

ALT GEÇİTLERİN AYDINLATILMASI

Nail EREN

naileren@hotmail.com

ÖZET

Güncel Genel Aydınlatma Yönetmeliği ile yerleşim alanları içerisinde bulunan altgeçitlerin standartlara uygun olarak aydınlatılması, işletme altında olan alt geçit aydınlatma sistemlerinin amacına uygun hale getirilmesi Elektrik Dağıtım Kuruluşlarının yükümlülüğüne verilmiştir. Yapısal özellikleri ve trafik güvenliği nedeni ile boylarına göre sınıflanan alt geçit aydınlatma sistemlerinin, Uluslar arası Aydınlatma Komisyonu raporları ve Avrupa Parlamentosu direktifine uygun olması gerekmektedir. Alt geçitler, tünel aydınlatmasına ait teknik yöntemler ile aydınlatılmadıkları durumda, hem gece hem de gündüz şartlarında, trafik güvenliğini tehlikeye sokabilmektedirler. Gündüz şartlarının daha kritik olduğu alt geçit aydınlatma sistemleri için yol aydınlatma sistemlerine göre çok farklı aydınlatma teknikleri uygulanmaktadır. Alt geçit aydınlatma tasarımı, bu amaç için geliştirilmiş özel yazılımlarla hazırlanmakta, aydınlatma uygulamalarında yapısal özellikleri tünel aydınlatma amacına uygun, farklı optik özelliğe sahip armatürler kullanılmaktadır. Ülkemizin coğrafi konumu ve büyükşehirlerimizdeki trafik sorununa çözüm olarak öngörülen alt geçit ve tünellerin amacına uygun olarak aydınlatılması ve aydınlatma sisteminin en verimli şekilde çalıştırılması bu konuda yapılacak doğru bilgilendirme ve yönlendirme çalışmaları ile mümkün olabilecektir.

1. GİRİŞ

Şehir içi trafik sorunu yaşayan ve trafik akışını düzene sokabilmek için, birçok yerleşim yerinde çok sayıda alt geçit işletmeye alınmış durumdadır. Son yıllarda tünel kazı sistemlerinde yaşanan teknolojik gelişmeler de, şehir içinde tünellerin tesis edilmesini kolaylaştırmış ve yaygınlaştırmıştır.

Yerleşim alanları içerisinde bulunan alt geçitlerin, standartlara uygun olarak aydınlatılması yükümlülüğü, 27.07.2013 tarihli “Genel Aydınlatma Yönetmeliği” ile Elektrik Dağıtım Kuruluşlarına verilmiştir [1]. Alt geçit aydınlatma sistemleri, alt geçitlerin yapısal farklılıkları ve taşıdığı trafik güvenliği riskleri nedeni ile yollara göre daha farklı tekniklerle aydınlatılmaktadır.

Alt geçit aydınlatması, düşünülenin tersine, gündüz şartlarında çok daha önemli hale gelmektedir. Mevcut uygulamaların büyük bir kısmında, alt geçit aydınlatma sistemleri, tekniğine aykırı olarak, gece şartlarında devreye alınmakta, gündüz şartlarında ise devre dışı bırakılmaktadır. Alt geçitlerdeki aydınlatma performansının gerekli şartları karşılamıyor olmasının yanı sıra en büyük problem, “aydınlatma

sistemini gece çalışması gerektiği” ön yargısıdır.

500 metreden daha uzun alt geçitlerin, yapısal ve elektromekanik alt sistemleri için, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin, 2004/54/EC sayılı, “Trans-Avrupa karayolu ağı Üzerindeki Tüneller için Asgari Güvenlik Gereksinimleri” [2] isimli direktifine göre tünel statüsünde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu tür alt geçitlerde aydınlatma gereksinimi, fonksiyonel aydınlatma yanı sıra güvelik aydınlatması ve acil durum tahliye aydınlatması gibi daha özel alt sistemler içeren bir duruma bürünmektedir.

Bu çalışma, alt geçit aydınlatma sistemleri için genel bir teknik değerlendire sunmak ve alt geçit aydınlatma sistemlerinin trafik güvenliği açısından riskleri ve önemini vurgulamak için hazırlanmıştır.

2. STANDARTLAR

Uzunluğu 500 metrenin üzerinde olan alt geçitlerin yapısal ve alt sistemlerinin 2004/EC/54 numaralı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi direktifine uygun olmaları gerekmektedir.

Alt geçit ve tünellerin aydınlatılması için yürürlükte bulunan bir standart olmamakla beraber, Avrupa Standartlar Komisyonu (CEN) tarafından yayımlanmış CR 14380 numaralı rapor [3], tünel aydınlatma sistemleri için kabul edilen en önemli kılavuz niteliğindedir. Bu rapor, yaya ve motorlu araçlar kullanımına ait alt geçit ve tünellerin aydınlatma yöntemlerini tanımlamaktadır. Boyu 500 metreden daha uzun alt geçitler için gerekli, güvenlik ve tahliye aydınlatma sistemlerinin ise EN 16276 numaralı standarda [4] uygun olmaları gerekmektedir.

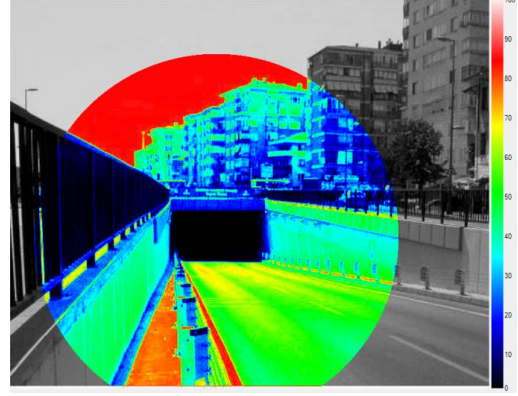
Tünel ve altgeçit aydınlatma sistemleri için en kapsamlı çalışmalar, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından yapılmıştır ve bu komisyonun hazırladığı teknik raporlar, CIE 88 [5] ve CIE 193 [6], ülkemizde olduğu gibi, birçok ülkede standart niteliğinde kullanılmaktadır.

3. ALT GEÇİTLERİN AYDINLATMA İHTİYACI

Alt geçitlerin girişleri, gündüz şartlarında, sürücülere “kara delik” gibi görünmektedir. Bunun sebebi, insan gözünün çevre parıltısına kendini adapte ederek iris çapının küçülmesidir. Sürücüler, alt geçidin içini göremedikleri böyle durumlarda ani durma refleksi gösterebilmekte, görülemeyen bölgedeki bulunabilecek araç, nesne veya yayalar trafik güvenliğini tehlikeye düşürmektedir.



Resim 1 : Gündüz şartlarında alt geçit girişinde kara delik etkisi



Resim 2 : Alt geçit girişlerinde göz uyumuna tesir eden çevre parıltısı.

Kara delik etkisi, alt geçidin konumu, boyu ve yolun yatay/düşey dönüş çaplarına bağlı olarak değişmektedir. Alt geçitlerin birincil aydınlatma gereksinimini kara delik etkisini gidermek için gerekli olan “giriş aydınlatması” oluşturmaktadır. Giriş aydınlatma ihtiyacı ve aydınlatma seviyesi, trafik hızı, araçların güvenli durma mesafesi, çevre parıltı seviyesi ve alt geçidin boyu gibi parametrelere bağlı olarak değişmektedir.



Resim 3 : Yetersiz giriş aydınlatması

Alt geçitlerin ikincil aydınlatma gereksinimi, alt geçit boyunun uzun olması durumunda, “iç bölge” sinin gün ışığından yararlanamaması nedeni ile oluşan ışık ihtiyacıdır. İç bölge aydınlatma ihtiyacı gece şartları için de geçerli olup, alt geçitlerin girişten sonraki kısımları gece/gündüz sürekli aydınlatılmaktadır. İç bölge aydınlatma düzeyi, giriş aydınlatma düzeyine göre çok daha düşük seviyelerde olup, çevre parıltısına, trafik hızına, trafik yoğunluğuna bağlı olarak belirlenmektedir.

4. AYDINLATMA SİSTEMİNİN KONTROL EDİLMESİ

Alt geçit giriş ve iç bölge aydınlatma seviyeleri birden çok parametreye bağlı olarak belirlendiğinden, bu parametrelerdeki değişimlere uygun olarak aydınlatma sisteminin kademeler halinde devreye sokulması veya devreden çıkartılması gerekmektedir. Gündüz şartlarında, ihtiyaç kadar aydınlatma yapılarak enerji tüketimi azaltılabilmekte, gece şartlarında ise aydınlatma seviyesi dış aydınlık düzeyine düşürülerek hem trafik güvenliği sağlanmakta hem de tasarruf elde edilmektedir.



Resim 4 : Gece şartlarına uygun olmayan alt geçit aydınlatma sistemi.

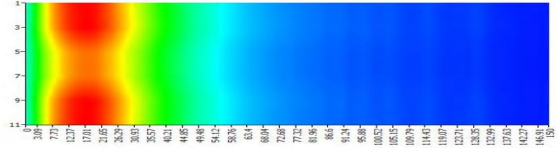
Gece şartlarında alt geçitlerin, devamındaki yola göre çok yüksek seviyelerde aydınlatılması en yaygın hatalı aydınlatma sistemidir. Gece şartlarında, alt geçit parlıtlı seviyesinin devamındaki yol parlıtlı seviyesinin 2 katından büyük olması halinde sürücüler alt geçit çıkışında görme zorlukları çekmektedir. Alt geçit parlıtlı seviyesine uyum gösteren insan gözünün, alt geçit çıkışında, daha az aydınlatılmış ortama uyumu için gerekli zaman içerisinde, görme bozukluğu yaşamaktadır. Sadece bu sebepten dolayı, alt geçit çıkışında meydana gelmiş ölümlü trafik kazaları bulunmaktadır.

Amacına aykırı olarak, gece şartlarında gereğinden yüksek seviyelerde aydınlatılmış alt geçitlerin, gereksiz enerji tüketimine sebep olacağı unutulmamalıdır.

5. AYDINLATMA TASARIMI

Alt geçit aydınlatma tasarımı, yol aydınlatmasından farklı özellikler taşımaktadır. Alt geçit içerisindeki yol yüzeyi ile duvarların, tünel girişinden başlayarak mesafeye bağlı değişken düzeylerde aydınlatılması gerekmektedir. Bu nedenle, armatürler giriş aydınlatmasında değişken ara mesafelerde, iç bölgede ise eşit aralıklarla yerleştirilmektedir. Alt geçit aydınlatma tasarımında, yan duvarlarının yerden 2 metre yüksekliğindeki kısımları da sürücülerin görüş alanının bir parçası olması sebebiyle hesaba katılmaktadır. Parlıtlı hesaplamalarında, yol yüzeyi kaplamasının yanı sıra alt geçit duvar kaplamalarının da ışık yansıtma karakteristiklerinin etkisi büyüktür.

Alt geçitlerde, trafik güvenliğini tehlikeye sokabilecek, 20x20x20 cm ebatlarında bir cismin algılanabilmesi için gerekli kontrastın oluşturulabilmesine yönelik optik hesaplamalar yapılmaktadır.



Resim 5: 150 metre uzunluğunda bir alt geçidin değişken aydınlık düzeyi

Belirtilen nedenlerden dolayı, tünel aydınlatma hesapları, bu amaca uygun, özel yazılımlar ile yol aydınlatma sisteminden farklı hesap ızgara ve yöntemleri ile hazırlanmaktadır.

6. AYDINLATMA ARMATÜRLERİ

Alt geçitlerin içerisinde yoğunlaşan egzoz gazları ve nem aşındırıcı ortam oluşturmaktadır. Armatür tesis yüksekliğinin az olması nedeniyle, armatürler araç tekerlerinden fırlayan taş parçacıklarının çarpmasına maruz kalmaktadırlar. Belirtilen şartlara uygun mekanik dayanıklılığın yanı sıra, altgeçitlerde kullanılacak armatürlerin temizlikleri, bakımları kolaylıkla ve kısa

sürede yapılabilmelidir. Alt geçidin uzunluğuna bağlı olarak, armatürlerin yangına dayanıklı olmaları direktif gereğidir.

Armatür tesis yüksekliğinin düşük oluşu, ışığın yayılabilmesi ve kamaşmaya yol açmaması için reflektör yapılarının çok özel olmalarını gerektirmektedir.

7. SONUÇ

Alt geçit aydınlatma sistemlerinin temel amacı, gece ve gündüz şartlarında, güvenli araç ve yaya trafik akışı sağlamaktır. Alt geçit aydınlatma sisteminin performansı, yol yüzeyi ve duvarların aydınlatma düzeyi, genel ve boyuna aydınlatma düzgünlüğü, kamaşma kontrolü, nesnelerin algılanabilmesi için gerekli kontrastın oluşturulabilmesi ve titreşim frekansının sınırlar içerisinde tutulması gibi parametrelere bağlı olarak değerlendirilmektedir.

Gece ve gündüz sürekli devrede kalan alt geçit aydınlatma sistemlerinde, verimliliği ve etkinliği yüksek aydınlatma armatürlerinin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Alt geçit aydınlatma seviyesi gereksinimin gün içi şartlara bağlı değişkenlikler göstermektedir. Aydınlatma sisteminin aydınlatma değişkenliklerine göre kademelendirilmesi ve bu kademelerin gereksinime göre anahtarlanması, enerji tasarrufunun bir başka yöntemidir.

Günümüze kadar, elektrik dağıtım kuruluşları ve yerel yönetimler tarafından tesis edilen alt geçit aydınlatma sistemlerinin büyük bölümü amacına ve aydınlatma tekniğine uygun görülmemektedir. Uygunsuzluğun en önemli göstergelerinden biri, alt geçitlerde meydana gelen trafik kazalarının yoğunluğu olarak gösterilmektedir.

Alt geçit aydınlatma tekniği konusundaki bilgi birikimi ve deneyimin henüz kazanılamamış olmasının getirdiği problemler ve mevcut aydınlatma sistemlerinin iyileştirilmesi sorumluluğu Elektrik Dağıtım Kuruluşlarına devredilmiş görülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, «Genel Aydınlatma Yönetmeliği,» *Resmi Gazete*, 27 Temmuz 2013.
- [2] Avrupa Parlamentosu ve Konseyi, «Trans-Avrupa karayolu ağı Üzerindeki Tüneller için Asgari Güvenlik Gereksinimleri»,» *2004/54/EC*, 29 Nisan 2004.
- [3] CEN, «CR 14380,» *Lighting Applications - Tunnel Lighting*, 2003.
- [4] CEN, «EN 16276,» *Evacuation Lighting in Road Tunnels*, 2013.
- [5] CIE, «88,» *Guide for the Lighting of Road Tunnels and Underpasses*, 2004.
- [6] CIE, «193,» *Emergency Lighting in Road Tunnels*, 2010.