

VII. TIÊU CHUẨN CHIẾU SÁNG

Do các hệ thống chiếu sáng tiêu thụ nhiều năng lượng nên hiệu suất chiếu sáng là mục tiêu của nhiều chính sách, luật và tiêu chuẩn ở phạm vi quốc tế, quốc gia và ở các mức định xứ khác và được phân theo 5 tiêu chí cơ bản như sau:

- ❖ *Tiêu chuẩn và chính sách năng lượng* mưu cầu khuyến khích sử dụng những thiết bị hiệu suất cao thông qua các hành động của các tổ chức hoặc của Chính phủ, thí dụ như sự điều chỉnh và định hướng tiêu thụ sản phẩm, các chương trình giáo dục, tư vấn kỹ thuật, tạo nguồn vốn dự án các nghiên cứu.
- ❖ *Các chương trình thiết thực* nhằm khuyến khích sử dụng chiếu sáng hiệu suất cao thông qua các nỗ lực tiếp thị, nâng cao kiến thức, tư vấn kỹ thuật, hạ giá sản phẩm, thúc đẩy các chương trình mua bán với các nhà sản xuất.
- ❖ *Tiêu chuẩn ứng dụng* điều chỉnh hiệu suất và các đặc trưng khác của các sản phẩm trên thực tế như bóng đèn, chấn lưu được sản xuất hoặc bán trên thị trường.
- ❖ *Luật về tiêu thụ năng lượng trong các tòa nhà* thiết lập mức tối thiểu về hiệu suất của hệ thống chiếu sáng trong các tòa nhà, bắt buộc hoặc động viên chiến lược sử dụng các bộ điều khiển và thiết lập phương pháp hóa để đảm bảo sự tuân thủ.
- ❖ *Chương trình dán nhãn sản phẩm* nhằm mục đích phân loại đa phần các sản phẩm hiệu suất cao để tạo điều kiện thuận tiện thúc đẩy nhu cầu đối với các sản phẩm đó. Những chương trình này là các sáng kiến của các tổ chức Chính phủ và tư nhân.

Ngoài những điều nói trên, công nghiệp chiếu sáng còn bị ảnh hưởng của nhiều luật lệ, điều chỉnh và các tiêu chuẩn khác. Thí dụ:

- ❖ *Luật xây dựng*, chúng thiết lập bộ tiêu chuẩn về xây dựng và an toàn đối với các hệ thống điện và hệ thống chiếu sáng.
- ❖ *Các quy tắc sử dụng*, chúng quy định quá trình dán nhãn, sử dụng và loại bỏ các sản phẩm có chứa các chất nguy hiểm.
- ❖ *Các tiêu chuẩn công nghiệp*, như các tiêu chuẩn của Viện tiêu chuẩn quốc gia Mỹ (ANSI) và của các cơ quan bảo hiểm, những cơ quan này thiết lập các yêu cầu đối với các đặc trưng của sản phẩm, độ tương thích với nhau và độ an toàn.
- ❖ *Những đề nghị*, thí dụ như những khuyến cáo của Hội kỹ thuật chiếu sáng Bắc Mỹ (ký hiệu IESNA hoặc IES), chúng miêu tả những thực tế tốt được chấp nhận trong thiết kế các hệ thống chiếu sáng.

Một tổ hợp toàn bộ các chính sách, tiêu chuẩn, quy định và khuyến cáo đã tạo ra một hành lang pháp lý mà công nghiệp chiếu sáng tác động và gây ảnh hưởng lên hoạt động của các hệ thống chiếu sáng trong thực tế.

Phần tiếp theo hạn chế việc bàn luận chỉ về các tiêu chuẩn dùng trong chiếu sáng ngoài trời.

VII.1 CHIẾU SÁNG NGOÀI TRỜI CHẤT LƯỢNG CAO

Nói chung chiếu sáng ngoài trời được quy định bởi các tham số sau:

1. *Tiêu chuẩn thiết kế*: Nhìn chung các công sở (của quận, huyện, thành phố và quốc gia) chịu trách nhiệm trong việc thiết lập các tiêu chuẩn thiết kế được áp dụng trong khuôn khổ quản lý của họ. Những tiêu chuẩn này thay đổi trong phạm vi rất rộng từ việc “hãy chiếu sáng ở những nơi cần” đến sự tuân thủ luật pháp theo các tiêu chuẩn tối thiểu của IES.

Các tiêu chuẩn thiết kế có thể diễn tả bởi độ rọi, độ chói hoặc một đại lượng tương tự nào đấy. Những tiêu chuẩn riêng biệt có thể được thiết lập cho chiếu sáng các đại lộ, các đường dành cho người đi bộ hoặc những khu vực công cộng khác. Những tiêu chuẩn này dựa trên những tham số khác nhau và sở thích của các cơ quan địa phương sẽ ra phương án quyết định chiều cao lắp đặt đèn, loại bóng đèn và khoảng cách giữa các cột đèn.

2. *Tiêu chuẩn năng lượng*: Phụ thuộc vào tiêu chuẩn thiết kế đã lựa chọn, loại đèn và công suất đã lựa chọn, những yêu cầu về năng lượng của chiếu sáng công cộng sẽ thay đổi trong khoảng rộng tùy vào các dự án. Những yêu cầu về năng lượng và giá thành tương đối của năng lượng của các công ty sở tại có thể trở thành một tham số quan trọng để quyết định các tiêu chuẩn thiết kế.

3. *Các đặc trưng vật lý*: Hệ thống chiếu sáng chất lượng cao có tuổi thọ tương đối sẽ phụ thuộc vào chất lượng của các thành phần của hệ thống, bao gồm:

- Các cột đèn sản xuất đúng tiêu chuẩn sẽ có tuổi thọ khoảng 30-50 năm (bao gồm các mối hàn, các công xon, cần đèn, lớp phủ chống gỉ hóa và một số phụ kiện khác).
- Các bộ đèn, phải chú ý các mối nối, các chốt, doăng và các những thứ cần để ý khác cho quá trình bảo dưỡng và vệ sinh. Các bộ đèn cần phải có tuổi thọ nhất định, khoảng 15 năm trong điều kiện môi trường không khí xung quanh.

4. *Các đặc trưng quang học*: Chất lượng của chiếu sáng phụ thuộc nhiều vào việc lựa chọn đúng phân bố ánh sáng lên bề mặt nằm ngang và thẳng đứng, sự quản lý, điều khiển độ lóa, vào sự giảm thiểu sự chiếu lẫn sang nhau và sự chiếu thừa hắt lên trời. Phổ màu của nguồn sáng cũng quan trọng khi xem xét từ một góc độ khác. Người dân bình thường, doanh thương, công chức hoặc những người khác thường mong muốn có được nguồn sáng có độ hoàn màu tốt.

5. *Điều khiển vận hành*:: Nhiều hệ thống chiếu sáng công cộng loại cũ và một vài hệ mới được điều khiển bởi khóa thời gian. Những hệ này có lợi điểm là bật tắt ánh sáng đúng lúc đã quy định không phụ thuộc vào thời tiết như mây, sương mù v.v. Một phương pháp hiện đại hơn dùng cảm biến quang hiện đang được sử dụng để bật tắt hệ thống chiếu sáng đường phố. Các cảm biến được gắn lên từng bộ đèn riêng rẽ. Những bộ điều khiển như vậy có nhiều loại. Một ưu điểm đầu tiên của bộ điều khiển dùng cảm biến quang đảm bảo hoạt động của toàn bộ hệ thống không phụ thuộc vào trục trặc của một hay vài bộ đèn.

Một ưu điểm khác nữa của bộ điều khiển kiểu này là chúng tự nhận biết được độ sáng của môi trường biến đổi theo điều kiện của ngoại cảnh và sẽ bật tắt hệ thống chiếu sáng khi mà đạt được ngưỡng đặt.

Một nhược điểm của bộ điều khiển kiểu nói ở trên là ngưỡng đặt bị tự dịch trong quá trình hoạt động khiến tắt muộn vào buổi sáng và bật muộn vào buổi tối. Để đảm bảo không có hiệu ứng dịch ngưỡng thì giá thành của hệ thống sẽ cao hơn. Những tham số nói trên và chất lượng chung của cả hệ thống cần phải được xem xét khi thiết kế một hệ thống chiếu sáng đường chất lượng cao.

6. *Điều kiện của ngoại cảnh*: Chất lượng của một hệ thống chiếu sáng thường bị tác động bởi một loạt các điều kiện ngoại cảnh mà chúng ta xem xét dưới đây:

- Sự thẳng hàng của đường theo chiều ngang và chiều dọc,
- Cây cối, bụi cây, các tán lá, chúng có thể ảnh hưởng đến hiệu suất và hiệu quả chiếu sáng.
- Cửa sổ phòng ngủ và những khu vực khác cần đến sự điều khiển đặc biệt của thông lượng ánh sáng.
- Nhiều tham số khác cần phải xem xét để đảm bảo chiếu sáng chất lượng cao cho các đại lộ và các đường bộ để dùng chúng mà không gây tác động xấu.

7. *Thẩm mỹ học*: Sự xuất hiện của vật chất vào ban ngày hay ban đêm thường gây chú ý và đôi khi gây cảm xúc. Xem xét thẩm mỹ học xác định chất lượng của hệ thống chiếu sáng đường bao gồm những nghiên cứu về hình thể các thiết bị chiếu sáng và tính đối xứng của thiết kế. Những đối tượng vật lý như kiểu dáng, màu sắc của cột đèn; hình dạng, chiều cao và loại vật liệu; chủng loại và kích thước của bộ đèn là những tham số nhạy cảm đối với xã hội nói chung.

Ngoài ra, đối tượng nghiên cứu còn là màu sắc của nguồn sáng, là sự điều khiển độ lóa, hiệu quả điều khiển ánh sáng cho các mục đích sử dụng mong muốn và sự tồn tại của chiếu sáng xâm lấn những hiện tượng gọi là ô nhiễm trong chiếu sáng.

8. *Vấn đề bảo dưỡng:* Khi các tham số trên được xem xét phục vụ cho việc lựa chọn và lắp đặt hệ thống chiếu sáng, thì cũng là lúc mà việc bảo dưỡng, vận hành và sửa chữa dài lâu cũng được bắt đầu. Để đảm bảo tuổi thọ lâu dài của một hệ thống chiếu sáng chất lượng cao thì việc bảo dưỡng trong thực tế phải nhằm mục đích làm mới lại hệ thống để ngăn chặn việc suy giảm thường xuyên kéo dài của chất lượng phục vụ chiếu sáng. Những vấn đề thực tế đó là:

- Thay đổi từng điểm đèn,
- Thay đổi cả nhóm đèn,
- Làm sạch các bộ phận chiếu và phản xạ,
- Sơn phủ các cột đèn nếu cần thiết,
- Thay thế những cột đèn bị hỏng, những tấm kính chắn và những bộ đèn,
- Tia cắt cây cối nếu cần thiết.

Những việc cần quan tâm để tạo ra hệ thống chiếu sáng chất lượng cao phải đi kèm với các đòi hỏi của chương trình bảo dưỡng. Thông thường một hệ thống chiếu sáng đường tốt được xây dựng nhưng nhanh chóng chịu mọi sự phàn nàn của dân chúng vì không có nguồn kinh phí để bảo dưỡng hoặc thiếu những kinh nghiệm và các thủ tục bảo dưỡng cần thiết.

9. *Thực thi trách nhiệm:* Thông thường mọi người hiểu rằng các cơ quan dịch vụ công cộng không chịu trách nhiệm gì đối với chiếu sáng nếu hệ thống chiếu sáng không được lắp đặt. Nếu hệ thống đã được lắp đặt thì các cơ quan hữu quan phải có trách nhiệm bảo dưỡng hệ thống luôn đạt mức chiếu sáng thiết kế.

Rất quan trọng trong việc lựa chọn các tiêu chuẩn thích hợp, thiết kế theo các tiêu chuẩn và bảo dưỡng theo các tiêu chuẩn đó. Sai lầm trong các khâu này sẽ làm tăng trách nhiệm của các cơ quan hữu quan vì họ sẽ khó khăn trong việc chứng minh hệ thống hành chính và khả năng quản lý hệ thống chiếu sáng của mình.

10. *Giá cả:* Cuối cùng, chất lượng chiếu sáng bao giờ cũng đi đôi với giá cả. Mỗi một trong các tham số trình bày ở trên sẽ góp phần của mình vào giá thành của hệ thống. Có hai loại giá cả khác nhau, loại này ảnh hưởng lên loại kia. Loại thứ nhất là giá lắp đặt. Phụ thuộc vào thiết kế đã lựa chọn, vào kích thước, chủng loại, kiểu dáng, kiến trúc, màu sắc và vật liệu của cột đèn và bộ đèn mà định giá lắp đặt. Thứ hai là giá thành bảo dưỡng lâu dài hệ thống. Loại giá này gồm ba yếu tố:

- Giá thành năng lượng.
- Chi phí thay thế các phần tử của hệ thống.
- Công lao động để thay thế bóng đèn, sửa chữa và lắp đặt các phần tử bị hư hỏng của hệ thống.

Những quyết định trong giai đoạn thiết kế và lựa chọn các thiết bị là những yếu tố chính quyết định cả hai loại giá cả nói trên. Đa phần, sự hư hỏng của hệ thống chiếu sáng là do thiếu hụt kinh phí bảo dưỡng theo các yêu cầu thiết kế đề ra để thay thế các bộ phận hư hỏng và công lao động bảo trì hệ thống.

Có thể thấy rằng một hệ thống chiếu sáng công cộng chất lượng cao đòi hỏi phải xem xét nhiều tham số từ những quyết định ban đầu, các mức phục vụ và các nguồn kinh phí để bảo dưỡng vận hành hệ thống theo thiết kế.

VII.2 CÁC MỨC CHUẨN KHUYẾN CÁO CHO CHIẾU SÁNG NGOÀI TRỜI

Hiệp hội kỹ thuật chiếu sáng Bắc Mỹ đề ra một loạt mức của độ rọi dành cho chiếu sáng ngoài trời. Một điều quan trọng cần nhấn mạnh rằng những giá trị này chỉ là những đề nghị chứ không phải là những tiêu chuẩn. Các mức chuẩn thường do các cơ quan có trọng trách của mỗi quốc gia, của mỗi xã hội quyết định.

Trong nhiều ứng dụng chiếu sáng ngoài trời, nhiều tham số có ảnh hưởng và phải được xem xét, đó là các vấn đề: tối thiểu độ lóa, chiều cao cột đèn và khoảng cách giữa chúng, độ già hóa của hệ thống chiếu sáng và giá chi phí trong suốt thời gian hoạt động của hệ thống, chiếu sáng ở những khu vực gây tranh chấp (thí dụ khu vực giữa các xe cộ hoặc giữa xe cộ và người đi bộ), điều khiển chiếu sáng ở khu vực lối vào, yêu cầu pha trộn các hệ thống chiếu sáng giữa các khu vực nhà ở, công nghiệp, thương mại ở gần khu vực chiếu sáng và chống sự phá hoại các hệ thống chiếu sáng. Thí dụ nếu có lóa thì lại phải cần có độ rọi lớn hơn để chống lại ảnh hưởng xấu của độ lóa. Nếu không có lóa thì chỉ cần độ rọi yếu là được. Điều cần thiết nhất là chiếu sáng ngoài trời phải được thực hiện rất cẩn thận và xem xét mọi tham số thích hợp.

Dưới đây là bảng tổng kết độ rọi (cho ở đơn vị footcandles, nhớ rằng $10.76 \text{ lx} = 1 \text{ fc}$).

	chiếu sáng ngoài trời	
Đối tượng	Độ rọi trung bình (fc)	Độ đồng đều (Tr. bình/Tối thiểu)
Đường loại Class A	0.6 - 0.8	3/1
Đường loại Class B	0.4 - 0.6	3/1
Đường cao tốc	0.6 - 1.3	3/1
Đường chính	0.6 - 1.6	3/1
Đường vành đai	0.4 - 1.1	4/1
Đường nội bộ	0.3 - 0.8	6/1

	bãi đỗ xe		
Mức Chiếu sáng/Hoạt động	Độ rọi trên bề mặt ngang (fc)		Tỷ số đồng đều
	Tr. bình	Mức tối thiểu	
<p><i>Mức cao</i></p> <p>Bãi đỗ xe (BĐX) của các cuộc thi đấu điền kinh cỡ lớn.</p> <p>BĐX phục vụ các sự kiện văn hóa, xã hội,</p> <p>BĐX của các trung tâm mua bán lớn,</p> <p>BĐX của các cửa hàng bán đồ ăn nhanh.</p>	3.6	0.9	4 / 1
<p><i>Mức trung bình</i></p> <p>BĐX của các trung tâm mua bán nhỏ,</p> <p>BĐX phục vụ các sự kiện văn hóa, xã hội, giải trí,</p> <p>Bãi đỗ xe của công sở, sân bay, bãi gửi xe tháng v..v.,</p> <p>Bãi gửi xe của khu dân cư,</p> <p>Bãi đỗ xe của bệnh viện.</p>	2.4	0.6	4 / 1
<p><i>Thấp</i></p> <p>BĐX trước các cửa hàng,</p> <p>Nhà gửi xe của công nhân,</p> <p>BĐX của các trung tâm đào tạo, các nhà thờ.</p> <p>IES cho rằng mức thấp thích hợp cho những nơi nào có nhu cầu giữ an ninh vào mọi thời điểm tại những nơi có mật độ hoạt động thấp về ban đêm.</p>	8	0.20.	4 / 1

Những khuyến cáo dùng cho các mức chiếu sáng ngoài trời khác (lấy ở đơn vị footcandles):

- Bên ngoài các tòa nhà

Lối vào

Loại tích cực (dành cho đi bộ và/hoặc xe cộ)	5
Loại không tích cực (Thường đóng cửa, ít dùng)	1
Khu vực hoạt động của dân cư	5
Khu vực bao quanh tòa nhà	1

- Sân ga có hàng hoặc không có hàng 20

- Khu vực sau cửa kho hàng

Loại tích cực	20
Loại không tích cực	1

- Những đài kỷ niệm và các tòa nhà cần chiếu sáng pha

	<i>Khu vực Xung quanh tối</i>	<i>Khu vực xung quanh sáng</i>
Bề mặt sáng	5	15
Bề mặt sáng	10	20
Bề mặt tối vừa	15	30
Bề mặt tối	20	50

- Các trạm phục vụ

Đường đến	1.5	3
Đường xe chạy	1.5	5
Các trạm bơm	20	30
Các khu vực phục vụ	3	7

- Chiếu sáng cho các cửa hàng bán lẻ

quanh	Mức độ rọi của những khu vực bao		
	Cao	Trung bình	Thấp
Cửa hàng bán theo thời vụ			
Nơi phát hành	10	7	5
Nơi quảng cáo	30	20	10

Nơi trưng bày	60	40	20
Cửa hàng số số			
Nơi phát hành	10	7	5
Nơi giữ hàng	50	30	20
Nơi trưng bày	75	50	35

IES cho rằng độ rọi tại những khu vực bán lẻ ngoài trời không vượt quá 10 lần so với độ rọi của những khu vực bao quanh nó. Việc đo đạc phải so sánh với dữ liệu của chiếu sáng đường.

VII.3 NHỮNG NGUỒN SÁNG KHUYẾN CÁO DÙNG CHO CHIẾU SÁNG NGOÀI TRỜI

Đèn sợi đốt tiêu chuẩn không phải là nguồn sáng lựa chọn dùng trong chiếu sáng ngoài trời.

Đèn Quartz/halogen thường được dùng để chiếu sáng điểm và chiếu sáng pha.

Đèn huỳnh quang đôi khi được dùng cho chiếu sáng ngoài trời. Đó là những nguồn sáng dài hầu như không gây lóa. Thông lượng được điều khiển tuy không thật tốt nhưng cũng thích hợp. Đèn này không bao giờ dùng để chiếu sáng đường. Những hệ thống đã dùng đèn này đã được gỡ bỏ thay bằng những nguồn sáng hiệu suất hơn và dễ điều khiển hơn. Sự phát triển của đèn huỳnh quang thu gọn trong những năm gần đây chắc chắn sẽ khiến ánh sáng huỳnh quang quay trở lại trong các ứng dụng chiếu sáng ngoài trời.

Đèn hơi thủy ngân (MV) đã được sử dụng nhiều năm để chiếu sáng ngoài trời nhất là chiếu sáng đường phố và chiếu sáng an ninh các đường làng. Chúng là thứ nguồn sáng chủ yếu cho những ứng dụng đó trong suốt nhiều năm. Đó là nguồn sáng phóng điện, sáng chói, trắng xanh và gây cảm giác lạnh. Thông lượng của đèn này thường suy giảm với thời gian, nhiều bóng bị hỏng rất nhanh. Vấn đề chính thường xảy ra với đèn này là chúng được lắp vào các chóa đèn không thích hợp. Những đèn này được thiết kế vào thời điểm khi điện năng còn rẻ và hiệu suất năng lượng còn chưa quan trọng đối với xã hội.

MV có hiệu suất cao hơn đèn sợi đốt mà chúng thay thế nhưng chúng không phải là loại nguồn sáng hiệu suất theo tiêu chuẩn ngày nay. Chúng dần dần sẽ không được dùng trong nhiều ứng dụng chiếu sáng. Sẽ tiết kiệm được nhiều chi phí khi thay thế chúng bằng các bóng đèn và chóa đèn có hiệu suất cao hơn. Tuy nhiên vẫn quan sát thấy chúng được dùng rất nhiều do không hiểu biết hoặc không để ý trong nhận thức.

Đèn Metal halide (MH) là nguồn ánh sáng “trắng” khác dùng trong chiếu sáng ngoài trời. Chúng có hiệu suất cao hơn đèn MV và hiện là nguồn sáng được ưa chuộng thường được dùng trong các chóa đèn hiệu suất cao và có khả năng điều khiển phân bố ánh sáng hợp lý. Thường thấy nguồn sáng này trong các bãi đỗ xe và chúng thường là những nguồn ánh sáng trắng nằm trong các chóa đèn được

che chắn rất cẩn thận. Không may là công suất của loại đèn này thường cao gây ra môi trường quá chiếu sáng. Chúng là nguồn sáng theo cơ chế phóng điện có ánh sáng trắng xanh và rất lóa mắt nếu không được che chắn cẩn thận.

Đèn Natri cao áp (HPS) có hiệu suất cao, cao hơn những đèn nói ở trên. HPS cũng là nguồn sáng theo cơ chế phóng điện và cũng gây lóa nếu không được che chắn tốt trong các chóa đèn. Chúng có màu vàng và có độ hoàn màu không tốt lắm. Nhiều công sở và trung tâm thương mại đã thay thế những đèn cũ bằng loại đèn này. Không may là chỉ có bóng đèn và chấn lưu là được thay thế trong khi chóa đèn vẫn là loại cũ, do vậy làm cho chiếu sáng vẫn là tồi: điều khiển ánh sáng tồi, hiệu ứng chiếu lẫn lộn, lóa và chiếu rục lên trời. Ngoài ra nhiều người còn thay thế đèn cũ bằng HPS có công suất gần tương tự do vậy không tiết kiệm được năng lượng. Tất nhiên là những HPS này sẽ cho thông lượng ánh sáng hơn vì hiệu suất phát sáng của chúng cao nhưng thường thì phần thông lượng phát thêm này lại không cần thiết. Do vậy vẫn là lãng phí. Nếu đèn có thông lượng đúng (nghĩa là dùng HPS đúng công suất) được dùng trong các chóa đèn hiện đại, hiệu suất, chiếu tập trung xuống dưới (ta nói là ánh sáng được điều khiển tuyệt hảo), đảm bảo ánh sáng được dùng hết không thừa, lúc này ta nói rằng ta có một ứng dụng chiếu sáng rất tốt.

Đèn Natri áp suất thấp (LPS) là nguồn sáng có hiệu suất cao nhất đã được sáng chế. Đó là sự lựa chọn cho các ứng dụng chiếu sáng ở những chỗ mà việc tiết kiệm năng lượng là quan trọng nhất. LPS không phải là nguồn sáng điểm nên thường không gây lóa trong nhiều ứng dụng. Đó là nguồn dài gần giống như đèn huỳnh quang tuy không dài đến như vậy. Chúng có màu vàng gần giống màu hồ phách như của các đèn tín hiệu giao thông. Chúng không hoàn màu nên không dùng được ở những nơi mà việc hoàn màu là quan trọng nếu không có ánh sáng trắng chiếu thêm vào.

Dưới đây là danh sách của những đèn nói trên và những ứng dụng có thể:

■ **LPS:**

- Chiếu sáng quốc lộ, đường đi bộ và bãi đỗ xe.
- Chiếu sáng an ninh những khu vực ngoài trời (Những nơi mà độ hoàn màu không quan trọng).
- Chiếu sáng an ninh trong các toà nhà.

■ **HPS:**

- Chiếu sáng các sân thể thao.
- Chiếu sáng các đường chính, một số khu vực đỗ xe.
- Chiếu sáng an ninh một số khu vực mà cần đến độ hoàn màu.

■ **MH:**

- Chiếu sáng trưng bày những nơi mà rất cần đến độ hoàn màu.
- Chiếu sáng một số sân thể thao, những nơi cần đến độ hoàn màu.

MV:

- Không phải là nguồn sáng hiệu suất, không khuyến cáo sử dụng. Chỉ nên dùng để thay thế những hệ thống cũ có chóa đèn còn tốt.

Đèn sợi đốt kể cả đèn ống thạch anh:

- Hiệu suất thấp nhưng có thể dùng cho những ứng dụng công suất thấp.

Đèn huỳnh quang thu gọn:

- Có thể dùng cho các ứng dụng công suất thấp như để chiếu sáng trong nhà.

Nhìn chung tất cả các chóa đèn được che chắn tốt và lắp đặt sao cho ánh sáng không chiếu lên trên so với mặt nằm ngang chạy qua điểm thấp nhất của chóa đèn. Như vậy lóa, chói lẫn và ô nhiễm chiếu sáng nói chung sẽ được giảm thiểu và năng lượng sẽ được tiết kiệm. LPS sẽ được dùng ở những nơi có thể. Các bộ điều khiển thời gian hoặc dùng cảm biến chiếm chỗ được dùng để tắt đèn khi không cần thiết.

VII.4 CẢI THIỆN VIỆC TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG TRONG CÔNG NGHỆ CHIẾU SÁNG

VII.4.1 CẢI THIỆN NGUỒN SÁNG

Biện pháp	Ứng dụng tiêu biểu	Nhiều số dụng	Năng lượng tiết kiệm/Sự tăng giá thành
Đổi đèn T8 trung bình RE80 thay đèn T8 RE70 lum t _{ung} th _{ong} l _{ing} ~5% vụ c _{hi} thi _{on} ch _o s _e h _{on} m _u CRI m _u kh _{ong} c _{on} t _{ung} c _{ong} su _{at} .	Cho các ch _{oa} đèn hu _{nh} quang d _{oi} 1.2m .	C _{oa} h _{ung} b _n l _i , c _{ong} s _e , tr _{eng} h _{ac} , b _{onh} v _{ion} , nh _u tr _a v...v.	S _e ti _{ot} ki _{om} ph _o thu _{ec} v _{uo} vi _{oc} thay th _o n _{uy} đ _{ic} đ _{ing} t _a h _{ip} v _i vi _{oc} ch _{an} đ _a r _{ai} v _u h _o s _e ch _{en} l _u m _{et} c _{ch} t _{ei}

Dĩng ⑩ĩn Halogen - IR PAR vự MR - IR thay ⑩ĩn halogen b×nh th-êng.	ChiỔu s,ng xuềng tỗ hēc hoÆc chiỔu s,ng c,c ⑩-êng hĩm.	Nh÷ng khu vực chung cĩa c,c top nhự.	-u. TiỔt kiỔm kho¶ng gÇn 25% n''ng l-ĩng/ 50% chi phÝ t''ng th^m
Dĩng chÊn l-u ⑩iỔn tỗ cho ⑩ĩn huính quang thu gãn thay cho chÊn l-u s^t tỗ.	Cho c,c chĩa ⑩ĩn cĩa bãng huính quang thu gãn dĩng ⑩Ó chiỔu xuềng th-êng g^an tr^an mÆt t-êng hoÆc treo tr^an t-êng.	C«ng sế, tr-êng hắc, bỔnh viỔn, tr^m x,, nhự trĩa, tiỔn s¶nh, hụnh lang.	10% - 15% n''ng l-ĩng tiỔt kiỔm/ 25% chi phÝ th^m vựo.
Dĩng ⑩ĩn huính quang thu gãn thay ⑩ĩn sũ ⑩ết trong c,c ợng dõng chiỔu s,ng chung.	C,c chĩa ⑩ĩn treo t-÷ng trang trÝ, ⑩ĩn chĩm vự ⑩ĩn bụn.	Tr^m x,, hụnh lang, tiỔn s¶nh, phßng ''n, phßng kh,ch, phßng kh,m bỔnh.	50% - 75% tiỔt kiỔm n''ng l-ĩng.
Dĩng ⑩ĩn Metal Halide thay thỔ ⑩ĩn halogen.	C,c chĩa ⑩ĩn chiỔu xuềng tỗ hēc, chiỔu trãng ⑩iỔm, chiỔu c,c ⑩-êng hĩm.	Cĩa hụng, nh÷ng n-i cÇn chiỔu trãng ⑩iỔm.	50% - 75% tiỔt kiỔm n''ng l-ĩng.
Dĩng tæ hĩp ⑩ĩn vự chÊn l-u khễi ⑩éng nhanh ⑩Ó thay thỔ hỔ thềng cò cĩa ⑩ĩn MH.	Sĩn chĩm cao dĩng MH vự nh÷ng bé ⑩ĩn chiỔu tỗ hēc. Thay ⑩ĩn MH 250 vự 400 watt ti^u chuỄn b»ng MH 200 vự 320 - 350	Cĩa hụng, tr-êng hắc, c«ng sế.	7 - 26% tiỔt kiỔm n''ng l-ĩng.

	watt chên l-u khêi ®éng nhanh.		
Dùng T8 vù chên l-u ®iÖn tö thay T12 vù chên l-u s³t tö.	C,c chãa ®In dui.	C,c cöa hùng, c«ng së, tr-êng hãc, bönh viÖn, tr¹m x,, phßng trã.	20% - 35% tiÖt kiÖm n¨ng l-ìng.
Dùng ,nh s,ng tù nhiªn b»ng c,ch nhËn thªm ,nh s,ng tö bÇu trêi.	Cho c,c toþ nhù cã phßng réng.	Cöa hùng lín, khu vùc chung cĩa tr-êng hãc, nhù thó thao, nhù kho v..v.	~ 30% tiÖt kiÖm n¨ng l-ìng.
Dùng ®In huính quang bãng dui thay ®In huính quang thu gãn.	Nh÷ng chãa ®In dùng bãng thu gãn qu, khæ treo trªn t-êng vù trÇn nhù vù nh÷ng chãa ®In chöa 2-3 bãng huính quang thu gãn.	Tramk x,, nhù trã, phßng bönh nhÖn, phßng t³m, hính lang.	25% - 50% tiÖt kiÖm n¨ng l-ìng.
Dùng ®In PAR 175 watt thay PAR 250 watt.	Cho chãa ®In chiÖu xuèng vù to¶ nhiÖt.	Tr¹m x,, nhù trã, phßng t³m.	~30% tiÖt kiÖm n¨ng l-ìng.
Dùng ®In huính quang dui thay ®In sîi ®èt.	Chãa ®In trong nhù t³m.	Tr¹m x,, phßng trã, nhù t³m.	~75% tiÖt kiÖm n¨ng l-ìng.

VII.4.2 CẢI THIỆN HIỆU SUẤT CỦA CÁC BỘ ĐÈN

Biện pháp	ứng dụng tiêu biểu	Nơi sử dụng	Năng lượng tiết kiệm/Sự tăng giá thành
Sử dụng chấn lưu điện tử có hệ số chấn lưu tối ưu để tinh chỉnh thông lượng và độ rọi. Chú ý tăng thông thường một hệ số chấn lưu bình thường được sử dụng.	Trong các chóa đèn huỳnh quang ống dài chiếu sáng thấp hơn hoặc quá mức: Giảm thông lượng của chóa đèn có 3 hoặc 4 bóng dùng hệ số chấn lưu thấp hoặc giảm số bóng đèn dùng hệ số chấn lưu cao.	Cửa hàng, công sở, trường học, bệnh viện, trạm xá, nhà trọ. Tất cả các nơi chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang bóng dài.	0% - 20% tiết kiệm năng lượng.
Dùng số lượng bóng đèn tối ưu để đạt độ rọi cần thiết.	Trong tất cả các chóa đèn dùng bóng đèn huỳnh quang ống dài: dùng chóa chứa 2/3 bóng thay cho chóa chứa 3/4 bóng.	Cửa hàng, công sở, trường học, bệnh viện, trạm xá, nhà trọ. Tất cả những nơi chiếu sáng bằng đèn ống dài.	~ 25% chi phí thêm vào.
Dùng những bộ đèn hiệu suất được cải thiện (hiệu suất và hệ số sử dụng cao hơn).	Thay đèn uốn hình chữ U kép bằng 2 đến 3 đèn T8 và hệ số chấn lưu tối ưu. Thay chóa đèn hiệu suất thấp (30 – 50%) của đèn huỳnh quang thu gọn bằng loại có hiệu suất cao hơn (60 – 75%). Thay các bộ đèn 2 bóng bằng chóa đèn 1 bóng có hệ số sử dụng cao	Cửa hàng, công sở, trường học, bệnh viện, trạm xá, nhà trọ. Tất cả các khu vực chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang ống dài.	25% thêm chi phí. 30% - 45% tiết kiệm năng lượng. ~ 50% tiết kiệm năng lượng.
Sử dụng bộ đèn công suất thấp	Thay đèn huỳnh quang quán hình	Cửa hàng, công sở, bệnh viện,	25 – 50% tiết kiệm năng lượng

	chữ U kép bằng đèn huỳnh quang thu gọn để chiếu sáng hắt xuống hoặc cho các chóa đèn treo trên bề mặt.	trường học, trạm xá, phòng trọ, hành lang.	lượng.
Chấn lưu điện tử loại dây tăng đem	Dùng chung chấn lưu cho các chóa đèn cạnh..	Cửa hàng, công sở, trường học, bệnh viện, nhà trọ, trạm xá.	5 – 15% tiết kiệm năng lượng.

VII.4.3 CẢI THIẾN ĐIỀU KHIỂN

Biện pháp	ứng dụng tiêu biểu	Nơi sử dụng	Năng lượng tiết kiệm/Sự tăng giá thành
Dùng các bộ điều khiển làm mờ.	Làm mờ chiếu sáng trong nhà trong khoảng từ hoàng hôn đến bình minh.	Cửa hàng, công sở, bệnh viện, trường học, trạm xá, phòng trọ. Tất cả các tầng của cửa hàng, không gian của công sở, hành lang và những chỗ khác.	~ 30% tiết kiệm năng lượng.
Thêm vào bộ điều khiển cảm biến quang.	Bật tắt ánh sáng tùy thuộc vào ánh sáng ban ngày. Biện pháp này không dùng được với các bóng đèn HID	Cửa hàng, công sở, bệnh viện, trường học, trạm xá, phòng trọ. Khu vực giữa, hành lang, phía ngoài.	~ 20% tiết kiệm năng lượng và 20% chi phí thêm.
Thêm bộ điều khiển dùng cảm biến chiếm chỗ.	Bật tắt đèn tùy vào mật độ chiếm chỗ.	Cửa hàng, công sở, bệnh viện, trường học, trạm xá, phòng trọ. Trụ sở riêng.	~ 20% tiết kiệm năng lượng và 20% chi phí thêm.
Cấu hình lại những vùng chiếu sáng dựa	Điều khiển mức chiếu sáng hoặc bật	Công sở	

trên khả năng tận dụng ánh sáng ban ngày và sự phân bố ánh sáng.	tắt ánh sáng tùy thuộc vào ánh sáng ban ngày.		
Dùng hệ thống quản lý điều khiển hoặc dùng chung với hệ thống quản lý năng lượng của chung tòa nhà..	Điều khiển tự động hệ thống chiếu sáng theo thời gian hoặc theo công suất.	Cửa hàng, công sở, bệnh viện, trường học, trạm xá, phòng trọ.	

VII.4.4 CẢI THIỆN CÁC ỨNG DỤNG THIẾT KẾ

Biện pháp	ứng dụng tiêu biểu	Nơi sử dụng	Năng lượng tiết kiệm/Sự tăng giá thành
Xác lập mức chiếu sáng tối ưu.	Cho mức chiếu sáng thích hợp tùy vào các ứng dụng và người sử dụng để tránh chiếu sáng cao và thấp quá mức và giảm chiếu sáng thừa.	Cửa hàng, công sở, bệnh viện, trường học, trạm xá, phòng trọ. Nói chung là ở mọi nơi	15% - 25% tiết kiệm năng lượng và chi phí thêm.
Cải thiện chóa đèn và khoảng cách giữa các chóa đèn.	Tăng hoặc giảm khoảng cách giữa các chóa đèn (theo chiều dọc và ngang).	Cửa hàng, công sở, bệnh viện, trường học, trạm xá, phòng trọ.	15% - 25% tiết kiệm năng lượng.
Thêm các chiếu sáng cho các hoạt động cụ thể	Cải thiện chiếu sáng cho khu vực làm việc, đọc sách để giảm mức chiếu sáng chung.	Công sở, phòng bệnh nhân.	5% - 15% tiết kiệm năng lượng.
Sơn tường và trần nhà cho hợp với màu của ánh sáng.	Cải thiện độ phản xạ của hốc phòng làm tốt hơn phân bố của ánh sáng.	Các nhà kho.	5% - 10% tiết kiệm năng lượng.

Dùng các bộ đèn công suất thấp.	Giảm việc quá sáng ở một số khu vực hạn chế và những khu vực lưu thông.	Hành lang của công sở.	25% - 50% tiết kiệm năng lượng.
---------------------------------	---	------------------------	---------------------------------

I.4.5 DANH SÁCH CÁC TIÊU CHUẨN DÙNG TRONG CHIẾU SÁNG CÔNG CỘNG

Những tiêu chuẩn chính thực hiện tại Mỹ

Ký hiệu	Các phần tử của hệ thống chiếu sáng
ANSI C78.41-2001	Low Pressure Sodium Lamps
ANSI C78.1381-1998	Electric Lamps-250 Watt, 70 Watt, M85 Metal Halide Lamps
ANSI C78.1384-1997	150-Watt, M102 Single-Ended Metal-Halide Lamps
ANSI C78.1378-1996	1500-Watt, M48 Single-Ended Metal Halide Lamps
ANSI C78.1376-1996	1000-Watt, M47 Single-Ended Metal Halide Lamps
ANSI C78.1377-1996	175-Watt, M57 Single-Ended Metal Halide Lamps
ANSI C78.1379-1996	250W, 120V, S55 Self-Ballasted Mercury Lamps
ANSI C78.1382-1996	100-Watt, M90 Single-Ended Metal Halide Lamps
ANSI C78.1375-1996	400-Watt, M59 Single-Ended Metal Halide Lamps
ANSI C78.1374-1996	50-Watt, M110 Single-Ended Metal-Halide Lamps
ANSI C78.1372-1996	70-Watt, M98 Single-Ended Metal Halide Lamps
ANSI C78.42-1995	Electric Lamps--Guidelines for High Pressure Sodium Lamps
ANSI C78.380-1997	High-Intensity Discharge Lamps, Method of Designation
ANSI C78.1342-1990 (R1995)	An American National Standard for self-ballasted mercury halide lamps
ANSI C78.1340-1990	450W Self-Ballasted Mercury Lamps
ANSI C78.1341-1990 (R1995)	750-Watt, 120-Volt Self-Ballasted Mercury Lamps
ANSI C78.386-1989 (R1994)	Mercury Lamps - Method of Measuring Characteristics

ANSI C78.375-1997	Fluorescent Lamps-Guide for Electrical Measurements
ANSI C78.4-1995	Fluorescent Lamps - Self-Supporting, Single Based Compact Types - Dimensional and Electrical Characteristics
ANSI C78.1a-1992	18W, 24W, and 36W Single Ended Fluorescent Lamps-Specifications
ANSI C78.1c-1994	34-Watt, U-Shaped, 6 Inch Center T12 Rapid-Start Fluorescent Lamps
LL 7-1999	Generic Designation System for Pin-Based Compact Fluorescent and T5 Twin Fluorescent Lamps
ANSI C82.12-1999	American National Standard for Lamp Ballasts - Fluorescent Adapters
ANSI C78.376-1996	Specifications for the Chromaticity of Fluorescent Lamps
ANSI C82.1-1997	For Lamp Ballast--Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast
ANSI C82.9-1996	High Intensity Discharge and Low Pressure Sodium Lamps, Ballasts and Transformers--Definitions
ANSI C82.11-1993	High Frequency Fluorescent Lamp Ballasts
ANSI C82.4-1992	For Ballasts--for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps (Multiple-Supply Type)
ANSI C78.2-1991 (R1996) (ANSI copyright)	Pre-Heat-Start Types - Dimensional and Electrical Characteristics
ANSI C82.6-1985 (R1996)	Ballasts for High Intensity Discharge Lamps - Method of Measurement
ANSI C82.2-1984 (R1995)	Methods of Measurement: Fluorescent Lamp Ballasts
ANSI C82.3-1983 (R1995)	Reference Ballasts for Fluorescent Lamps
LE 5A-1999	Procedure for Determining Luminaire Efficacy Ratings for Commercial, Non-Residential Downlight Luminaires
LE 5B-1998	Procedure for Determining Luminaire Efficacy Ratings for High-Intensity Discharge Industrial Luminaires
LE 5-1993 (Rev. 1,	Procedure for Determining Luminaire Efficacy Ratings

1995)

for Fluorescent Luminaires

Những tiêu chuẩn chính về các bộ đèn thực hiện ở một số nước

Vùng	Sản phẩm	Tiêu chuẩn	Tiêu đề	Bị chú
United States	Fixtures	UL 1598	Luminaires	Bi-National Standard (US & CAN). NEC article 410 applies
	Stage and studio	UL 1573	Stage and Studio Lighting Units	NEC article 410 applies
	Track lighting	UL 1574	Track Lighting Systems	NEC article 410 applies
	Portable luminaires	UL 153	Portable Electric Lamps	
	Portable Electric Hand Lamps	UL 298	Portable Electric Hand Lamps	
	Fluorescent lamp ballasts	UL 935	Fluorescent lamp ballasts	NEC applies
	HID lamp Ballasts	UL 1029	HID lamp Ballasts	NEC applies
Canada	Fixtures.	CAN/CSA C22.2 No. 250.0-00	Luminaires	Bi-National Standard (US & CAN). Canadian Electrical Code applies, C22.2 No. 0.
	Track lighting.	C22.2 No. 9	General Requirements for Luminaires	Canadian Electrical Code applies, C22.2 No. 0.
	Portable luminaires, hand held lamps.	C22.2 No. 12	Portable Luminaires	Canadian Electrical Code applies, C22.2 No. 0.
	Electric signs and lighted displays.	C22.2 No. 207	Portable and Stationary Electric Signs and Displays	Canadian Electrical Code applies, C22.2 No. 0.
	Stage and studio luminaires.	C22.2 No. 166	Stage and studio Luminaires	Canadian Electrical Code applies, C22.2 No. 0.

	Ballasts for use with Fluorescent and HID lamps. Ancillary equipment, starters, holders.	C22.2 No. 74	Equipment for Use With Electric Discharge Lamps	Canadian Electrical Code applies, C22.2 No. 0.
Mexico	Luminares	NOM-003-SCFI-2000, NOM-064-SCFI-2000 (NOM-J-521/1-ANCE)	Various standard titles	NOM mark required

International IEC "series" of standards table

Region	Standard	Title	Regulatory Notes
Europe	EN harmonized standards	Luminares	Directives: LVD, 73/23/EEC; EMC, 89/336/EEC.
Czech Republic	CSN EN 60598 - harmonized standards	Luminares	Harmonizing with EU. Law No. 22/97
Hungary	MSZ EN 60598 - harmonized standards	Luminares	Harmonizing with EU. Hungarian Decree No. 31/1999
Poland	EN 60598 - harmonized standards	Luminares	Harmonizing with EU. "B" Mark is mandatory until in EU.
Russia	IEC 60598 - harmonized standards	Luminares	Act on Protection of Consumer Rights: Mandatory GOST Examination Certificate for regulated products. EMC testing is also required in cases.
Slovakia	IEC 60598 series	Luminares	Mandatory safety + EMC

Slovenia	STN EN 60598 - harmonized standards	Luminaires	Mandatory safety + EMC. "SVN" mark mandatory
Australia	AS/NZS 60598 - harmonized standards	Luminaires	Harmonized with IEC standards. MRA with EU
China	IEC 60598 series	Luminaires	Rules and Procedures for Certification of Electrical Equipment: Mandatory CCEE "Great Wall" Mark for regulated products
India	-	-	-
Japan	IEC 60598 series	Luminaires	DENAN (Electrical Appliance and Safety Control Law)
New Zealand	IEC 60598 series	Luminaires	Harmonized with IEC standards. MRA with EU
Taiwan	Various (UL, IEC)	-	Commodity Inspection Act: Mandatory BSMI lot inspection performed at the Taiwanese border.
Argentina	IEC series or IRAM	Luminaires	Resolution 92/98 similar to device directives
Brazil	IEC 60598 series	Luminaires	Law No. 8078 Consumer Protection Law: General product safety requirement.
Saudi Arabia	IEC 60598 series, UL standards on case by case basis.	Luminaires	Mandatory Certificate of Conformity for regulated products.

Dưới đây tác giả trích dẫn một thí dụ về cách thức soạn thảo một tiêu chuẩn chiếu sáng dùng trong một vùng dân cư. Đề ý rằng đây không phải là định dạng chuẩn để biên soạn những tài liệu kiểu này. Những tài liệu tương tự dùng ở Việt Nam xem trong phụ lục A.I.

TITLE MC-15
DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND WASTE MANAGEMENT
SUBTITLE 01
STREET LIGHTING STANDARDS
CHAPTER 901
STREET LIGHTING STANDARDS

SUBCHAPTER 1
GENERAL PROVISIONS

§15-901-1 Title. The rules in this chapter shall be known as the "Street Lighting Standards" [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.15(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

§15-901-2 Authority. The rules herein are established pursuant to sections 46-15 (13) and 46.15 (16) of the Hawaii Revised Statutes. [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.15(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

§15-901-3 Purpose. These rules provide standards for outdoor lighting that, while providing a level of safety for vehicular and pedestrian traffic, do not excessively interfere with nighttime viewing and avoid glare and light trespass onto private property. These rules also encourage the conservation of electricity. [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.15(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

§15-901-4 Construction. These rules should be read in conjunction with the provisions of Hawaii Revised Statutes, the charter of the county, and the Maui county code. In any conflict between the general provisions herein and any other provision, the more restrictive provision shall govern. [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.15(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

§15-901-5 Definitions. For the purpose of these rules, unless it is plainly evident from the context that a different meaning is intended, certain words and phrases used herein are defined as follows:

- "Agricultural" means areas designated agricultural by the State land use commission and/or zoned agricultural via county ordinance.
- "Director" means the director of the department of public works and waste management of the county of Maui, or a duly authorized designee.
- "Fully shielded" means that the outdoor light fixture is constructed so that all of the light emitted by the fixture is projected below the horizontal plane of the lowest point of the fixture.

- "Glare" means the sensation produced by luminance within the visual field that is sufficiently greater than the luminance to which the eyes are adapted to cause annoyance, discomfort, or loss in visual performance and visibility.
- "Light trespass" is any form of artificial illumination emanating from a luminaire that penetrates other property other than its intended use.
- "Luminaire" means the complete lighting assembly, less the support assembly.
- "Partially shielded" means that the outdoor lighting fixture is constructed so that at least ninety per cent of the light emitted by the fixture is projected below the horizontal plane of the lowest point of the fixture.
- "Rural" means areas designated rural by the State land use commission and/or zoned rural by county ordinance.
- "Urban" means areas designated urban by the State land use commission. [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.15(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

§15-901-6 Lamp standards.

- (a) High pressure sodium lamps or other fixtures approved by the director shall be the only allowed lamp on public and/or private right-of-ways; however, existing lamps other than high pressure sodium lamps shall remain until they expire at which time they shall be replaced.
- (b) Specifically, mercury vapor lamps are expressly prohibited and all such lamps shall be removed within five years from the effective date of these rules.
- (c) For roadways within the rural or agricultural areas, the maximum allowable wattage shall be 100W HPS for internal road intersections and 150W HPS for intersections from a project with a major and/or minor collector road.
- (d) For roadways within the urban areas, the maximum allowable wattage shall be 150W HPS for internal road intersections and 250W HPS at intersections with a major or minor collector road. [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.15(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

§15-901-7 Luminaire standards. Fully shielded luminaires shall be the only allowed fixture on public and/or private right-of-ways; however, existing fixtures other than fully shielded luminaires shall be replaced by the earlier of expiration or inoperability of the fixture or five years from the effective date of these rules. [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.15(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

§15-901-8 Light standards (poles) .

- (a) Free standing aluminum light standards and aluminum arms shall continue to be stocked and used for existing lighting within major collector roadways.
- (b) Any new subdivision or project that requires street lighting within public roadways, shall use light standards that are non-reflective, such as anodized bronze or any other light standard accepted by the director. Any unusual or project specific requests for non-standard lighting standards shall be reviewed and approved by the director after consultation with the utilities and applicant.
- (c) The maximum height of the light standard, measured from ground level directly below the luminaire to the bottom of the lamp itself, shall be twenty feet. Also, light standards are only required at intersecting streets. Any variation to this height standard will be reviewed and approved by the director.
- (d) Any unusual or project specific requests for non-standard lighting standards shall be reviewed and approved by the director after consultation with the utilities and applicant. [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.15(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

§15-901-9 Installation, illumination, removal and alteration guidelines.

- (a) The department may install, illuminate, remove or alter street lights for:
 - (1) Locations where the nighttime accident rate exceeds those of the daylight hours;
 - (2) Intersections, urban or rural, taking into consideration the layout of the intersection, traffic volumes, location of the intersection, concentration of pedestrians, roadside interferences and that channelized intersections and the roadway width may require more lighting;
 - (3) Any significant change of the roadway alignment, long bridges, tunnels, or any structures that may be hazardous, such as curbs, piers, abutments, or culverts;
 - (4) Locations along the highway where police reports show crimes are committed, such as theft, rape, and bodily harm cases;
 - (5) Locations of a highway where traffic turning movements to and from roadside developments threaten public safety;

- (6) Subdivision streets, provided that the street has been dedicated to the county and at least fifty per cent of the lots on the street are occupied.
- (b) Street lights not needed shall be removed. [Eff 3/23/00] (Auth: MCC § 12.17.030) (Imp:)

§15-901-10 Severability. If any portion of the foregoing rules or the applicability thereof to any person, property or circumstance is held invalid for any reason, that invalidity shall not affect other provisions or applications which can be given effect without the invalid provision or application, and to this end these are declared to be severable." [Eff. 3/23/00] (Auth: HRS §§46.1S(13), (16)) (Imp: MCC §18.20.060)

ADOPTED this 18th day of October, 1999, at Wailuku, Maui, Hawaii.

DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS
AND WASTE MANAGEMENT:
By CHARLES JENCKS, Director
JAMES H. APANA, JR. Mayor, County of Maui

Approved this 6th day of January, 2000.
APPROVED AS TOO FORM AND LEGALITY:
HOWARD M. FUKUSHIMA
Deputy Corporation Counsel
County of Maui
S:\CLERICAL\PJK\RUL\STLGTSTN

Received this 13th day of March, 2000.

CERTIFICATION

I, CHARLES JENCKS, Director, Department Public Works and Waste Management, County of Maui, hereby certify:

1. That the foregoing is a full, true and correct copy of the Rules Pertaining to Street Lighting Standards for the County of Maui, which were adopted by the Department of Public Works and Waste Management on the 18th day of October, 1999, by affirmative vote of the proper majority following a public hearing on October 28th, 1999; and
2. That the notice of public hearing on the foregoing rules was published in the Hawaii State and County notices and the Maui News on the 18th day of October, 1999.

COUNTY OF MAUI
CHARLES JENCKS
Director