

# YOL AYDINLATMA SİSTEMLERİNDE AYDINLATMA SINIFLARININ BELİRLENMESİ

Nail EREN

naileren@hotmail.com

## ÖZET

*Yerleşim alanları içerisindeki yolların standartlara uygun olarak aydınlatılmasının yükümlülüğü Aydınlatma Yönetmeliği ile Elektrik Dağıtım Kuruluşlarına verilmiştir. Standartlara uygun aydınlatma sistemlerinin tesis edilebilmesi için aydınlatılacak yolun kullanım sınıfının belirlenmesi ilk ve en önemli aşamalardan biridir. Yol aydınlatma sınıfı, trafik hızına, yolun geometrik yapısı, yol kullanıcılarına ve çevresel etkilere bağlı olarak seçilmektedir. Aydınlatma parametreleri, aydınlatma sınıfına ve aydınlatılacak ilgili alanın seçimine bağlı olarak değişmektedir. Elektrik Dağıtım Kurumları için hazırlanan şehir içi yol aydınlatma tasarımlarında, ilgili yol sınıflandırmalarına uygunsuzluklar görülmektedir. Aynı şekilde, şehir içi yol aydınlatma sistemlerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması gibi konularda yapılan akademik çalışmalarda kullanılan yol aydınlatma sınıfları amaç ve tanımlarla örtüşmediğinden, hatalı çıkarımlara neden olabilmektedir. TEDAŞ'ın geçmişte yol aydınlatma konusuna, yeteri önemi vermemiş olması, standartta çok sayıda yol sınıfının bulunması, bazı tanımların karşılıklarının ülkemizde bulunmaması gibi nedenlerin bu karmaşanın nedenleri arasında olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma, TSE tarafından Türkçeleştirilerek, Nisan 2006 yılında kabul edilen TS EN 13201 numaralı "Yol Aydınlatması" standardında yer alan yol aydınlatma sınıflarının, ülkemizdeki yol tip ve kullanım sınıflarına ve pratiğe uygun olarak yorumlanmasını içermektedir.*

## 1. GİRİŞ

"Genel Aydınlatma Yönetmeliği", 14.3.2013 tarihli ve 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun geçici 6. maddesine dayanılarak güncellenmiş ve 27 Temmuz 2013 tarihli resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik; bulvar, cadde, sokak, alt/üst geçit, köprü, meydan ve halkın genel kullanımına açık park, bahçe, tarihi alan ve ören yerlerinin aydınlatma esaslarını ve yükümlülüklerini tanımlamaktadır [1].

Yönetmelikle belirlenmiş yükümlülük ve esaslar, aydınlatılmamış veya standartlara uygun olarak aydınlatılmamış yollarda meydana gelmiş şiddet, gasp, hırsızlık, kaza gibi durumlar ilgili Elektrik Dağıtım Kuruluşlarını hukuki taraf haline getirmektedir. Yakın gelecekte, Elektrik Dağıtım Kuruluşlarının benzeri davalarla karşı karşıya kalacağı sürpriz olarak karşılanmamalıdır.

Genel aydınlatma tüketim bedelleri, 31.12.2015 tarihine kadar Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bütçesine konacak ödeneklerden karşılanmaktadır[2]. Belirtilen tarih sonrasında tüketici faturalarına yansıtılması beklenen tüketim bedelleri;

"gereksiz aydınlatma", "yetersiz aydınlatma", "standart dışı aydınlatma" gibi tartışma ve itirazları beraberinde getirecektir.

Yukarıda belirtilen gerekçeler, artan enerji maliyetleri nedeniyle ortaya çıkan tasarruf arayışları, yol aydınlatma sistemlerinin, yönetmeliğe ve yönetmelikte belirtilen standartlara uygunluğunu daha da önemli hale getirmektedir. Yol aydınlatma sistemlerinin yönetmelik ve standartlara uygunluğu tasarım, tesis, devreye alma ve işletme süreçlerinin her birinde denetlenmelidir. Yollara ait aydınlatma performans parametrelerinin seçimi, aydınlatılacak yolun kullanım özelliklerine göre yapılacağından, standartlarda belirtilen yol kullanım sınıfının doğru tespit edilmesi en öncelikli ve kritik aşama durumundadır.

## 2. STANDARTLAR

Genel Aydınlatma Yönetmeliği, yol, alt-üst geçit, köprü, meydan, kavşak, yaya geçidi gibi yerlerin aydınlatma sınıflarının seçiminin, aydınlatma özelliklerinin belirlenmesinin, hesap ve ölçümlerinin Türk Standartlarına uygun olarak yapılmasını gerektirmektedir. Türk Standartları tarafından 24.4.2006 tarihinde kabul edilen, TS EN 13201 numaralı, "Yol Aydınlatması" isimli

standart, genel aydınlatma sistemleri için referans doküman durumundadır [3] [4] [5] [6]. Söz konusu standart, “Aydınlatma sınıflarının seçimi”, “Performans Özellikleri,” “Performansın Hesaplanması” ve “Aydınlatma Performansını Ölçme Metodları” şeklinde dört ayrı bölümden oluşmaktadır.

Anlaşılabacağı üzere, yol aydınlatma sisteminin temelini oluşturan yol kullanım ve aydınlatma sınıfının, standardın ilk bölümüne uygun olarak belirlenmesi gerekmektedir.

Standardın orijinal halinin Avrupa ülkelerine uygun olarak hazırlanmış olması, yol kullanım sınıflandırmalarının ülkemiz şartlarına göre yapılabilmesini zorlaştırdığı görülmektedir. Ülkeler arası araç trafik hızlarında ve yol kullanıcılarındaki farklılıkları bu durumun en önemli sebeplerindedir. Örneğin, meskun mahaller için Avrupa ülkelerinde görülen 30 km/sa hız sınırlandırması ülkemizde nadiren kullanılmaktadır.

Standardın tümü üzerinde daha detaylı bilgi ve yorum edinebilmek için Uluslararası Aydınlatma Komisyonunun (CIE) raporları [7] [8] [9] [10] [11] [12], Alman (DIN) [13] ve İngiliz (BS) [14] standartlarının yol aydınlatma ile ilgili dokümanlarından yararlanılması uygun olacaktır.

### 3. TANIMLAR

Aydınlatma Yönetmeliği, aydınlatma sorumluluğunu, “*imar planlarında bulvar, cadde veya çıkmaz sokaklar dahil, sokak olarak belirlenen meskun yerlerin tamamı*” olarak tanımlamaktadır. Ancak, yönetmelikteki yol tipi tanımları ile imar planında belirtilen yol tipleri arasında tutarsızlıklar görülmektedir. Yönetmelik, bölünmüş yolları “Bulvar olarak” tanımlarken, imar planlarında bunların önemli bir kısmı “Cadde” olarak belirtilmektedir. Bölünmüş yol tipinin aydınlatma açısından daha üstün bir sınıf olması nedeniyle,

bölünmüş yolların “Bulvar” sınıfında değerlendirilmesi öngörülmektedir. “Cadde” ve “Sokak” arasındaki farkın yönetmelikte net olarak belirtilmemiş olması nedeni ile bu iki yol tipinin seçimi ise imar planına göre yapılmalıdır.

### 4. YOL KULLANICILARI

Yol kullanıcıları, yolların aydınlatma kategorisini belirlemede trafik hızı kadar önemli görülmektedir. TS EN 13201 Standardında, motorlu taşıtlar (M), motorlu veya hayvan gücü ile yavaş hareket eden taşıtlar(S), pedallı veya motorlu bisikletliler(C), yürüyen veya tekerlekli sandalye kullanan kişiler(P) olarak dört ayrı kategoride tanımlanmaktadır.

Tablo 1 : Yol kullanıcıları ve aydınlatma durum dizileri

Esas kullanıcının tipik hızı: km/h	İlgili alandaki kullanıcı tipleri			Aydınlatma durumları serisi
	Esas kullanıcı:	İzin verilen diğer kullanıcı:	Hariç tutulan kullanıcı:	
>60	Motorlu trafik		Yavaş hareket eden taşıtlar Bisikletliler Yayalar	A1
		Yavaş hareket eden taşıtlar	Bisikletliler Yayalar	A2
		Yavaş hareket eden taşıtlar Bisikletliler Yayalar		A3
>30 ve ≤ 60	Motorlu trafik Yavaş hareket eden taşıtlar	Bisikletliler Yayalar		B1
		Motorlu trafik Yavaş hareket eden taşıtlar Bisikletliler	Yayalar	B2
		Bisikletliler	Yayalar	C1
>5 ve ≤ 30	Motorlu trafik Yayalar		Motorlu trafik Yavaş hareket eden taşıtlar	D1
		Yavaş hareket eden taşıtlar Bisikletliler		D2
	Motorlu trafik Bisikletliler	Yavaş hareket eden taşıtlar Yayalar		D3
	Motorlu trafik Yavaş hareket eden taşıtlar Bisikletliler Yayalar			D4
Yürüme hızı	Yayalar		Motorlu trafik Yavaş hareket eden taşıtlar Bisikletliler	E1
		Motorlu trafik Yavaş hareket eden taşıtlar Bisikletliler		E2

Yollar, tek bir kullanıcı kategorisine ait olabileceği gibi, birden fazla kullanıcıya da ait olabilmektedir.

### 5. YOL KULLANICILARININ TESPİTİ

Yolların yapısal durumları ve kullanım özellikleri ülkeler arası farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle, yol aydınlatma sınıflarının seçiminde ülkemize uygun değerlendirmelerin yapılması gerekmektedir. Yerleşim yerleri içerisindeki yollar otoyol, bulvar, cadde, sokak, bisiklet yolları, yürüyüş yolları gibi gruplanabilmektedir.

Otoyollar ve yerleşim alanı dışında yer alan yolların aydınlatma sorumluluğu, kanun [15] ile Karayolları Genel Müdürlüğüne verilmiş olup Aydınlatma Yönetmeliği tarafından da kapsam dışında tutulmuştur. Trafik hızının 60 km/saat'in üzerinde olduğu, sadece (M) kategorisi kullanıcılara ait olan otoyollarda aydınlatma durum dizisi A1 olarak değerlendirilmektedir.

Özel olarak belirtilmediği sürece yerleşim alanları içindeki yollarda araç trafik hızı 50 km/saat ile sınırlandırılmıştır [16]. İl ve ilçe trafik komisyonları, belediye sınırları içindeki karayollarında otomobiller için hız sınırını 20 km/saate kadar artırmaya yetkilidir. Bu özel yetki ile bazı ana arter durumundaki bulvarlarda trafik hızı 70 km/saat olarak belirtilmektedir.

Bulvarlar (M), (S), (C) ve (P) kullanıcı kategorileri tarafından kullanılmakta olup, hızın 70 km/saat olduğu yerlerde aydınlatma durum dizisi A3, diğer durumlarda aydınlatma durum dizisi B2 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Caddeler için hızı sınırlaması 50km/sa olduğundan, (M),(S),(C) ve (P) kategorisi kullanıcılara ait caddeler için B2 aydınlatma durum dizisi dikkate alınmaktadır. Sokaklar için özel hız sınırlaması belirtilmeyen yerlerde 50km/sa geçerli olacağından, (M),(S),(C) ve (P) kategorisi kullanıcılara ait sokaklar için B2 aydınlatma durum dizisi dikkate alınmaktadır. Araç trafik hızının 30km/sa olarak sınırlandırıldığı sokaklarda aydınlatma durum dizisi D3 olarak belirlenmektedir.

Ülkemizde nadiren de olsa bulunan bisiklet yolları (C) ve (P) kategorisi kullanıcılarına ait olup, bisiklet yolları için C1 aydınlatma durum dizisi kullanılmaktadır. Sadece yayaların (P) kullanımına açık müstakil yürüme yollarının aydınlatma durum dizisi E1 olmaktadır.

Ülkemizde, yerleşim alanları içerisinde geçen, otoyollar hariç, araç trafiğine açık hemen hemen bütün yolların kenarında yaya kaldırımları bulunmaktadır. Yaya kaldırımları, pratikte pek mümkün olmasa da, sadece (P) kategorisi tarafından kullanılmaktadır ve E1 aydınlatma durum dizisine göre değerlendirilmeleri gerekmektedir. Ancak, bitişik durumdaki bu tür alanlar için, ilgili alanın belirlenmesi aşamasında, alternatif yaklaşımlar mümkün olabilmektedir.

Bazı yerleşim yerlerinde yolların kenarlarında yaya kaldırımlarının olmadığı ve (M), (S), (C) ve (P) kategorisi kullanıcıların aynı alanda buldukları görülmektedir (basit yol). Bu gibi durumlarda trafik hızı kendiliğinden yürüme hızına düştüğünden, bu yol tiplerinde D4 aydınlatma durum dizisi dikkate alınmaktadır.

Kullanıcı sınırlamalarına bağlı istisnai durumlar söz konusu olsa da, özet olarak, bulvarlar için trafik hızına bağlı olarak A3 ve B2, cadde ve sokaklar için B2, bisiklet yolları için C1, basit yollar için D4, yürüme yolları ve kaldırımlar için E1 aydınlatma durum dizileri doğru seçim olarak görülmektedir.

## 6. İLGİLİ ALANLAR

İlgili alan kavramı, aydınlatılması gereken alanın sınırlarını tanımlamaktadır. Yerleşim yerlerine, birden çok türde yol tipi bulunmakta, genellikle, araç yolu ve yaya kaldırımları gibi farklı yol tipleri bitişik durumdadır. İlgili alanlar, yolların aydınlatma durum dizisine ve bitişikindeki yolun özelliğine göre belirlenmektedir.

A3 ve B2 aydınlatma durum dizilerinin geçerli olduğu bulvarlar için ilgili alan; (M) kategorisi kullanıcılar için bordürler arası taşıt yolu genişliği olarak dikkate alınmaktadır. Yolun bitişikinde bulunan (P) kategorisi kullanıcılarına ait yürüme yolları için ilgili alan kaldırım genişliğidir.

C1 aydınlatma durum dizisinin geçerli olduğu bisiklet yolları için ilgili alan; (C) kategorisi kullanıcılar için ayrılmış bölüm genişliği olarak dikkate alınmaktadır.

D4 aydınlatma durum dizisinin geçerli olduğu basit yollar için ilgili alan; binalar arasında kalan veya yol kenarında bina bulunmayan yerlerde yol sınır çizgileri arasındaki genişlik olarak dikkate alınmaktadır.

E aydınlatma durum dizisinin geçerli olduğu bisiklet yolları için ilgili alan; (P) kategorisi kullanıcılar için ayrılmış bölüm veya kaldırım genişliği olarak dikkate alınmaktadır.

Araç, yaya ve bisiklet trafiğinin bir araya geldiği kavşak, meydan gibi kesimler “yoğun alan” olarak isimlendirilmekte ve ilgili alanları genel olarak alanın sınırları ile bir tutulmaktadır.

## 7. AYDINLATMA SINIFLARININ SEÇİMİ

Yolların aydınlatma sınıfları, her bir aydınlatma durumu dizisi için, yolun yapısal durumu, trafik yoğunluğu, çevresel faktörler gibi etkiler de dikkate alınarak ayrı ayrı belirlenmektedir.

A ve B aydınlatma durum dizileri için “ME” serisi aydınlatma sınıfı, C1 ve D4 aydınlatma durum dizileri için “S” serisi aydınlatma sınıfı, E aydınlatma durum dizileri için “S” ve “CE” aydınlatma sınıfları önerilmektedir.

Aydınlatılan yolların büyük çoğunluğunu, yanlarında yaya kaldırımları bulunan bulvar, cadde ve sokaklar oluşturmaktadır. Bu tip yolların aydınlatma sınıfı, taşıt yolu için “ME”, kaldırımlar için “S” veya “CE” aydınlatma sınıfı olarak belirlenmekte ve birlikte ele alınmaktadır. Yaya kaldırımları için belirlenen aydınlatma sınıfı, iki yol tipinin aydınlatma farkının büyük olmaması için, ayrıca taşıt yoluna ait aydınlatma sınıfı ile karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırma

Tablo 2 ye göre yapılmakta ve yaya kaldırımı aydınlatma sınıfı genellikle taşıt yolu aydınlatma sınıfına uygun olarak seçilmektedir.

Tablo 2 : Bitişik durumdaki yol tipleri için aydınlatma sınıflarlarının seçimi.

CE 0	ME 1 MEW 1 CE 1	ME 2 MEW 2 CE 2	ME 3 MEW 3 CE 3 S 1	ME 4 MEW 4 CE 4 S 2	ME 5 MEW 5 CE 5 S 3	ME 6 S 4	S 5	S 6
<sup>1)</sup> ME/MEW sınıfları için: CIE 66:1984 Çizelge C.2.'deki CIE yol yüzeyi yansıtması.								

Yoğun alanların aydınlatma sınıfı da cadde ve bulvar aydınlatma sınıfı seçimine benzer şekilde yapılmaktadır. Kavşak ve meydanlar, düzensiz yapıları gereği, kavşağa açılan bulvar, cadde veya sokağa ait en büyük “ME” sınıfına karşılık gelen “CE” sınıfına uygun olarak aydınlatılmaktadır. Alandaki karmaşıklık ve güvenlik tedbirlerine bağlı olarak “CE” sınıfının bir üst derecesine yükseltilmesi önerilmektedir.

## 8. SONUÇ

Yol aydınlatma sistemlerinin standartlara uygun olarak tasarımı, yol aydınlatma sistemlerinin performanslarının değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasında yol aydınlatma sınıfının doğru belirlenmesi esas olmalıdır. Bitişik iki aydınlatma sınıfı arasındaki parıltı oranının %33 olması, enerji tasarrufu tartışmalarında dikkate alınması gereken bir büyüklük olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemiz genelinde, yerleşim alanı içerisindeki yol sınıflarının tespitinde, yol kullanıcısı olarak sadece motorlu taşıtların kabul edildiği görülmekte ve buna bağlı olarak aydınlatma sınıfının sadece “M” veya “ME” kategorisine uygun yapılmasına neden olmaktadır. Elektrik Dağıtım Kuruluşlarınca hazırlanan yol aydınlatma projelerinin, şartname gereği [17], sadece CIE 115 kaynağında belirtilen, “M” sınıfına uygun olarak hazırlanması istenmektedir. Şehir içi yol aydınlatma sistemleri ile ilgili yayımlanmış akademik çalışmalarda ve ulusal aydınlatma sempozyum sunularında ise [15]

[16] [17] [18] [19] sadece “ME” sınıfı yol aydınlatma sistemleri ele alınmaktadır.

Yukarıda açıklandığı gibi, TS EN 13201 standardına uygun olarak yapılacak şehir içi yol aydınlatma sınıflandırmalarında sadece “ME” sınıfı ile tanımlanacak yol neredeyse bulunmamaktadır. Standart gereği, yol kenarlarındaki yaya kaldırımlarının aydınlatma sınırları içerisine alınması gerekmektedir.

Tesis edilmiş aydınlatma sistemlerinde yapılan ölçümlerde de kaldırımlar için gerekli aydınlatma düzey ve düzgünlüklerine ulaşamadığı görülmektedir. Bu durumun sebebi, aydınlatma armatürlerinin güç ve ışık dağılım karakteristiklerinin sadece taşıt yolu aydınlatması için seçilmiş olmaları olarak değerlendirilmektedir. Yaya kaldırımlarının yol aydınlatma sistemi ile bir bütün olarak ele alınmasının, alışlagelmiş “ME” uygulamalarında, taşıt şerit sayısının 2 artırılması gibi bir duruma karşılık geleceğine dikkat edilmelidir.

#### KAYNAKLAR

- [1] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, «Genel Aydınlatma Yönetmeliği,» Resmi Gazete, 27 Temmuz 2013.
- [2] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, «6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu,» Resmi Gazete, 2013.
- [3] Türk Standartları Enstitüsü, «TS CEN/TR 13201 -1 Yol Aydınlatması,» Yol Aydınlatma Sınıflarının Seçimi, 2006.
- [4] Türk Standartları Enstitüsü, «TS EN 13201-2 Yol Aydınlatması,» Performans Özellikleri, 2006.
- [5] Türk Standartları Enstitüsü, «TS EN 13201-3 Yol Aydınlatması,» Performansın Hesaplanması, 2006.
- [6] Türk Standartları Enstitüsü, «TS EN 13201-4 Yol Aydınlatması,» Aydınlatma Performansını Ölçme Metodları, 2006.
- [7] CIE, «115,» Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic, 2010.
- [8] CIE, «30.2,» Calculation and Measurement of Luminance and Illuminance in Road Lighting, 1982.

- [9] CIE, «140,» Road Lighting Calculations, 2000.
- [10] CIE, «132,» Design Methods for Lighting of Roads, 1999.
- [11] CIE, «136,» Guide to the Lighting of Urban Areas, 2000.
- [12] CIE, «194,» On Site Measurement of the Photometric Properties of Road and Tunnel Lighting, 2011.
- [13] DIN, «5044,» Ortsfeste Verkehrsbeleuchtung; Beleuchtung von Straßen für den Kraftfahrzeugverkehr, 1982.
- [14] BS, «5489,» Code of practice for the design of road lighting. Lighting of roads and public amenity areas , 2012.
- [15] «KARAYOLLARI TRAFİK KANUNU,» 2918, 1983.
- [16] «KARAYOLLARI TRAFİK YÖNETMELİĞİ (Değişik:RG-1/9/2010-27689),» Resmi Gazete , 18 7 1997.
- [17] Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş., «TEDAŞ MYD/95-009.B,» Yol Aydınlatma Armatürleri Teknik Şartnamesi, Mayıs 2008.
- [18] M. Z. BİLGİN ve E. M. YEĞİN, «KOCAELİ BÖLGESİ SOKAK AYDINLATMALARINDA LED ARMATÜR KULLANIMININ ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE MALİYETİNE ETKİSİ,» II. Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi, 2011.
- [19] S. ONAYGİL, Ö. GÜLER ve E. ERKİN, «YOL AYDINLATMASINDA LED’li ARMATÜRLERİN EKONOMİK ANALİZİ,» II. Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi, 2011.
- [20] S. Onaygil ve Ö. Güner, «Yol Aydınlatması Tesisatlarında Armatür Fotometrik Değerlerinin Önemi,» IV. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, 2007.
- [21] M. A. ŞENAL, E. ÖZDEMİRCİ ve M. C. TAPLAMACIOĞLU, «ELEKTRİK DAĞITIM ŞİRKETLERİNİN SORUMLULUĞUNDAKİ YOL AYDINLATMASINA İLİŞKİN KURALLARIN İRDELENMESİ,» Ulusal Aydınlatma Sempozyumu ve Sergisi, 2005.
- [22] S. Onaygil, E. Erkin ve Ö. Güler, «YOL AYDINLATMALARINDA LED KULLANIMI,» V. ULUSAL AYDINLATMA SEMPOZYUMU VE SERGİSİ, 2009.