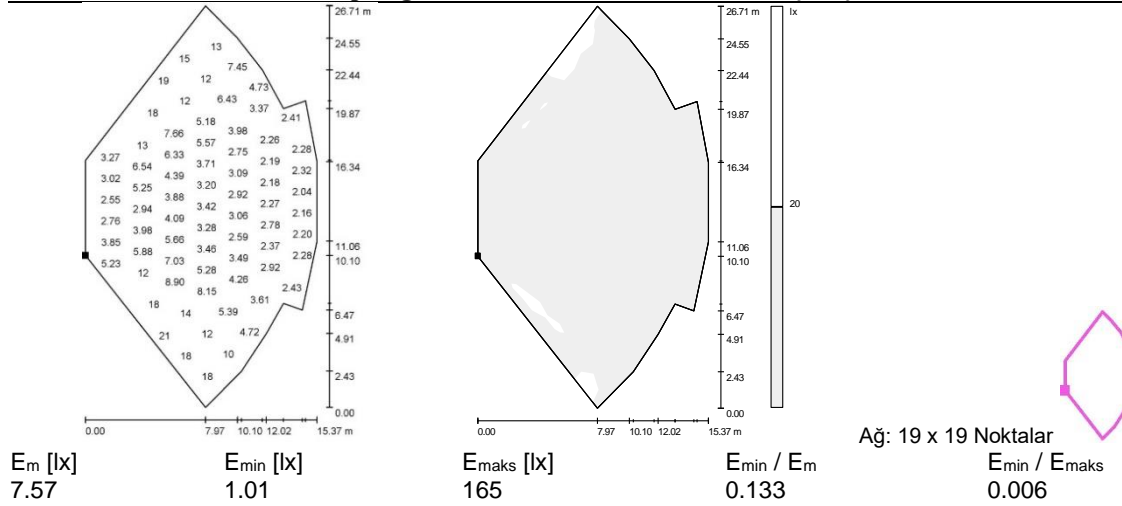
* CIE tarafından bu gök koşulları dışında, Ortalama Gök, Ara Gök, Sınırlı Ortalama Gök gibi tanımlanmış başka yaklaşımlar da vardır. Ayrıca, 2003 yılında (CIE S 011/E:2003) Standart kapalı ve

açık gök koşullarını kapsayan “Spatial Distribution of Daylight” – CIE Standard General Sky”) adlı günışığı hesaplarına yönelik bir standart yayınlanmış, daha sonra bu standart ISO tarafından da (ISO 15469:2004 (E) kabul edilmiştir.

Konferans salonu, t: 0:80 / Kapalı gök, 21 Aralık, saat 10:00, 0.80 m, (Eh, yatay)



Konferans salonu, t: 0:80 / Kapalı gök, 21 Aralık, 16:00, 0.80 m, (Eh, yatay)



Şekil 3b. Kapalı gök koşullarında 21 Aralık tarihinde oluşan aydınlık düzeyleri

Çizelge 1. Güneşli ile elde edilen ortalama aydınlık düzeyleri (Eh, yatay)

Konferans Salonu Eh, lx	21 Haziran Açık Gök		21 Aralık Kapalı Gök		
	10.00	16.00	10.00	16.00	
Camın ışık geçirme çarpanı (t)	0.80	91	896	25	7.57
	0.60	68	629	19	5.68

2.2. Günüşiği Aydınliğının Değerlendirilmesi

Hesaplanan aydınlık düzeyleri incelendiği zaman, doğal olarak en yüksek aydınlık düzeylerinin, Açık Gök koşullarında 21 Haziran saat 16:00 ve pencerelerde saydam cam ($t=0.80$) kullanıldığı durum olduğu görölmektedir. Ancak bu durumda bile salonun orta ve arka bölümlerindeki aydınlık düzeyleri oldukça düşük olup, pencerelere yakın bölgelerde, doğrultulu güneş ışığının gelişine bağlı olarak yer yer çok artmaktadır. Aynı koşullarda sabah 10:00'da ise, güneşin doğrudan etkisi pek olmadığı için yine pencere bölgesinde aydınlık düzeyleri biraz artmakla birlikte, salonun tümünde yetersiz olmaktadır (Şekil 3a, Çizelge 1).

Yıl boyunca salonda en düşük aydınlık düzeyleri ise 21 Aralık 16:00'da buzlu cam ($t=0.60$) kullanılması durumudur. Sabah saatlerinde de salonun tümünde günüşiği aydınlık düzeyleri yetersiz kalmaktadır (Çizelge 1).

Kapalı Gök koşullarında doğrultulu güneş ışığının olmaması nedeniyle aynı gün ve saatlerde günüşiği aydınlığı çok daha azalmakta -özellikle Aralık ayında- fakat aydınlıklar daha düzgün yayılmaktadır. Buzlu cam kullanılması durumunda ise değerler daha da azalmaktadır. Bu bağlamda, tüm koşullarda günüşiği aydınlık düzeylerinin genel olarak yetersiz olduğu söylenilebilir. Bu arada salona günüşiği gelmesi yalnız elde edilen aydınlık düzeyleri açısından değil, doğrultulu gelen güneş ışığının ince bantlar biçiminde hacimde geldiği yerlerde oluşturduğu yüksek ışıklılıklar ve/ya da görüş alanı içine giren doğrultulu ışığın görsel algılamayı zorlaştırması, dikkati dağıtması, ayrıca ışıklılığı yüksek cam yüzeylerle duvar yüzeyleri arasındaki büyük ışıklılık ayrımları gibi olumsuzluklar yaratması da söz konusu olup, pencerelere yakın bölge ile hacmin ortaları ve arkası arasındaki büyük aydınlık düzeyi ayrımları da rahatsız edicidir.

Salonda film, slayt vb görsellerin gösterilmesi sırasında salona günüşiği gelmesi, görüntülerin etkinliğini bozacağı ve dikkatin dağılmasına neden olacağı için günüşiğinin perde, stor vb öğelerle denetlenmesi gerekir.

Sonuç olarak, belli bir mimari anlayışla tasarlanan bu konferans salonunda düşey bant pencereler günüşiğinden yararlanma dışında, doğal havalandırma, dışarıyı ve zamanın akışını izlemek yönünden anlamlıdır. Genel olarak işlev açısından hacimde günüşiğinin yetersiz ve kimi durumlarda rahatsız etmesi nedeniyle, konuşmaların niteliği bağlamında, cam yüzeylerin gerektiğinde uygun gereçler kullanılarak kapatılması, içeride farklı koşullara yanıt verecek biçimde denetimli bir aydınlatma düzeni getirilmesi gerekmektedir.

3. YAPMA AYDINLATMA DÜZENİ

Aydınlatma, hacimlerin işlevleri ve iç mimari oluşumlarına ilişkin;

- teknik açıdan iyi görme koşullarını - görsel konforu- sağlaması,
- mimari yönden estetik değerler taşıması,
- işlevi vurgulaması,
- mimari ile bütünleşmesi,
- kimi zaman mimaride etkin görüntüler sunması

gibi yönlerden önem taşıyan bir konudur. Bu bağlamda konu, kullanıcı açısından olduğu gibi tasarımı gerçekleştiren mimarın görüşü, tasarım yaklaşımı açısından da önemlidir. Bu tür konuşma ağırlıklı salonlarda ilkesel olarak;

- izleyiciler için tekniğine uygun bir genel aydınlatma,
- konuşmacılar için dikkati oraya çeken ve özellikle ileri yaştaki konuşmacılar için gerekli olan, salona göre aydınlık

düzeıı daha yüksek bir bölgeıık aydınlıtma gerekmektedir.

Salonun kullanım durumuna göre, (giriş-çıkışlarda, aralarda, görsel sunum sırasında vb) aydınlık düzeyinin denetlenebilir olması önemlidir.

Eğitim, ofis vb değişik işlevli yapılarda yer alan konferans salonları için, kimi kuruluşlar tarafından önerilen aydınlık düzeyleri birbirine yakın değerlerdedir. Örneğin, CIE, CIBS, IESNA tarafından önerilen değerler 200/300/500 lm/m² (lx)'dir [2, 4, 5, 6]. Özellikle 500 lm/m² olarak önerilen aydınlık düzeylerinin değişebilir/denetlenebilir olması üzerinde önemle durulmaktadır.

Salonun uygun günışığı alması durumunda ise;

- görsel denge ve enerji kullanımını yönünden iki ışığın birbirini destekler (bütünleşik) bir biçimde planlanması,
- ışık kaynaklarının kamaşma yaratmaması, konuşmacı ve izleyicileri rahatsız etmemesi, sert gölgelerin olmaması, ışık renginin uygun olması

gibi aydınlığın niteliği açısından gerekli koşullara özen gösterilmesi önemlidir.

Bu kompleksin mimari tasarımında oldukça yalın, sade bir bakış açısından konuya yaklaşıldığı için, hiçbir birimde asma tavan, duvar kaplamaları gibi iç giydirmelere yer verilmemiş, aydınlıtma ve aygıtların olabildiğince görünürlüklerinin etkili olmaması üzerinde durulmuştur. Salon

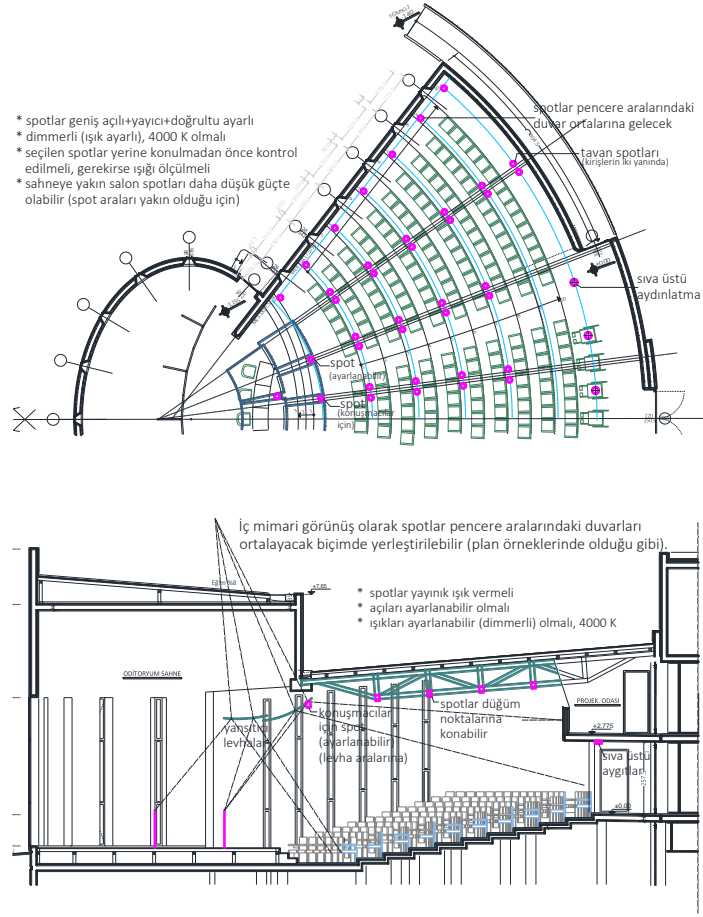
tavanında tasarlanan taşıyıcı ahşap kirişlerin ön planda olması isteği, asma tavan olmayışı, tavan yüzeyinin kullanılmasının istenilmeyişi aydınlıtmaya sınır getirmiştir. Oysa, işlevsel olarak salonda aydınlık düzeyinin düzgün yayılışı önemlidir. Yapılan çeşitli öneriler tartışılmış, sonunda aydınlıtma aygıtlarının ahşap kirişler üzerine ve iki yanına tesbit edilmesine karar verilmiştir. İç mimari görüntü ve aydınlıtma-mimari bütünlüğu açısından aygıtların;

- kirişlerin düğüm noktalarına,
- pencere akslarına,
- pencere aralarındaki duvar akslarına

gelecek biçimde konumlandırılması seçeneklerinden aydınlıtma açısından daha uygun olduğu için duvar aksları yeğlenmiştir (şekil 4a). Salonun yelpaze biçiminde açılması, dolayısıyla kirişler arası uzaklıkların eşit olmaması nedeniyle;

- aygıt açılarının ayarlanabilir olması,
- aygıtlar arası uzaklık gözetilerek farklı güçte lamba kullanılması,
- ışığın geniş açıda yayılması,
- sert gölgelerin olmaması,
- ışık renk sıcaklığının 4000K,
- renksel geriverim indisinin (R_a) 80-90,
- aydınlığın denetlenebilir olması

önerilmektedir. Bu arada konuşmacılara bölgeıık aydınlıtma sağlamak için sahnede özel olarak düzenlenen akustik tavan levhaları arasında yine aynı özelliklere sahip aydınlıtma aygıtları yerleştirilmiştir (şekil 4a-b).



Şekil 4a-b. Konferans salonu plan (a) ve kesitinde (b) aydınlatma aygıtlarının yerleşimi

3.1. Lamba Işığı Aydınlatma Düzeyi Hesabı

Getirilen aydınlatma düzeni doğrultusunda salonda izleyiciler için gerekli genel aydınlık düzeyini sağlamak amacıyla LED ışık kaynaklı spotlar (mini projektör) seçilmiştir (Şekil 5). Seçilen aygıt, 10W gücünde olup, 1250 lm ışık akısına sahiptir. Işık renk sıcaklığı CCT: 4000K, renksel geriverim değeri R_a : 80'dir. Ahşap kirişlerin iki yanına ve pencere aralarındaki duvar akalarına yerleştirilmesi uygun görülen geniş açılı ışık dağılımına sahip spotların, aygıt aralıklarının eşit olmamasından ötürü, salonda düzgün yayılmış aydınlığı

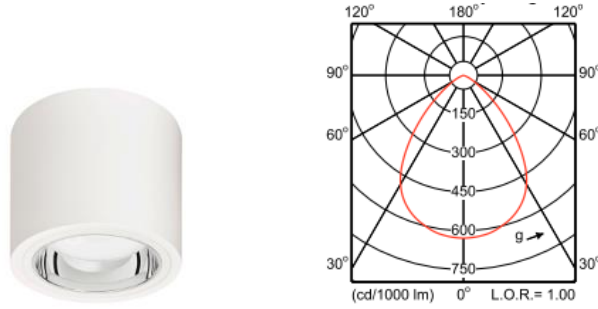
sağlamak için ayarlanabilir özellikte olması yeğlenmiştir.

Salonun sahne bölümünde konuşmacılar için salondan daha yüksek düzeyde olması gereken bölgesel aydınlatma sağlamak amacıyla, akustik tavan levhaları arasına konumlandırılan, aynı tip aygıtın 23W gücünde ve 2700 lm ışık akısına sahip olanı seçilmiştir.

Salonun arka bölümünde yer alan düz, alçak tavanlı dolaşım ve engelli izleyicilerin oturma alanında 15W gücünde 2200 lm ışık akısına sahip LED ışık kaynaklı sivaüstü sabit downlight kullanılmıştır (Şekil 6). Söz konusu aygıtın ışık renk sıcaklığı CCT: 4000K, renksel geriverim değeri R_a : 80'dir.



Şekil 5. LED spot – ışık dağılım diyagramı [7]

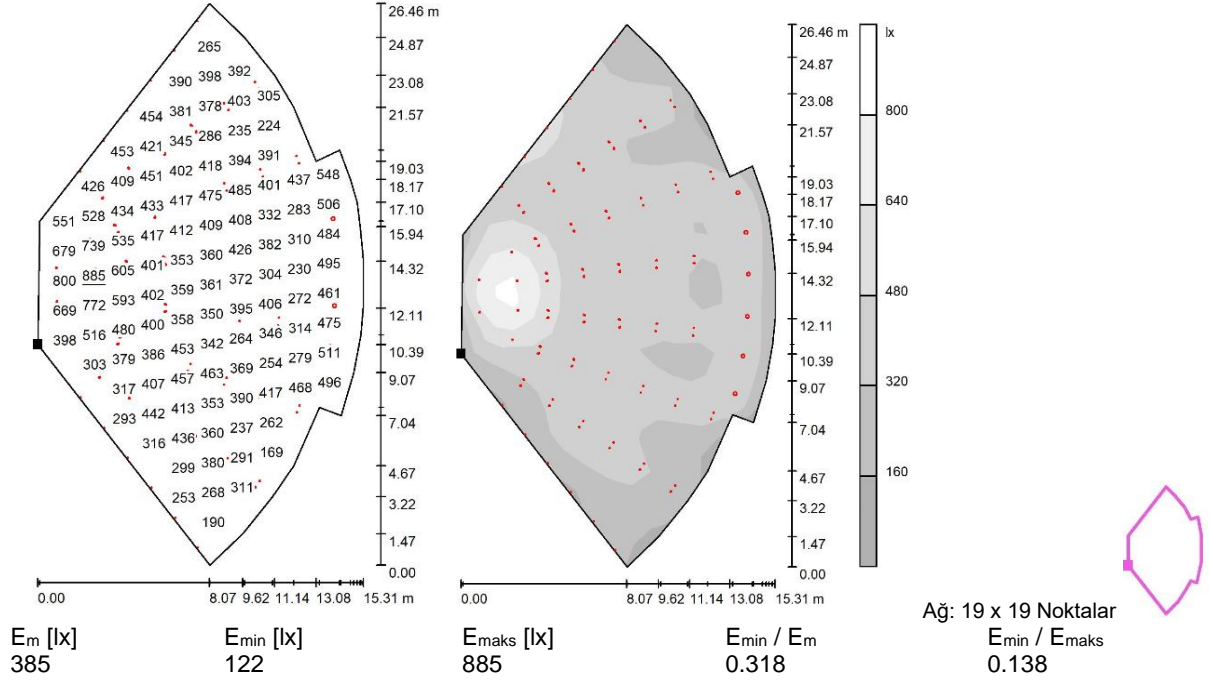


Şekil 6. LED downlight – ışık dağılım diyagramı [7]

Seçilen aygıtlar, salon içinde farklı senaryolar oluşturulmasına olanak sağlayacak biçimde kontrol sistemi kullanımına uygun, dimmerlenebilir özelliktedir.

Dialux aydınlatma programı kullanılarak yapılan hesaplama sonucuna göre, salonun izleyici bölümünde ortalama aydınlık düzeyi $385 \text{ lm/m}^2 (\text{lx})$ olarak hesaplanmıştır. Konuşmacıların olduğu bölümde ise çalışma düzlemi üzerinde ortalama $750 \text{ lm/m}^2 (\text{lx})$ aydınlık düzeyi sağlanmıştır.

Hesap sonucunda elde edilen değerler, Şekil 7'deki salon krokileri üzerinde belirlenen noktalarda ortalama (E_m), minimum (E_{\min}) ve maksimum (E_{\max}) aydınlık düzeyleri ($\text{lm/m}^2 - \text{lx}$) ve E_{\min}/E_m ve E_{\min}/E_{\max} düzgünlük oranları olarak verilmiştir. Bu değerlerin uluslararası kuruluşlar tarafından önerilen aydınlık düzeyi açısından uygun olduğu, aydınlığın düzgün yayılmışlığı açısından da, sahne ve salon için ayrı ayrı değerlendirildiğinde, kabul edilebilir oranlar olduğu saptanmıştır.



Şekil 7. Lamba ışığı ile oluşan aydınlık düzeyi değerleri ve düzgünlük oranları

4. SONUÇ

Tasarımı Sayın Cengiz Bektaş tarafından gerçekleştirilen Muğla Büyükşehir Belediyesi'ne ait kompleks içinde ayrı bir yapıda yer alan konferans salonu, belli bir yaklaşımla gün boyunca ve yıl boyunca elde edilebilecek günışığı aydınlığı yönünden irdelenmiş, olumlu-olumsuz yanları değerlendirilmiştir. Genelde, günışığının yetersizliği ve doğrultulu güneş ışığının yaratacağı olumsuz etkiler göz önünde tutularak aydınlatma tekniği ve mimarın iç mimari yaklaşımı doğrultusunda aydınlatma

düzeni getirilmiştir. Salonun kullanım amacına yönelik olarak hazırlanan bir senaryo doğrultusunda akıllı aydınlatma sistemlerinden yararlanılması durumunda kimi koşullarda günışığı-lamba ışığının destekli kullanımı, salonun doluluk oranına göre varlık denetimi yapılması, günışığının denetlenmesi, aydınlık düzeyinin değişebilir olması gibi isteklerin (gereksinimlerin) yerine getirilmesiyle salonda, tekdüze-durağan olmayan, koşullara uyum sağlayan, yaşayan bir aydınlatma sağlanmış olup, görsel, işlevsel ve etkin enerji kullanımı açısından olumlu olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Mimarizm, Mimarlık Tasarım Yayın Platformu, Şubat 2018, https://www.mimarizm.com/mimari-projeler/muze-ve-kultur/mugla-bolge-muzesi_128959
2. CIE Standard, CIE S 011/E:2003 "Spatial Distribution of Daylight", Viyana, Avusturya.
3. DIALux Aydınlatma Programı.
4. CIBS, Code for Interior Lighting, 1984 Londra/Büyük Britanya.
5. IESNA, "Lighting Handbook", 2000, 9. Baskı, ABD.
6. TSE, TS EN 12464-1: 2021 "Işık ve Aydınlatma - Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları", 2021.
7. Philips Lighting Catalogue.