

XI. ULUSAL AYDINLATMA SEMPOZYUMU



# İÇ AYDINLATMADA GÖRSEL KONFORA YÖNELİK STANDART VE ÖLÇÜTLERE BİR BAKIŞ

*Prof. Dr. F. Rengin ÜNVER*

*2 KASIM 2023*

*ATMK Başkanı*

[renginunver@gmail.com](mailto:renginunver@gmail.com)

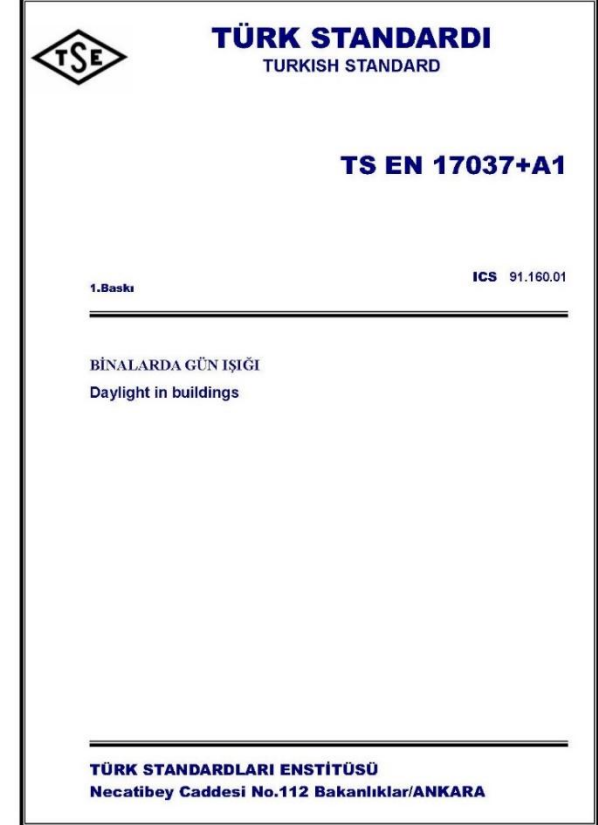
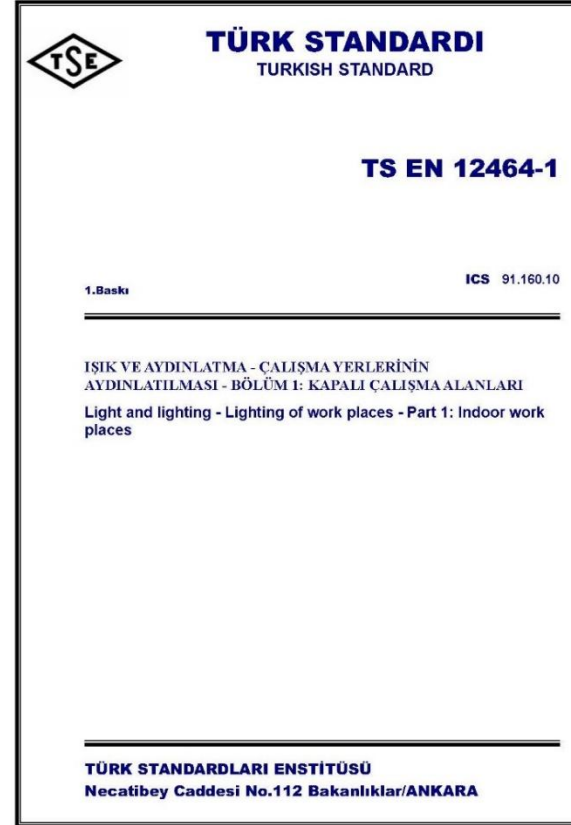


**TMMOB**  
**ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**İZMİR ŞUBESİ**

- Yapıların içindeki kapalı mekanların işlevlerini yerine getirebilmeleri, ancak aydınlatılmaları ile olanaklıdır.
- Aydınlatma tekniğinde “**iç aydınlatma**” olarak adlandırılan bu durumda, kullanılan kaynaklara bağlı olarak hem **doğal** hem de **yapay** ışıktan yararlanır.
- İç aydınlatma düzenleri tasarlanırken **yasal olarak yürürlükte olan**, uyulması gereken ölçütleri ve bu ölçütlere ilişkin sınır değerleri veren **standartlar** yol göstericiler olarak temel alınır.

# AMAÇ

- Ülkemizde iç aydınlatmaya yönelik güncel yapay ve doğal aydınlatma standartlarına değinilmiş,
- Standartlarda yer alan, yeni tasarımlarda ya da mevcut bir düzenin/sistemin iyileştirilmesinde göz önüne alınması gereken görsel konfor ölçütleri üzerinde durulmuştur.
- Böylece, iç aydınlatma düzeni kurgulayıcılarına tasarım, uygulama ve kullanım evrelerinde dikkat edilmesi gereken konulara ilişkin belli başlı bilgiler sunulmuştur.



# Türkiye’de yapılan iç aydınlatma alanındaki çalışmalarda,



## •Yapay ışık kaynağı:

**TS EN 12464-1:2021** Işık ve aydınlatma: Çalışma yerlerinin aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı çalışma alanları (Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places)

## •Doğal ışık kaynağı:

**TS EN 17037+A1:2021** Binalarda günışığı (Daylight in buildings)

standartlarına uygunluğun sağlanması gereklidir.



# CEN-CENELEC-TSE



- 1961 yılında o dönemin “**Avrupa Ekonomik Topluluğu** (European Economic Community, **EEC**)” ve “**Avrupa Serbest Ticaret Alanı** (European Free Trade Association, **EFTA**)” üyeleri “**Avrupa Standardizasyon Komitesi** (European Committee for Standardization, **CEN**)” ni kurmuşlardır.
- Elektrik ve elektroteknik konularındaki faaliyetlere yönelik olarak, CEN’in bir alt kuruluşu olan “**Avrupa Elektroteknik Standardizasyon Komitesi** (European Committee for Electrotechnical Standardization, **CENELEC**)» oluşturulmuştur.



- Bu kuruluşların yayımladığı standartlar Avrupa Birliği’ne üye ülkelerde (34) “**ulusal standart**” olarak kullanılmaktadır.
- **Türk Standartlar Enstitüsü (TSE) 2012** yılında CEN ve CENELEC’ tam üye olmuştur.
- Standartlar İngilizce, Fransızca, Almanca dillerinde yayımlanmaktadır. Her CEN üyesi kendi sorumluluğunda olmak üzere, ülkesinin anadiline çevirisini yapabilmektedir. Standartların **Türkçe versiyonu bulunmamaktadır.**

# TS EN 12464-1:2021 Işık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması-Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları



- 12464-1 numaralı **yapay ışık/yapay aydınlatma/elektrikli aydınlatma** standardı **ilk kez**, Avrupa Standartlar Komitesi'nin Işık ve Aydınlatma başlıklı 169 Numaralı Teknik Komitesi (**CEN/TC 169**) nin 2 numaralı çalışma grubu (**WG2**) tarafından oluşturulmuş ve **2002** yılında yayımlanmıştır.
- Standardın, birinci revizyonu 2011, ikinci revizyonu 2021 yılında yapılmıştır.
- Üye ülkelerin Şubat 2022'e kadar onay vermeleri istenmiştir.
- Ülkemiz adına üye kuruluş olan TSE, 30 Eylül 2021 de standardı onaylamış ve "**ulusal standart**" olarak yayımlanmıştır.

		TÜRK STANDARDI
TS No :	TS EN 12464-1	
Kabul Tarihi :	30.09.2021	
Hazırlık Grubu :	Teknik Kurul	
Doküman Tipi :		
Yürürlük Durumu :	U (Yürürlükteki Standard/Standard)	
Başlık :	Işık ve aydınlatma - Çalışma yerlerinin aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı çalışma alanları	
Başlık (İng) :	Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places	

# TS EN 12464-1:2021 Işık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması-Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları

## STANDARD GİRİŞİ

Yeterli ve uygun aydınlatma, kullanıcıların/insanların **uzun bir süre boyunca** yapılan veya tekrarlayan niteliktekiler de dahil olmak üzere **görsel görevlerini verimli ve doğru bir şekilde** gerçekleştirmesini sağlar.

İş yerlerinde **ihtiyaç duyulan görünürlük (visibility) ve konfor** derecesi, yapılan **eylemin türüne ve süresine** göre değişkenlik gösterir.

Aydınlatma aynı zamanda **sirkadiyen ritimleri ve ruh halini** etkilemenin yanı sıra kullanıcıların **performansını ve sağlığını** da olumlu etki yapar.

**Tasarlanan, kurulan ve çalıştırılan aydınlatma sistemi**, kullanıcıların görsel kapasitelerine göre (örneğin, yaşlı kullanıcılar) uyarlanmış ihtiyaçları için, **verimli ve etkili kaliteli aydınlatmayı** sağlamalıdır.

# TS EN 12464-1:2021 Işık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması-Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları



## STANDART AMACI

Standarttaki bilgiler, kapalı çalışma alanlarında, **görme organı normal çalışan veya normale göre düzeltilmiş görsel kapasiteye sahip kişilerin** görsel konfor ve performans ihtiyaçları için **aydınlatma gereksinimlerini belirtir.**



Standartta, **aydınlığın nicelik ve niteliği** açısından çoğu kapalı çalışma yeri ve bunlarla ilişkili alanlar için **aydınlatma çözümleri için gerekliliklere** yer verilmiştir.



Ayrıca, **görsel ve görsel olmayan** (görüntü oluşturmeyen) aydınlatma ihtiyaçları için de **öneriler/tavsiyeler** yapılmıştır.

Standardın, konuya özgü özel çözümler sunmak, tasarımcıları ve güncel aydınlatma ekipmanlarının kullanımını kısıtlamak gibi amaçları yoktur.

Aydınlık, günışığı , elektrikli aydınlatma ya da her ikisinin birleşimi ile sağlanabilir.





# TS EN 12464-1:2021 Işıık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması-Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları



## STANDART İÇERİĞİ

Standartta, yapay aydınlatma tasarımında dikkate alınması/uyulması gereken çeşitli bilgiler ve aydınlatma kriterleri açıklanmıştır.

Gerçekleştirilebilecek görsel görev/eylem türlerine bağlı olarak **aydınlatma ölçütleri/kriterleri** ve özel gereksinimler için sağlanması **gereken hedef değerler**, çeşitli yapı tipolojilerindeki kapalı mekanlara göre "**aydınlatma gereksinimleri**" başlıklı tablolarda verilmiştir. **10 grup olarak toplam 53 tablo bulunmaktadır.**

**Bina içi dolaşım alanları (1)**

**Bina içi genel alanlar (3)**

**Lojistik ve depolar (1)**

**Endüstriyel ve el işleri (20)**

**Ofisler (1)**

**Perakende satış (1)**

**Kamusal alanlar (7)**

**Eėitim yapıları (2)**

**Sağlık yapıları (15)**

**Ulaşım alanları (4)**

# TS EN 12464-1:2021 Işık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması-Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları



Tablolarındaki ölçütler

- “görev alanı ya da etkinlik alanı tasarım ölçütleri/hedef 1 görev  $\bar{E}_m$   $U_o$   $R_a$   $R_{UGL}$  ve
- “oda ya da mekanın tasarım gereklilikleri/hedef 2 nesne  $\bar{E}_{m,z}$   $U_o$ ; oda  $\bar{E}_m$   $U_o$

olmak üzere iki ayrı hedef için kurgulanmıştır

Hedef 1 ölçütleri	Hedef 2 ölçütleri	
Görev alanı ya da etkinlik alanı tasarımı	Oda ya da mekanın tasarım gereklilikleri	
	Nesnelerin tanınması ve görsel iletişim	Odanın parlaklığı görünümüne ilişkin (duvarlar ve tavan için)
Ortalama aydınlık düzeyi / $\bar{E}_m$	Ortalama silindrisel aydınlık düzeyi / $\bar{E}_{m,z}$	Ortalama aydınlık düzeyi / $\bar{E}_m$
Aydınlık düzeyinin düzgün yayılmışlığı / $U_o$	Aydınlık düzeyinin düzgün yayılmışlığı / $U_o$	Aydınlık düzeyinin düzgün yayılmışlığı / $U_o$
Renksel geriverim indisi / $R_a$		
Kamaşma / $R_{UGL}$		

# TS EN 12464-1:2021 Işık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması-Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları



Derslik için aydınlatma gereksinimleri tablo örneği

Ref. no.	Görev tipi/ etkinlik alanı	$\bar{E}_m$ lx		$U_o$	$R_a$	$RUGL$	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,duv.}$ lx	$\bar{E}_{m,tav.}$ lx	Özel gereklilikler
		Gerekli a	Değiştir. b				$U_o \geq 0,10$			
44.1	Derslik - Genel aktiviteler	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Aydınlatma, farklı etkinlikler için kontrol edilebilmeli

a. Gerekli değer: Minimum değer

b. Değiştirilmiş değer: Bölüm 5.3.3 te verilen gerekçelerden ötürü değişim artma/azalma

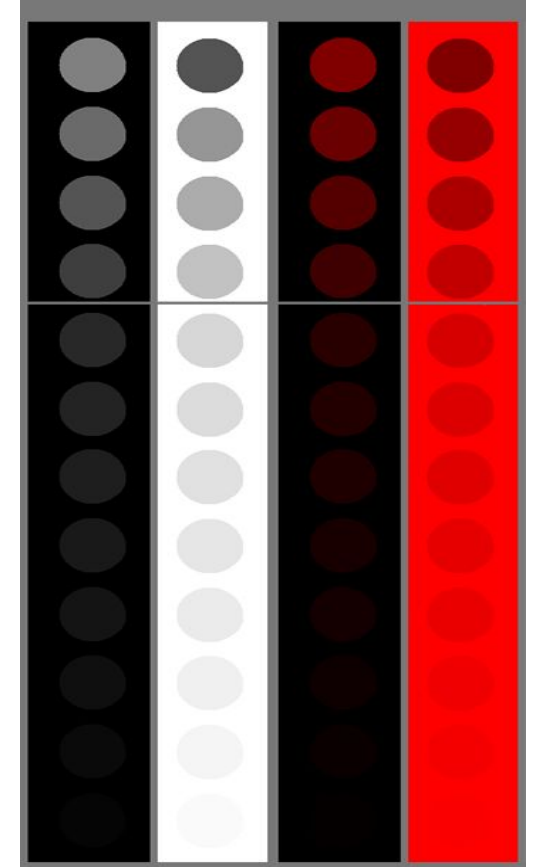
150 - 200 - 300 - **500** - 750 - **1 000** - 1 500 - 2 000 - 3 000 - 5 000 - 7 500 - 10 000

# TS EN 12464-1:2021 Işık ve Aydınlatma- Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması-Bölüm 1: Kapalı Çalışma Alanları



Aydınlık düzeyinin değiştirilmesine ilişkin koşullar

Aydınlık düzeyinin arttırılması	Aydınlık düzeyinin azaltılması
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Görsel iş kritik</b> ise</li><li>• Hataların <b>düzeltilmesi maliyetli</b> ise</li><li>• Doğruluk, daha yüksek üretkenlik veya artan <b>konsantrasyon çok önemli</b> ise</li><li>• Görev ayrıntıları alışılmadık derecede <b>küçük boyutta veya düşük karşıtlıkta</b> ise</li><li>• Görev alışılmadık derecede <b>uzun bir süre</b> için üstlenildi ise</li><li>• Kişinin <b>görme kapasitesi normalin altında</b> ise</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Görev ayrıntıları alışılmadık derecede <b>büyük boyutta veya yüksek karşıtlıkta</b> ise</li><li>• Görev alışılmadık derecede <b>kısa bir süre</b> sürüyor ise</li></ul>



# TS EN 17037+A1:2021 Binalarda Günişığı

**Binalarda Günişığı** Standardı ilk kez, Avrupa Standartlar Komitesi'nin Işık ve Aydınlatma başlıklı 169 Numaralı Teknik Komitesi (CEN/TC 169) tarafından oluşturulmuş ve yorumları alabilmek için **2016** yılında yayımlamıştır. Gelen yorumların ardından 29 Temmuz 2018'de CEN tarafından onaylanmıştır. 24 Ağustos 2021'de yapılan Değişiklik ve 13 Ekim 2021'de yapılan Düzeltme 1'in ardından kullanıma açılmıştır.

Ülkemiz adına üye kuruluş olan TSE, **2 Mart 2022** de standardı onaylamış ve "**Ulusal Standart**" olarak yayımlamıştır.

TURK STANDARDI	
TS No :	TS EN 17037+A1
Kabul Tarihi :	2.03.2022
Hazırlık Grubu :	Teknik Kurul
Doküman Tipi :	
Yürürlük Durumu :	U (Yürürlükteki Standard/Standard)
Başlık :	<b>Binalarda gün ışığı</b>
Başlık (İng) :	<b>Daylight in buildings</b>

# TS EN 17037+A1:2021 Binalarda Günişığı

## STANDART AMACI

Kapalı hacimlerin aydınlatılmasında günişığından yararlanılması hem kullanıcıların görsel konfor, fizyolojik, psikolojik vb. gereksinimlerinin karşılanmasına hem de yapay aydınlatmada tüketilen enerjinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

Tüm yapı türlerinin **içinde uzun süre bulunan kapalı hacimlerinde**

- günişığı kullanımı durumunda göz önüne alınması gereken ölçütlerin,
- ölçütlerin özelliklerinin ve
- ölçüt performans belirlenme yöntemlerinin

açıklanması hedeflenmiştir.

Böylece doğal aydınlatma tasarımlarına temel olacak bilgiler açıklanacaktır.

# TS EN 17037+A1:2021 Binalarda Günişığı

## STANDART İÇERİĞİ

Standartta, doğal ışık kullanımı durumunda göz önüne alınması gereken ölçütler (günişığından yararlanmanın ölçütleri),

- Gerekli günişığı aydınlığının sağlanması,
- Günişığına bağlı kamaşmanın kontrolü,
- Dış ortamla görsel bağlantının kurulması ve
- Güneşlenme süresi (güneşe maruziyet)

olmak üzere dört başlık altında toplanmıştır.

Her ölçüte yönelik sınır değerler metrik/ondalık sistem temel alınarak

“en az, orta ve yüksek” olmak üzere “üç derece” olarak kurgulanmıştır.

Söz konusu metrik sistemde, yılın tümü değerlendirilmekte olup yılın önemli bir bölümünde günişığıının hacimleri aydınlatması esas alınmıştır

# TS EN 17037+A1:2021 Binalarda Günişığı



## Ölçüt 1: Gerekli günişığı aydınlığının sağlanması

İşlevi ne olursa olsun bir hacimdeki aydınlık gereksinimi önemli ölçüde günişığı ile karşılanmalıdır. “Günişığı/pencere açıklıkları” yeterli düzeydeki doğal ışığın yıl boyunca hacmin içine girmesine izin verebilecek ve hacmin günişığı ile aydınlandığına ilişkin öznel bir izlenimin oluşmasını sağlayacak özellikte kurgulanmalıdır. **MİMARİ TASARIM.**

Standartta hacimdeki gerekli günişığı aydınlığının varlığı “günişığı çarpanı” ya da “günişığı aydınlık düzeyi” değerleri ile derecelendirilmektedir.

Yapının bulunduğu bölgenin iklimsel verileri kullanılarak yılın en az 2190 saatinde referans düzlemin en az %50’sinde ve en az %95’inde hedeflenen aydınlıkların elde edilip edilmediği, elde edilen dereceler ile belirlenmektedir.

Günişığından Yararlanmaya Yönelik Önerilen Dereceler	Aydınlık Düzeyi	
	Referans Düzlemin $\geq$ %50 sinde	Referans Düzlemin $\geq$ %95 inde
En az düzey	$\geq 300$ lx	$\geq 100$ lx
Orta düzey	$\geq 500$ lx	$\geq 300$ lx
Yüksek düzey	$\geq 750$ lx	$\geq 500$ lx





# TS EN 17037+A1:2021 Binalarda Günişığı

## Ölçüt 2: Günişığına bağılı kamaşmanın kontrolü

Pencereden giren dolaysız güneş ışığıının ya da pencereden görünen yüksek ışıklılıktaki gök ile çalışma alanı arasındaki yüksek ışıklılık farkının yarattığı olumsuz etki “**günişığı kamaşma olasılığı** (DGP, Daylight Glare Probability)” ile değerlendirilmektedir.

Hacmin ağırlıklı kullanılan alanının yıl boyunca kullanıldığı süre (yıl boyunca haftanın beş iş günü 8-18 saatleri/10 saat) referans kullanım süresi olarak tanımlanmaktadır.



Kamaşmadan korunma dereceleri	Günişığı eşik değerleri	Kullanım süresi boyunca izin verilen en fazla aşılma oranı
<b>En Az Düzey:</b> Kamaşma algılanır ve sıklıkla rahatsız edicidir.	$\leq 0,45$	%5
<b>Orta Düzey:</b> Kamaşma algılanır fakat çoğunlukla rahatsız edici değildir.	$\leq 0,40$	%5
<b>Yüksek Düzey:</b> Kamaşma çoğunlukla algılanmaz.	$\leq 0,35$	%5

# TS EN 17037+A1:2021 Binalarda Günişığı

## Ölçüt 3: Dış ortamla görsel bağlantının kurulması

Kullanıcıların binanın konumu ve çevresi hakkında bilgi almaları, hava koşullarını ve gün içindeki zamanın değişimini izlemek gibi ihtiyaçlarının karşılanması, psikolojik ve gözün dinlendirilmesi yoluyla da fizyolojik rahatlama sağlamak hedeftir.

Ölçüt mekan kullanıcısının görme alanı içine giren görüntünün niteliği, pencere boyutu, kişinin pencereden uzaklığı, görünen katman sayısı ve algılanan çevrenin içeriğine bağlı olarak tanımlanmıştır.



Görsel bağlantı değişkenleri	Görsel bağlantı derecesi		
	En az düzey	Orta düzey	Yüksek düzey
Pencere genişliğine bağlı yatay görüş açısı	> 14°	> 28°	> 54°
Dış engellerin yapıdan uzaklığı	> 6 m	> 20 m	> 50 m
Kullanılan alanın en az %75 inden görünmesi gereken katmanlar: <b>Gök, Manzara (yapay ve/ya da doğal), Zemin</b>	Manzara katmanı dahil	En az iki katman dahil	Tüm katmanlar dahil

# TS EN 17037+A1:2021 Binalarda Güneşliği

## Ölçüt 4: Güneşlenme süresi (güneşe maruziyet)

Güneşlenme, iç mekanda önemli bir etken olarak insan refahına katkıda bulunur.

**Hastane- hasta odası, kreş-oyun odası, konutun en az bir yaşam alanı** vb. mekanlarda güneş ışığına minimum maruz kalma süresi sağlanması gerektiği belirtilmiştir.

Mekanın doğrudan güneş ışığı aldığı süre, yıl içinde açık, bulutsuz **bir referans günü (1 Şubat ile 21 Mart arasındaki bir tarih)** için saat sayısına göre belirlenir.

Güneşlenme derecesi	Güneşlenme süresi
En az düzey	1.5 saat
Orta düzey	3 saat
Yüksek düzey	> 4 saat



# AYDINLATMA EVRELERİ VE STANDARTLAR

Bir iç mekanın aydınlatılması konusu mimari tasarımla başlar, uygulama ile gerçekleşir ve kullanım sırasında da devam eder. Aydınlatma, kısaca,

- tasarım**,
- uygulama** ve
- kullanım**

evreleri olarak üç grupta toplanabilen uzun bir süreçtir.

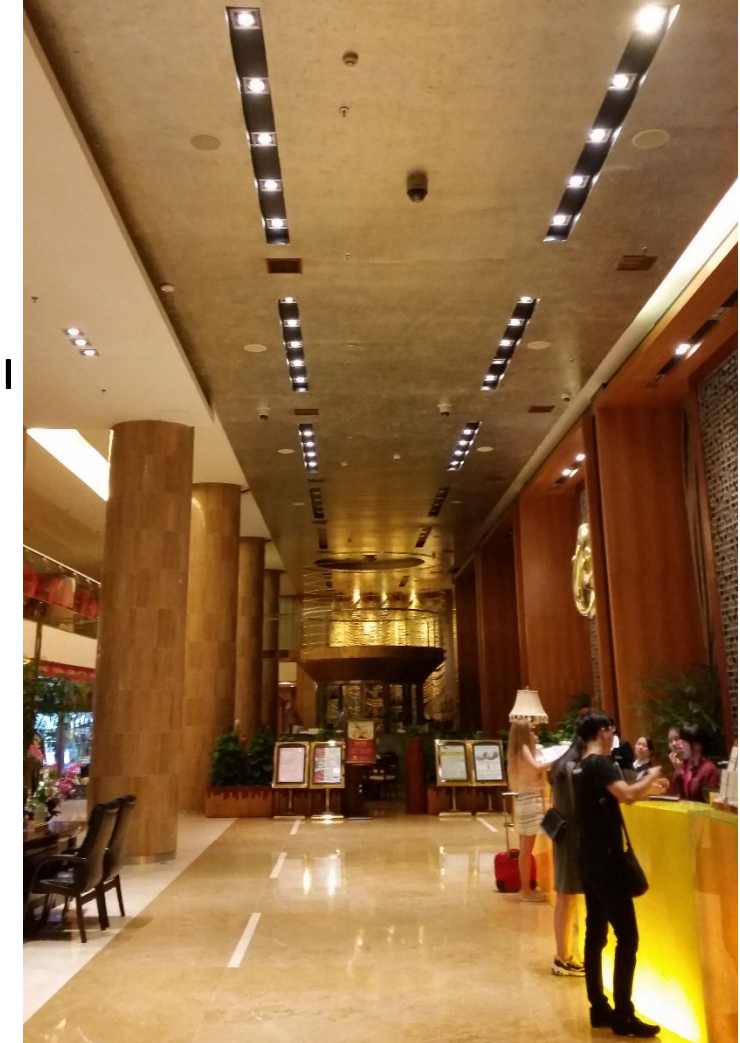
**Tasarım evresinde** yapılacak ilk işlem aydınlatma konusuna (hacim, mekan kullanıcıları, eylem türü vb.) ilişkin veri ve özelliklerin toplanması, güncel standart/yönetmeliklerdeki ölçüt ve değerlerin saptanmasıdır.

Kapalı hacimde saydam açıklıkların/pencerelerin olması ya da olmaması durumlarında uygulanacak standartlar ve ölçütler, dolayısıyla yapılacak işlemler değişiklik gösterir.

# AYDINLATMA EVRELERİ VE STANDARTLAR-TASARIM EVRESİ

**Penceresi olmayan hacimlerde** yapay ışık kullanımı için hazırlanmış “TS EN 12464-1:2021 Işık ve aydınlatma - Çalışma yerlerinin aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı çalışma alanları” standardı kullanılmalıdır.

Standartta verilen görev tipi/etkinlik alanı özelliklerine göre belirlenmiş ölçütler ve bunların sınır değerlerini sağlayacak farklı çözümler üretilmeli, bu çözümler arasından en uygun olanı için yapay aydınlatma uygulama projesi yapılmalıdır.



# AYDINLATMA EVRELERİ VE STANDARTLAR-TASARIM EVRESİ

**Pencereli hacimlerde** ise önce mimari projede yer alan mevcut pencerelerden giren doğal ışığın yeterliliği, mekanın kullanım saatleri için “**TS EN 17037+A1:2021 Binalarda günüışığı**” standardında verilen ölçütler ve bunların sınır değerleri açısından incelenmelidir.

Günüışığı standardı açısından “**olumlu sonuçlar**” elde edilmesi durumunda, “**hacimde günüışığının olmadığı kullanım saatleri için**” “**TS EN 12464-1:2021 Işık ve aydınlatma - Çalışma yerlerinin aydınlatılması - Bölüm 1: Kapalı çalışma alanları**” standardına göre “**yapay aydınlatma çalışmaları**” na başlanmalıdır.



# AYDINLATMA EVRELERİ VE STANDARTLAR-TASARIM EVRESİ

Günişığı standardı açısından “**olumsuz/yetersiz sonuçlar**” oluşturması durumunda, “**mimari projedeki hacim ve pencere özelliklerinde değişiklik**” yapılarak doğal aydınlatma koşullarının standarttaki ölçütlere uygunluğu sağlanmalıdır.

Söz konusu değişiklik işlemi, günişığı standardındaki değerlere ulaşıncaya kadar sürdürülmelidir.

Ancak, yapılabilecek değişikliklerle yine de doğal aydınlatma bakımından olumlu sonuçlar sağlanamıyorsa, yapay ve doğal aydınlatmanın birlikte kullanıldığı “**günişığı destekli yapay aydınlatma (bütünleşik aydınlatma)**” için çözümler üretilmelidir.

Bu süreçte, **otomasyon için de gerekli düzenlemeler** yapılmalıdır



# AYDINLATMA EVRELERİ VE STANDARTLAR- UYGULAMA VE KULLANIM



**Uygulama evresinde**, tasarım evresinde belirlenen seçeneğe ilişkin ayrıntılı bilgileri içeren aydınlatma projesinin hazırlanır ve yerinde gerçekleştirilir.

Bu süreçte, doğal ve yapay ışık kaynaklarının konumları, cinsleri, iç yüzey malzemeleri vb. konular ele alınır, yapay aydınlatma için gerekli enerji gücü, bağlantı noktaları, aydınlatma kontrol sistemi vb. özellikler kesinleştirilir.

**Kullanım evresinde** sorumluluk mekan kullanıcısı / işletmecisi vb. kişilere /kurumlara aittir.





- İç mekanın aydınlatılması mimari tasarımla başlar, uygulama ile gerçekleşir ve kullanım ile devam eder.
- Bu sunumda, ülkemizde yapılan aydınlatma projelerinde mutlaka yer alması, tasarım, uygulama ve kullanım evrelerinde kontrol edilmesi gereken ölçütler topluca verilmiştir.
- Böylece, aydınlatmanın tasarım, uygulama ve kullanım evrelerinde rol alan kişilere/kurumlara hatırlatmalar yapmak ve yardımcı olmak hedeflenmiştir.
- Her üç evrede de iç aydınlatma için
  - yapay ışığa yönelik TS EN 12464-1 ve
  - doğal ışığa yönelik TS EN 17037+A1standartlarındaki ölçütler ve sınır değerleri sağlanmalıdır.

Özellikle, binanın mimari tasarım evresinde doğal ışık enerjisinden yararlanılan çözümlerin üretilmesi ve uygun otomasyon sistemlerinin seçimi, yapay ışık enerjisi/elektrik enerjisi tüketiminin azaltılmasına büyük katkılar sağlayacaktır.



**TMMOB**  
**ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI**  
**İZMİR ŞUBESİ**



**XI. ULUSAL AYDINLATMA SEMPOZYUMU 2 KASIM 2023**

**İÇ AYDINLATMADA GÖRSEL KONFORA YÖNELİK  
STANDART VE ÖLÇÜTLERE BİR BAKIŞ**

[www.atmk.org.tr](http://www.atmk.org.tr)

 [aydinlatma\\_turk\\_milli\\_komitesi](https://www.instagram.com/aydinlatma_turk_milli_komitesi)

 [ATMK-turk-milli-komitesi](https://www.facebook.com/ATMK-turk-milli-komitesi)

 [ATMK-aydinlatma-turk-milli-komitesi](https://www.linkedin.com/company/ATMK-aydinlatma-turk-milli-komitesi)

 [ATMK](https://www.youtube.com/ATMK)

 [\\_ATMK\\_](https://twitter.com/_ATMK_)

**TEŞEKKÜRLER**

***Prof. Dr. F. Rengin ÜNVER***

***ATMK Başkanı***

**[renginunver@gmail.com](mailto:renginunver@gmail.com)**