

ANTİKİTEDEN GÜNÜMÜZE ŞEHİRLEŞMEDE YOL AYDINLATMASININ DEĞİŞİM SÜRECİ

Devrim Türkan KEJANLI¹ Sadi Serdar GÜNELİ²

¹Mimarlık Bölümü

²Elektrik-Elektronik Bölümü

^{1,2}Mühendislik Mimarlık Fakültesi

^{1,2}Dicle Üniversitesi. Mimarlık Bölümü,21280,Diyarbakır

¹e-posta: turkanak@dicle.edu.tr ² e-posta: ssguneli@dicle.edu.tr

Anahtar Kelimeler: Yol aydınlatması, Işık kirliliği

ABSTRACT

During the human being life story they needed illumination for their requirements, firstly day light had been used for a some time but it was not enough for their demand so that the unnatural illumination have been discovered and then they have used it if places do not have enough day light or during the night time.

Fire, candle and oil lamb had used for unnatural illumination up to middle of the 19th century, after that electricity did a big change to use unnatural illumination that lamb was discovered. There have been made a lot of development from that time until now for unnatural illumination devices.

After people have started to prefer living in cities, a big competition have started between cities for unnatural illumination that have given night life to city.

There are big lines network between cities and neighborhoods ext. are called high ways or streets that needs enough unnatural illumination during the night time. It has caused to use some amount of electrical energy to give true light to ways. For this reason, rules of unnatural illumination, true choose for way's illumination devices , light noise ext. have started to be important subject to give optimal light to ways.

1. GİRİŞ

Aydınlanma ihtiyacı, daha ilk çağlardan başlayarak ateşi doğurmuş, günümüze kadar çeşitli süreçlerden geçerek bir enerji gereksinimi haline gelmiştir. Bu gereksinimin temel nedeni, XVIII. Yy.da yaşanan Sanayi Devrimi olurken, sanayileşen kentler, nüfus için bir cazibe merkezi haline gelmiştir. Dolayısıyla, hem sanayileşmenin, hem de yoğun nüfusun oluşturduğu tüketim baskısı ve güvenlik ihtiyaçlarından dolayı, yolların aydınlatılması gerekliliği ile kentler bir süre sonra aydınlatılma yarışına girmişlerdir. Bu bildiride; ilk doğal aydınlatma örneklerinden sistemli yol aydınlatması

aşamasına kadar dünyada ve Türkiye’de yaşanan aydınlatma süreçleri hakkında bilgiler verilecektir. Bu bilgiler ışığında, Türkiye’de gelecekteki yol aydınlatmaları konusunda önerilerde bulunulacaktır.

2. İLK YERLEŞMELERDE DOĞAL AYDINLATMADAN YAPAY AYDINLATMAYA GEÇİŞ SÜRECİ

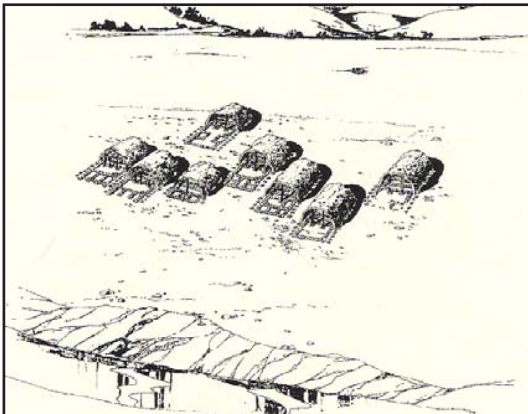
İlk insan topluluklarının barınma biçimi mağara, kaya sığınakları ve küçük çukur barınaklardan oluşan mevsimlik kamp yerleridir [1]. Barınma ve korunma gibi ortak bir amaca hizmet eden bu

yerlerden Diyarbakır yakınlarında yer alan ve günümüzden yaklaşık 9000 yıl önceye tarihlenen Çayönü, barınma ve korunma için sınırlı bir amaca hizmet ettiğinden ilk yerleşim evresinde, doğal aydınlatma ihtiyacı henüz oluşmamış ve barınakta sadece giriş ve çıkışı sağlayan bir boşluk yer almıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çayönü'nün ilk yerleşim evresi [2].

Çayönü kazılarında saptanmış olan yedi evre ve 20 kadar yapı katında yapılan araştırmalara göre, sadece girişi olan basit bir kulübe, dörtgen planlı, taş temel üstüne kerpiç tuğla duvarlı, düz damlı, bodrumlu, kapısı ve penceresi olan bir yapıya dönüşmüştür [3]. Çayönü'nde yerleşme, meydana anımsatan ortak bir alan çevresinde toplanırken, biçimleri ve boyutları birbirine benzeyen evler ise, güneş ışığından optimum ölçüde yararlanmak açısından hep aynı yöne doğru yapılmıştır [1] (Şekil 2).



Şekil 2. Çayönü'nde yerleşme modeli [2].

Neolitik ve Kalkolitik dönemle birlikte evlerde, aydınlatma gereksiniminin bir sonucu olarak pencere olgusu yerleşmiş, aynı zamanda, sokak dokusu da varlığını göstermeye başlamıştır. Gelişen konutlarda ihtiyaç duyulan doğal aydınlatma, geceleri yerini en eski aydınlatma aracı olan yağ kandillerine bırakmıştır. Sokaklarda ise, ilk defa sokak başlarında meşaleler yakılarak aydınlatma sağlanırken, bunun ilk örneğini MS. I.yy.da Antakya oluşturmuş, ileri dönemlerde de, gaz lambası kullanılarak sokakların aydınlatılması aşamasına gelinmiştir. Ateşle başlayan aydınlatmanın kandil, çıra, fener ve evlerdeki küçük gaz lambalarından sokak lambalarına taşınması ancak XVIII. yy.da mümkün olmuş, böylelikle evlerden sonra sokakların da aydınlatılması gerçekleştirilmiştir. Diyarbakır kale içi örneğinde olduğu gibi bir çok tarihi kentte bu uygulamanın; sokak başlarında ve ev girişlerinde asılı olan cam fanusun içindeki gaz lambasının gazını doldurmak ve camı temizledikten sonra lambayı yakmakla sorumlu olan ve "tenzifat" olarak adlandırılan belediye işçisi tarafından yapıldığını ve sokakların aydınlatılmasının bu sayede sağlandığını görmekteyiz [4].

3. DÜNYADA ELEKTRİK ENERJİSİNİN YOL AYDINLATMALARINDAKİ KULLANIMI

Kentleşme sürecinde sokak aydınlatması uygarlığın bir simgesi olarak görülmüş ve kentler bu sürecin içinde aydınlanmaya başlamıştır. Avrupa'da 1850'li yıllarda seri olarak üretilmeye başlanan dinomalar ilk kez yaygın olarak aydınlatma amacı için kullanılmaya başlanmıştır [5]. İngiltere'de dinamolardan deniz fenerlerindeki kömür uçlu ark lambalarından enerji kaynağı olarak yararlanılması ve daha sonra sokak aydınlatılmasında kullanılmaya başlanması 1858 yılında başlarken, Paris'te bu yöndeki ilk uygulama, 1877

yılında Avenue d'Opera caddesinin aydınlatılması olmuştur [5]. Benzeri sokak ve işyeri aydınlatma sistemleri daha sonra Avrupa ve Amerika'nın belli başlı şehirlerinde de kullanılmaya başlanmıştır. XIX. yüzyılın ilk yarısında İngiltere'de platin flâman kullanılan akkor lambalar yapılmasına rağmen, lambalarda istenilen düzeyde vakum elde edilemediği için başarılı sonuçlar elde edilememiştir. Cıva pompasının bulunmasıyla yüksek vakum sağlama olanakları doğmuş ve bu sayede daha iyi sonuçlar alınabilmiştir. Akkor lambanın ticari uygulamaya girmesini sağlayan Edison olurken, 1879'da lambalar üzerinde yaptığı çalışma ile en uygun flâman maddesinin seçimini yapmış ve karbon flâmanlı akkor lambayı bulmuştur. Üç yıl sonra New York sokakları artık bu lambalarla aydınlanmaya başlamıştır. İlk elektrik santrali de 1882 yılında Londra'da açılmıştır. Bunun yanı sıra, gaz deşarjlı lambaların gelişimi yaşanırken, bu lambaların ilk defa direkli şehir cadde aydınlatması olarak kullanımı 1935'te Avrupa'da ortaya çıkarken, esas gelişimini II. Dünya Savaşı'ndan sonra gerçekleştirmiştir. O zamanlarda elde bulunan ışık kaynakları cıva buhar lambaları ile flüoresan tüplerdir. Şehir ve cadde aydınlatmalarındaki değişik amaçlar için bu kaynakların kullanıldığı değişik tipte yol aydınlatıcıları yapılmış, bazı ülkeler flüoresan ışık kaynaklarını, bazılarıysa cıva buhar lambalarını kullanmışlardır. Kullanım kolaylığı, istenildiği anda diğer enerji türlerine dönüştürülebilmesi günlük hayattaki yaygınlığıyla bugün elektrik enerjisi tüketimi, ülkelerin gelişmişlik düzeyinin en önemli göstergelerinden biri olmuştur. XIX. yüzyılın sonlarında bulunup öncelikle aydınlatmaya dönük olarak insanlığın kullanımına sunulan elektrik enerjisini elde etmek için artan gereksinim sonucunda birincil kaynakların yanı sıra yeni ve yenilenebilir kaynaklar, rüzgar, güneş, biomas ve benzeri kaynakların da değerlendirilmesine başlanmıştır [5].

4. TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİNDEN YOL AYDINLATMASINA GEÇİŞ

Ülkemizde kurulan ilk elektrik üreticisi, 1902 yılında Tarsus'ta tesis edilen bir su değirmenine bağlanmış 2 kw gücündeki bir dinamo olurken, ülkenin ilk büyük santrali, 1913 yılında İstanbul Silahtarğa'da kurulmuştur [6]. Cumhuriyetin kuruluşuna kadar kurulu güç 33 Mw iken bugün 859 kat artarak 28332 Mw ulaşmıştır. 1923 yılında 45 milyon olan üretimimiz ise 2727 kat artarak bugün 122.7 milyar kwh'a ulaşmıştır [6]. Bu da Türkiye nüfusunun % 99.9'unun elektrik enerjisinden yararlanması anlamına gelmektedir. Günümüzde yol aydınlatma tesislerinde ışık kaynağı olarak genellikle yüksek basınçlı cıva buharlı lambalar ile yüksek ve alçak basınçlı sodyum buharlı lambalar, kısmen de flüoresan lambalar kullanılmaktadır. Ülkemizde bugün en çok kullanılan ışık kaynağı, yüksek basınçlı cıva buharlı lambalardır. Bununla beraber son yıllarda yüksek basınçlı sodyum buharlı lambalar da yollarda kullanılmaktadır. Türkiye'de üretilen elektrik enerjisinin yaklaşık % 21'i aydınlatma amaçlı olarak kullanılırken, bunun % 2'si yol aydınlatılması için kullanılmaktadır [7].

Bugün yol aydınlatmalarında geçerli olan standartlar Karayolları Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğundaki kent dışı ve içi otoyol ve ekspres yollarda, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu CIE'nin 1977 tarihli ve 12-2 nolu "Trafik Yollarının Aydınlatılması için Öneriler" adlı yayınındaki öneriler uygulanırken, 1995 yılında CIE tarafından "Motorlu ve Yaya Trafikli Yolların Aydınlatılması için Öneriler" adı altında 115 nolu yeni bir teknik rapor yayınlanmış ve yol aydınlatması bu rapora uygun yapılmaya çalışılmıştır [8]. Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'nun 115 nolu en yeni Teknik Raporu'na göre yollar kullanım amaçları, kullanıcıları, trafik yoğunluğu ve kontrolüne göre Tablo 1'deki gibi sınıflandırılmaktadır.

Tablo 1. CIE 115'e göre yol aydınlatma sınıfları

Yolun Tanımı	Aydınlatma Sınıfı
Bölünmüş yollar, ekspres yollar, otoyollar (otoyola giriş ve çıkışlar, bağlantı yollar, kavşaklar, ücret toplama alanları) Trafik yoğunluğu ve yolun karmaşıklık düzeyi (Not 1); Yüksek Orta Düşük	M1 M2 M3
Devlet yolu ve il yolları (tek yönlü veya iki yönlü; kavşaklar ve bağlantı noktaları ile şehir geçişleri ve çevre yolları dahil) Trafik kontrolü (Not 2) ve yol kullanıcılarının (Not3) tiplerine göre ayrımı (Not 4); Zayıf. İyi	M1 M2
Şehir içi ana güzergahlar (bulvarlar ve caddeler), ring yollar, dağıtıcı yollar Trafik kontrolü (Not 2) ve yol kullanıcılarının (Not 3) tiplerine göre ayrımı (Not 4); Zayıf. İyi	M2 M3
Şehir içi yollar (yerleşim alanlarına giriş çıkışın yapıldığı ana yollar ve bağlantı yolları) Trafik kontrolü (Not 2) ve yol kullanıcılarının (Not 3) tiplerine göre ayrımı (Not 4); Zayıf. İyi	M4 M5

Not 1: Karmaşıklık; Yolun geometrik yapısını, trafik hareketlerini ve görsel çevreyi içerir. Göz önünde bulundurulması gereken faktörler; şerit sayısı, yolun eğimi, trafik ışık ve işaretleri.

Not 2: Trafik kontrolü; Yatay ve düşey işaretlemeler ve sinyalizasyon ile trafik mevzuatının varlığı anlamında kullanılmıştır. Bunların olmadığı yerlerde trafik kontrolü zayıf olarak adlandırılır.

Not 3: Kullanıcılar; Motorlu araçlar (kamyon, otobüs, otomobil vb.), bisiklet, yavaş araçlar ve yayalar.

Not 4: Ayrım; Tahsisli yol (Her bir trafik cinsinin kullanacağı şeridin kesin olarak ayrıldığı yerler, örneğin otobüs yolu, bisiklet yolu vb.).

Bu yol sınıflarında sağlanması gereken aydınlatma kriterlerinin değerleri de Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Değişik aydınlatma sınıfları için uygulanacak yol aydınlatması kriterleri

Aydınlatma sınıfı	Ortalama parlıltı (cd/m ²)	U ₀	U ₁	TI (%)
M1	2.0	0.4	0.7	10
M2	1.5	0.4	0.7	10
M3	1.0	0.4	0.5	10
M4	0.75	0.4	-	15
M5	0.5	0.4	-	15

CIE yönetmeliklerinde belirlenen yolların sınıflandırılmasına göre, çok yoğun ve yüksek hızlı sadece motorlu araç trafiğine hizmet eden otoyol ve ekspres yolları A sınıfı; motorlu araç trafiğine hizmet eden anayollar B sınıfı; yoğun ve orta hızlı motorlu araç trafiğine sahip çevre yolları ile yoğun ve orta hızlı hem araç hem de yaya trafiğine sahip

radyal yollar C sınıfı; orta yoğunlukta ve daha yavaş giden hem araç hem de yaya trafiğine sahip ticari caddeler ile alış-veriş caddeleri D sınıfı; düşük hızlı hem araç hem de yaya trafiğine sahip şehir içi yolları ise E sınıfı sayılmıştır. Bu yol sınıfları için yol çevresinin aydınlık veya karanlık olmasına göre yol aydınlatmasına ilişkin kalite büyüklüklerinin CIE'ye göre tavsiye edilen değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 3). Tablodaki değerler tavsiye edilen minimum değerler olup kullanılan ışık kaynağının eskime faktörü ve aygıtların kirlenme (bakım) faktörleri göz önüne alınarak hesaplanmalıdır [7]. Az yoğun ve düşük hızlı motorlu taşıt trafiği olan ve kaza olma olasılığı düşük yollar için tabloda U₁ için verilen değerler biraz düşürülebileceği gibi, L₀ ve U₀ değerlerinin düşürülmemesi gerekmektedir. Yol çevresinde yeter derece aydınlanmayı garanti etmek için CIE yönetmeliklerinde hareket şeridinin her iki tarafındaki 5 m. genişliğindeki bir şeridin hareket şeridi üzerinde 5 m. ile sınırlanan şeritte mevcut olan aydınlatma düzeyinin en az % 50'si ile aydınlatılması istenir.

Tablo 3. CIE Standartlarına Göre Yol Aydınlatmasına İlişkin Kalite Büyüklükleri [7]

Yol sınıfı	Çevre	L ₀ (cd/m ²)	U ₀	U ₁
A	herhangi	2	0,4	0,7
B	Aydınlık	2		
	Karanlık	1	0,4	0,7
C	Aydınlık	2		
	Karanlık	1	0,4	0,5
D	Aydınlık	2	0,4	0,5
E	Aydınlık	1	0,4	0,5
	Karanlık	0,5		

CIE standartlarına göre, iyi bir yol aydınlatması için gereken aygıt tipleri, tablo 4’de kamaşma sınırlamasına göre farklı yol türleri için tavsiye edilmiştir.

Tablo 4. Kamaşma Sınırlamasına Göre Farklı Yol Türleri İçin Tavsiye Edilen Aygıt Tipleri [7]

YOL TÜRÜ		ARMATÜR TİPİ		
		Kesimli (cut-off)	Yarı kesimli (semi cut off)	Kesimsiz
ŞEHİRLERARASI	Çok yoğun trafikli otoyollar Kompleks kavşaklar Ekspres yollar anayollar	3	2	0
	Tali yollar Çok amaçlı tali yollar	2	3	0
	Çevre yollar radyal yollar	3	2	0
ŞEHİR İÇİ	Ana caddeler bulvar vb.	2	3	0
	Tali caddeler semt yolları	0	3	1
	kavşaklar meydanlar vb.	3* 2	3	2

- 0: Kullanılması uygun olmaz.
1: Kullanılabilir.
2: Tatmin edici sonuç verir.
3: Kullanılması en uygundur.
*: Yüksek direklerde aydınlatma için.

Yol türlerine göre, tavsiye edilen ışık kaynakları da tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Yol aydınlatmasında kullanılan lambaların karakteristik Özellikleri [9]

		Gücü (W)	Işık akısı (İm)	Ekonomik ömür (saat)
Yüksek B.h	Civa buharlı	50 - 400	1800-22000	15 000
Yüksek B.h	Ateşleyicisi z	110-350	8000-34000	7 000
Sodyum	Elips(fl.kaplı)	150-400	14000-47000	18 000
Buharlı	Şeffaf tüp	100-400	10000-55500	20 000
Alçak basınçlı	Sodyum B.	26-131	3500-25000	13 500
Metal Halojen	Lamba	70 - 400	5500 - 45000	6 000 - 9 000

5. TRAFİK KAZALARINDA YOL AYDINLATMALARININ ETKİSİ

Yol aydınlatmasının gece yapılan kazalar üzerindeki etkisi ile ilgili ilk araştırmalar 1850’lerde İngiltere’de “Taşımacılık ve Yol Araştırma Laboratuvarı” tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalar ölüm ve ağır yaralanmalarla sonuçlanan kazaların yol aydınlatması sayesinde %30 azaltılabileceğini göstermiştir. 1980 yılında CIE tarafından yapılan ve yaklaşık 50 deneye dayanan sonuçlara göre, iyi bir yol aydınlatması yapıldığı zaman ölü ve yaralanmalarla sonuçlanan kazaların sayısında [7];

- Karışık trafikli şehir yollarında %30,
- Şehirlerarası yollarda %45,
- Otoyollarda %50, (ve daha çok) azalmanın meydana geldiği tespit edilmiştir.

İstatistiklere göre gece kaza yapma riski, gündüze oranla 1,6 kat daha fazladır. Yaralanmalarla son bulan kazalar 5,4 kat, sadece maddi zarar gösteren kazalar ise 2,1 kat daha fazla oranla geceleri yapılmaktadır. Uluslar arası aydınlatma komisyonu (CIE) tarafından daha önce aydınlatılmamış 64 ayrı yol üzerinde yapılan bir araştırma sonucuna göre, söz konusu yolların aydınlatılmaları halinde [7];

- Ölümlerle sonuçlanan kazalarda %50,
- Ciddi hasar meydana getiren kazalarda %67,
- Hafif kazalarda %84’lük bir azalma meydana geldiği saptanmıştır.

1987-1988 yıllarında şehir içi ve şehir dışı 244 yol üzerinde yapılan 30 değişik araştırmanın sonucu CIE tarafından rapor haline getirilmiştir. Bu rapora göre yol aydınlatmaları sonunda [7]:

- Yaya kazaları %57’den %45’e,
- Ölümlerle sonuçlanan kazalar %65’den %48’e,
- Ağır yaralanmalarla sonuçlanan kazalar %30’dan %24’e,
- Bütün kazaların toplam sayısı ise %53’den %14’e inmiştir.

Yolların aydınlatılması ile kaza oranının azaltılacağı ispatlanmasına rağmen kaza oranı ile

aydınlatma derecesi arasındaki ilişki fazla bilinmemektedir. İngiltere’de çeşitli aydınlatma dereceli birçok yollarda yapılan bir deneye göre kaza oranının 1,2 ile 2,0cd/m²- ışık yoğunluklu yollarda 0,3ile 1,2cd/m²ışık yoğunluklu yollara göre %20 ile %30 arasında daha düşük olduğu geçici sonucu çıkmaktadır [7].

CIE yayınının 12.2 no’lu önerisine göre kötü bir aydınlatma sisteminden iyi bir aydınlatma sistemine doğru gidildikçe kaza sayısı %40 oranında azalmaktadır. 981 yılında J.VALİN’in yaptığı çalışmalara göre kontrastların %95 oranında fark edilebilme olasılıkları aşağıdaki gibidir [7].

- 025 cd/m² aydınlanma %2
- 0,50 cd/m² aydınlanma %30
- 1,00 cd/m² aydınlanma %51
- 2,00 cd/m² aydınlanma %62

Kontrastları fark edebilme olasılıkları zaten düşük olduğundan enerji kısıtlaması amacıyla aydınlanma seviyeleri düşürüldüğünde risk gözle görülür şekilde artmaktadır. Orta kalitedeki bir sistem için aydınlanma 1/10 cd/m²lik azalma kaza sayısında %5 oranında bir artışa neden olmaktadır.

Kaza riskini azaltmak için ayrıca iyi bir görsel kılavuzlama için gerekli şartların sağlanması gereklidir. Bunun için; etrafi açık geliş ve gidişi ayrı olan yollarda lambaların orta refüje yerleştirilmesi, virajlarda direklerin virajın dış tarafına yerleştirilmesi, kavşaklara gelen farklı karakterdeki yollarda farklı ışık kaynaklarının kullanılması, refüjde boyuna askı düzeniyle (Katener sistem) ile iyi bir kılavuzlama yapılması şarttır.

Etkinlik faktörlerinin yüksekliği deşarj lambalarının enerji tasarrufu bakımından başlıca tercih nedeni olmakla beraber kullanıldığı yerlere göre ışık renginin de büyük önemi olduğu inkar edilemez. Özellikle yol aydınlatmasında enerji tasarrufunun yanı sıra ışık renginin de önemli olduğu şehir içerisindeki yollarda buna dikkat edilmesi gerekir.

6. SONUÇ

Yol aydınlatmaları, en başta gece kazalarının önlenmesi açısından başlı başına ele alınması gereken bir konudur. Gece olan kazaların en aza indirilebilmesi için gece görüş algılamasını optimum seviyeye çıkarmak gerekmektedir. Bu projelendirme yapılırken, yapılacak yanlış bir aydınlatma projesi, enerji kaybına ve sürücülerin dikkatini dağıtarak kazalara yol açacak standartlara sahip olmamalıdır. Yolların aydınlatılmasının optimum seviyeye getirilmesiyle, sürücülerin görüş algılamaları artacak ve bu yolla kaza oranlarını asgari düzeye indirmek mümkün olacaktır.

Bir yolun aydınlatılmasında, sürücülerin görsel rahatlığı, trafik güvenliği gibi hususlar ile birlikte projenin ekonomik olması da önemlidir. Bunun yanında her zaman için aydınlatma tesisatının işletme masraflarının da düşük tutulması gerekir. Bu nedenle yol aydınlatma tesislerinde mümkün olduğu kadar az güç harcanmasına karşılık fazla ışık akışı veren yani ışıksal etkinlik faktörü yüksek ve göz kamaşmasını minimum düzeye indirecek ışık kaynakları kullanılmalıdır. Sürücü yolun gidişini yol ayrılmalarını ve kavşakları önceden kolaylıkla fark edebilmelidir. Gidiş-geliş trafik yönleri birbirinden ayrılmış yollardaki refüjlerde veya yol kenarlarında, görsel kılavuzlama amacıyla uygun boyutlardaki direklerle yapılan aydınlatma, sürücü güvenliği açısından gereklidir.

Türkiye’de geceleri meydana gelen trafik kazalarını minimuma indirmek amacıyla, kaza istatistikleri tutulmalı ve bu istatistikler ile 1995 CIE standartları göz önüne alınarak eski ve yeni yolların bu standartlara göre yeniden yapılandırılması sağlanmalıdır. Bu çalışma sonunda kaza sayılarında azalma meydana gelecek, can kayıpları ve maddi hasar da en aza indirilmiş olacaktır.

İyi bir yol aydınlatması ile aynı zamanda yayalar için psikolojik baskı, yanlış armatür seçimleri ile uzaya ışığın kaçması, astronomi çalışmalarının olumsuz etkilenmesi ve kentlerde ışık kirliliği

önlenmiş olacaktır. Bunların önüne geçilebilmesi için, ışık kirliliğine ve yapay gök parlaklığına neden olan yol aydınlatmalarında doğru ve verimli çözümlerle güvenli, konforlu ve az enerji tüketen yeni sistemler üretilmeli, yol aydınlatmalarında görme yeteneği ve görsel konfordan uzaklaşmadan aydınlatma sağlanmalı, ilk tesis ve işletme sırasında etkin ışık kaynakları kullanılmalıdır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından yol aydınlatmasında yararlanılarak enerji tasarrufuna gidilmelidir. Güneş enerjisi yönünden çok zengin olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi bu amaç doğrultusunda pilot bölge seçilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Soysal, M., 1999. Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşmenin Öyküsü, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul.
- [2] Acar, E., 1996. "Anadolu'da Tarih Öncesi Çağlardan Tunç Çağı Sonuna Kadar Konut ve Yerleşme", Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Mimarlık, Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul, 380-394.
- [3] Özdoğan, M., 1996. "Kulübeden Konuta: Mimarlıkta İlkler", Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Mimarlık, Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul, 19-30.
- [4] Dalkılıç, N., Halifeoğlu, M. "Geçmişte Geleneksel Diyarbakır Mimarisinde Kullanılan Aydınlatma Elemanları", 08-10 Ekim 2003 II. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, Diyarbakır, s: 23-31.
- [5] <http://www.cavusogullari.net>
- [6] <http://www.teias.gov.tr/>
- [7] <http://www.geocities.com/targigrades1/cie.doc>
- [8] Onaygil, S. "Kent İçi Aydınlatma", Işık Kirliliği ve Karanlık Gökyüzü Sempozyumu, 16 Kasım 2001, Antalya.
- [9] Onaygil, S., Güler, Ö., Çolak, N. "İstanbul Kent İçi Yol Aydınlatmaları" 5. Ulusal Aydınlatma Kongresi, 7-8 Ekim 2004, İstanbul, s: 65-72.