

GIẢI PHÁP CHIẾU SÁNG TIẾT KIỆM VÀ HIỆU QUẢ TRONG CÁC TÒA NHÀ Ở VIỆT NAM

ThS. NGUYỄN SƠN LÂM
Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Trong toàn bộ các hệ thống kỹ thuật sử dụng năng lượng (điều hoà không khí, chiếu sáng, thang máy, cấp nước, thiết bị khác...) phục vụ cho hoạt động của các tòa nhà thì hệ thống chiếu sáng là một trong những hệ thống chiếm tỷ lệ sử dụng lớn trong cơ cấu tiêu thụ năng lượng điện trong các tòa nhà này. Do vậy, nếu tiết kiệm điện cho hệ thống này đồng nghĩa với việc tiết kiệm được điện năng tiêu thụ đáng kể trong các tòa nhà công sở, tổ hợp văn phòng thương mại, khách sạn, chung cư...

Bài báo này giới thiệu hiện trạng sử dụng năng lượng phục vụ chiếu sáng, phân tích tổn thất năng lượng do chiếu sáng và một số giải pháp chiếu sáng tiết kiệm và hiệu quả cho các tòa nhà ở Việt Nam.

1. Hiện trạng sử dụng năng lượng cho chiếu sáng và tổn thất năng lượng

1.1. Hiện trạng sử dụng năng lượng cho chiếu sáng

Sử dụng năng lượng cho chiếu sáng ngày càng chiếm tỉ trọng lớn và tăng nhanh đáng kể trong tổng nhu cầu về năng lượng sử dụng trong các tòa nhà và sự phát thải khí nhà kính. Trong năm 2005, năng lượng điện sử dụng cho chiếu sáng chiếm khoảng 2650 TWh trên phạm vi toàn thế giới, khoảng 19% năng lượng điện tiêu thụ trên toàn cầu. Mức sử dụng năng lượng cho chiếu sáng trên thế giới được phân bổ cho các lĩnh vực như: 28% cho lĩnh vực nhà ở, 48% cho lĩnh vực dịch vụ công cộng, 16% cho lĩnh vực công nghiệp và 8% cho chiếu sáng đường phố và các mục đích khác. Đối với các nước công nghiệp phát triển điện năng sử dụng cho chiếu sáng nằm trong khoảng từ 5-15%, trong khi tại các nước đang phát triển giá trị này có thể đạt cao đến 86% tổng năng lượng tiêu thụ.

Tại các nước thuộc liên minh Châu Âu, năng lượng sử dụng trong các tòa nhà chiếm khoảng hơn 40% tổng năng lượng tiêu thụ và phần chiếu sáng đóng góp một phần đáng kể (20%) trong tổng số 40% năng lượng tiêu thụ kể trên. Tổ chức OECD cũng dự báo mức tăng này có thể sẽ đạt hơn 80% tính đến năm 2030. Để cung cấp 1kWh điện năng tiêu thụ cần trung bình khoảng 3 kWh năng lượng sơ cấp. Như vậy tiết kiệm và sử dụng năng lượng hiệu quả sẽ là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khai thác nguồn năng lượng không tái tạo và góp phần thúc đẩy phát triển một thế giới bền vững.

Trong các tòa nhà tại EU, năng lượng điện sử dụng cho chiếu sáng chiếm khoảng 50% đối với tòa nhà công sở, 20-30% đối với bệnh viện, 15% đối với nhà máy, xí nghiệp sản xuất, 10-15% đối với trường học và 10% đối với tòa nhà dân cư.

Hiệu suất phát quang trung bình của các hệ thống chiếu sáng phân theo các khu vực trên thế giới được ước tính là 50 lm/W tại Bắc Mỹ, 54 lm/W tại châu Âu, 65 lm/W tại Nhật Bản, 49 lm/W tại Úc và New Zealand, 58 lm/W tại Trung Quốc, 43 lm/W tại Liên bang Xô Viết trước đây và 43 lm/W tại các vùng còn lại của thế giới. Khoảng 35,5% và 39,5% chiếu sáng vẫn được thực hiện với loại đèn huỳnh quang không hiệu quả với hiệu suất thấp T12 và T8.

Tại Việt Nam, hiện nay sản lượng điện cần cung cấp cho các tòa nhà (nhà hàng, khách sạn, TT thương mại, sinh hoạt...) gần 13.924 tỷ kWh tương đương với 48% cơ cấu điện thương phẩm. Nhu cầu sử dụng năng lượng của các tòa nhà ngày một tăng: So sánh các năm 2006 và 2009 có trên 600 tòa nhà trụ sở làm việc có mức năng lượng tiêu hao tăng so với cùng kỳ (một số đơn vị tăng 3,6 lần).

Hiện trạng sử dụng năng lượng tại các tòa nhà được khảo sát trong năm 2008 - 2009 cho thấy rằng chiếu sáng là lĩnh vực tiêu thụ năng lượng chỉ sau lĩnh vực điều hoà không khí và tỉ lệ tiêu thụ năng lượng cụ thể như sau: Tòa nhà công sở: 11,5%; Khách sạn: 18 %; Trung tâm thương mại: 9,11%....

Kết quả khảo sát tại hai thành phố lớn nhất cả nước, nơi có nhiều công trình xây dựng cao tầng, tổ hợp văn phòng, trung tâm thương mại, công sở,... cho thấy rằng năng lượng dành cho chiếu sáng tại Hà Nội chiếm 20% năng lượng điện tiêu thụ trong các trung tâm thương mại, văn phòng cho thuê, 15% trong các khách sạn, 20% trong các tòa nhà hỗn hợp nhiều công năng và tại TP. Hồ Chí Minh hiện trạng sử dụng năng lượng cho chiếu sáng tại các hộ tiêu dùng năng lượng như sau: Văn phòng công sở: 11,5%; TT thương mại: 24%; Khách sạn: 9,11%.

1.2. Tổn thất năng lượng trong chiếu sáng

Các tổn thất năng lượng cho chiếu sáng tại các công trình tòa nhà ở Việt Nam theo các nghiên cứu gần đây đã được phân tích bao gồm:

- Chưa tận dụng tối đa chiếu sáng tự nhiên;
- Mật độ chiếu sáng còn cao (chiếu sáng thừa);
- Bóng huỳnh quang T10 và chấn lưu truyền thống vẫn được dùng phổ biến;
- Chưa sử dụng nhiều các loại đèn tiết kiệm năng lượng có hiệu suất cao như đèn compact, huỳnh quang T5;
- Không sử dụng điều khiển tự động chiếu sáng tại các khu vực công cộng như các khu vệ sinh, sảnh, hành lang, đèn quảng cáo...

2. Chất lượng chiếu sáng

Để đánh giá các khía cạnh kinh tế và hiệu quả năng lượng của các giải pháp chiếu sáng, các nhà thiết kế cũng như quản lý không được xa rời mục tiêu của hệ thống chiếu sáng là chiếu sáng các không gian công trình đáp ứng được yêu cầu về khả năng nhìn của con người sống và làm việc trong các không gian đó. Chất lượng chiếu sáng có thể được đánh giá thông qua một số các tiêu chí như: phân bố chiếu sáng trên mặt phẳng ngang và trên mặt phẳng đứng, độ rọi, nhiệt độ màu, độ chói, trường chiếu sáng (hướng chiếu sáng, bóng râm và độ tương phản) và chiếu sáng tự nhiên. Do vậy các giải pháp chiếu sáng hiệu quả phải đáp ứng được cả hai mục đích là đảm bảo chất lượng chiếu sáng theo yêu cầu được qui định trong QCVN 09:2005 và tiết kiệm năng lượng.

3. Giải pháp chiếu sáng hiệu quả tiết kiệm năng lượng

3.1. Sử dụng chiếu sáng tự nhiên

Tiện ích của việc chiếu sáng tự nhiên thay thế chiếu sáng bằng điện vào ban ngày ngày càng bị bỏ qua đặc biệt ở các văn phòng trang bị điều hoà không khí hiện đại và các khu thương mại như khách sạn, trung tâm mua bán,... Nhìn chung, các công trình sử dụng ánh sáng ban ngày để chiếu sáng, nhưng hệ thống chiếu sáng ban ngày được thiết kế chưa thật hợp lý có thể dẫn đến việc phải sử dụng bổ sung các đèn điện vào ban ngày. Một vài phương pháp kết hợp chiếu sáng tự nhiên là:

- Sử dụng chiếu sáng nếu khung đỡ mái che loại răng cưa là loại công trình chung;
- Các thiết kế đổi mới có thể phù hợp vì chúng loại trừ độ chói của ánh sáng ban ngày và rất hợp với nội thất. Các dải kính chạy suốt bề ngang của mái nhà theo các khoảng đều có thể cung cấp chiếu sáng tốt, đồng nhất;
- Một thiết kế tốt kết hợp với các cửa sổ ở trần nhà làm bằng chất liệu FRP cùng với trần giả trong suốt và trong mờ có thể cung cấp chiếu sáng không có ánh sáng chói, trần giả cũng giảm hơi nóng từ ánh sáng tự nhiên;
- Cũng nên sử dụng ánh sáng tự nhiên từ cửa sổ. Tuy nhiên, cửa sổ nên được thiết kế tốt để tránh ánh sáng chói. Nên sử dụng các cửa lấy ánh sáng để cung cấp ánh sáng tự nhiên không có ánh sáng chói.

Thiết kế chiếu sáng nhân tạo cho các không gian khép kín với diện tích lớn hơn 25m² có chiếu sáng tự nhiên thì phải được lắp công tắc để có thể điều khiển độc lập với vùng không được thiết kế chiếu sáng tự nhiên. Tại các khu vực được chiếu sáng tự nhiên, cần bố trí công tắc điều khiển để có thể ngắt đi ít nhất 50% số đèn trong khu vực đó.

3.2. Giảm số lượng đèn để giảm lượng chiếu sáng thừa

Giảm mật độ chiếu sáng có thể thực hiện bằng việc giảm số lượng đèn là một phương pháp hiệu quả giảm tiêu thụ năng lượng chiếu sáng. Giảm số lượng đèn ở những không gian trống nơi không có hoạt động làm việc cũng là một khái niệm hữu ích. Có một vài vấn đề về giảm bớt đèn liên quan đến sự kết nối giữa đèn và chấn lưu trong các giá đèn có nhiều đèn. Có chấn lưu nối tiếp và chấn lưu song song. Hầu hết chấn lưu được mắc nối tiếp. Tỷ lệ khoảng 50/50, chấn lưu nối tiếp chuyển thành song song khi sử dụng chấn lưu điện tử. Với chấn lưu nối tiếp, khi tháo một đèn ra khỏi chấn lưu, đèn còn lại sẽ không sáng đúng cách và sẽ hỏng nếu vẫn tiếp tục hoạt động. Những đèn không được tháo có thể sẽ không sáng hoặc sẽ nhấp nháy hoặc sinh ra ánh sáng rất yếu. Do vậy, với chấn lưu nối tiếp chúng ta cần tháo tất cả đèn ra khỏi chấn lưu. Chấn lưu sẽ tiếp tục sử dụng năng lượng, từ 10W đến 12W với chấn lưu từ và từ 1W đến 2W với chấn lưu điện. Chấn lưu song song có thể rút bớt mà không gây quá nhiều vấn đề và thường được tiêu thụ bởi các nhà sản xuất để chạy ít hơn một đèn so với các nhãn hiệu danh nghĩa.

3.3. Chiếu sáng theo công việc

Chiếu sáng theo công việc nghĩa là cung cấp độ chiếu sáng tốt theo yêu cầu chỉ tập trung vào diện tích thực, ở đó công việc được thực hiện trong khi việc chiếu sáng chung cho xưởng hoặc văn phòng chỉ giữ ở mức thấp hơn; ví dụ đèn gắn vào các máy móc hoặc đèn bàn. Có thể tiết kiệm được năng lượng bởi vì đèn có công suất thấp cũng có thể tạo ra chiếu sáng tốt theo từng loại công việc. Khái niệm về chiếu sáng theo công việc nên được thực hiện một cách hợp lý thì có thể giảm số lượng chum đèn chiếu sáng chung, giảm công suất của đèn, tiết kiệm đáng kể năng lượng và cung cấp việc chiếu sáng tốt hơn

và cũng tạo ra môi trường thẩm mỹ và dễ chịu hơn. Ở một vài công trình, giảm độ cao của các chùm đèn huỳnh quang đã làm tăng thêm độ chiếu sáng và cũng giảm được gần 40% số chùm đèn. Thậm chí trong các văn phòng, chiếu sáng các bàn làm việc bằng các đèn huỳnh quang compact có thể hiệu quả hơn thay vì cung cấp số lượng lớn đèn huỳnh quang chiếu sáng chung đồng bộ.

3.4. Lựa chọn đèn, bố trí đèn và bộ đèn hiệu suất cao

Chi tiết về các loại đèn thông dụng được tóm tắt bên dưới. Từ danh sách này, khả năng tiết kiệm năng lượng của đèn có thể được xác định bằng cách thay thế những loại hiệu suất cao hơn. Thông tin về các loại đèn sử dụng được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Thông tin về các loại đèn thường được sử dụng

Loại bóng đèn	Công suất P (W)	Quang thông F(lm)	Hiệu suất phát quang (lm/W)	Nhiệt độ màu T(K)	Chỉ số truyền đạt màu CRI	Tuổi thọ TB (h)
Phục vụ chiếu sáng chung (Bóng đèn nung sáng)	15,25,40,60,75,100,150,200,300,500		8 - 17		100	1000
Sợi đốt halogen	100	1600	16	2800-3200	100	2000
	150	2400	16			
	200	3520	17,6			
	300	5600	18,7			
	500	9900	19,8			
	1000	24200	24,2			
	1500	36300	24,2			
Huỳnh quang ống	20	1350	67,5	2700-6500	85	10000
	40	3350	83,8			
	60	5200	86,7			
Huỳnh quang compact	15	900	60	2700-4000	85	10000
	20	1200	60			
	23	1500	65,2			
CA thủy ngân	80	3700	46,3	3900-4300	33-49	2500
	125	6200	49,6			
	250	12700	50,8			
	400	22000	55,0			
CA natri	70	5600	80	2100-2500	25-65	8000
	150	15000	100			
	250	28000	112			
	400	48000	120			
	1000	125000	125			
Metal halide	70	5100	72,8	3000-6500	65-90	4000
	150	11000	73,3			
	250	17000	68			
	400	30500	76,3			
	1000	81000	81			
	2000	183000	91,5			

Những ví dụ sau về thay thế đèn là rất thông dụng:

- Lắp đèn halogen kim loại thay cho đèn hơi natri/thủy ngân;
- Đèn halogen kim loại có chỉ số hoàn màu cao khi được so sánh với đèn hơi natri và thủy ngân.

Những đèn này cung cấp ánh sáng trắng hiệu quả. Do đó, đèn halogen kim loại là lựa chọn cho các ứng dụng chú trọng về màu sắc, trong đó yêu cầu về mức chiếu sáng cao hơn. Những đèn này rất thích hợp để ứng dụng cho các dây chuyền sản xuất, các khu kiểm tra, cửa hàng bán tranh... ;

- Lắp đèn hơi natri cao áp (HPSV) cho các ứng dụng không cần nhiều độ hoàn màu;
- Đèn hơi natri cao áp (HPSV) mang lại nhiều hiệu quả hơn, nhưng đặc tính hoàn màu của HPSV là rất thấp. Do đó, nên lắp đèn HPSV cho các ứng dụng như chiếu sáng đường, sân;
- Lắp đèn chỉ báo panen LED thay thế đèn dây tóc. Đèn chỉ báo panen được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp để giám sát, biểu thị hỏng hóc, báo hiệu... Đèn dây tóc thông thường được sử dụng cho các mục đích đó nhưng có những bất lợi sau:

- + Tiêu thụ năng lượng cao (15W/đèn);
- + Hồng học đèn cao (tuổi thọ hoạt động ít hơn 10.000 tiếng);
- + Rất nhạy cảm với những dao động về điện áp.

Đèn LED có những ưu thế sau so với đèn dây tóc:

- Tiêu thụ điện ít hơn (ít hơn 1W/đèn);
- Chịu được dao động điện áp cao trong việc cung cấp điện;
- Tuổi thọ hoạt động lâu hơn (hơn 100.000 giờ).

Nên lắp đèn LED thay cho đèn chỉ báo panen khi thiết kế.

Các loại đèn được sử dụng phụ thuộc vào chiều cao lắp đặt, độ hoàn màu cũng là một yếu tố định hướng. Bảng bên dưới tóm tắt khả năng thay thế cùng với khả năng tiết kiệm khi thực hiện thay thế.

Bảng 2. Tiết kiệm bằng cách sử dụng đèn hiệu quả hơn

Đèn đang dùng	Thay thế bởi	Khả năng tiết kiệm năng lượng, %
Đèn nung sáng	Đèn compact	38 đến 75
	Đèn hơi thủy ngân cao áp	45 đến 54
	Halogen kim loại	66
Đèn tuýp tiêu chuẩn	Đèn hơi natri cao áp	66 đến 73
	Đèn tuýp mỏng	9 đến 11
	Đèn halogen volfram	31 đến 61
Đèn halogen volfram	Đèn tuýp	54 đến 61
	Đèn hơi thủy ngân cao áp	48 đến 73
	Đèn hơi natri cao áp	48 đến 84
Đèn hỗn hợp thủy ngân	Đèn hơi thủy ngân cao áp	41
Đèn hơi thủy ngân cao áp	Halogen kim loại	37
	Đèn hơi natri cao áp	34 đến 57
	Đèn hơi natri hạ áp	62
Halogen kim loại	Đèn hơi natri cao áp	35
	Đèn hơi natri hạ áp	42
Đèn hơi natri cao áp	Đèn hơi natri hạ áp	42

Bố trí đèn và chế độ điều khiển chiếu sáng:

- Mỗi phòng nên có một công tắc riêng;
- Ở những không gian rộng nên chiếu sáng theo từng nhóm và nhóm có công tắc riêng;
- Chiếu sáng nơi làm việc đúng lúc;
- Chế độ điều khiển có thể đáp ứng các nhu cầu chiếu sáng khác nhau: lúc làm việc, bình thường và ban đêm;
- Sử dụng bộ cảm biến chuyển động để phát hiện người và đáp ứng chiếu sáng đúng lúc;
- Sử dụng bộ đếm thời gian nhằm điều khiển hệ thống chiếu sáng theo từng thời điểm sử dụng;
- Sử dụng tế bào quang điện nhằm điều khiển độ sáng của hệ thống chiếu sáng theo điều kiện chiếu sáng tự nhiên, thông qua đó điều khiển công suất chiếu sáng cho phù hợp;
- Ngoài ra còn có thể máng đèn có hiệu suất cao để giảm tổn thất chiếu sáng.

3.5. Giảm điện áp dây dẫn chiếu sáng

Những khác biệt tương tự đã quan sát thấy ở các đèn phóng khí như đèn hơi thủy ngân, đèn halogen kim loại và đèn hơi natri; bảng bên dưới tóm tắt ảnh hưởng của điện áp đến hiệu suất sáng. Do đó, giảm điện áp dây dẫn chiếu sáng có thể tiết kiệm năng lượng miễn là chấp nhận sự sụt giảm hiệu suất sáng. Ở rất nhiều khu vực, điện áp lưới vào ban đêm cao hơn bình thường, vì thế giảm điện áp có thể tiết kiệm năng lượng và cung cấp hiệu suất sáng danh nghĩa. Một vài nhà sản xuất hiện cung cấp máy phản ứng và máy biến thế làm các sản phẩm tiêu chuẩn. Nhiều nơi sử dụng những thiết bị này và báo cáo tiết kiệm lên tới 5% đến 15%. Nhiều công trình gặp phải vấn đề về điện áp ban đêm cao hơn có thể có thêm lợi ích từ việc giảm sự hồng học sớm của đèn.

Bảng 3. Sự khác biệt về hiệu suất sáng và tiêu thụ điện

Chi tiết	Điện áp thấp hơn 10%	Điện áp cao hơn 10%
Đèn huỳnh quang		
Hiệu suất sáng	Giảm 9%	Tăng 8%
Điện nạp	Giảm 15%	Tăng 81%
Đèn HPMV		

<i>Hiệu suất sáng</i>	<i>Giảm 20%</i>	<i>Tăng 20%</i>
<i>Điện nạp</i>	<i>Giảm 16%</i>	<i>Tăng 17%</i>
Đèn hỗn hợp thủy ngân		
<i>Hiệu suất sáng</i>	<i>Giảm 24%</i>	<i>Tăng 30%</i>
<i>Điện nạp</i>	<i>Giảm 20%</i>	<i>Tăng 20%</i>
Đèn halogen kim loại		
<i>Hiệu suất sáng</i>	<i>Giảm 30%</i>	<i>Tăng 30%</i>
<i>Điện nạp</i>	<i>Giảm 20%</i>	<i>Tăng 20%</i>
Đèn HPSV		
<i>Hiệu suất sáng</i>	<i>Giảm 28%</i>	<i>Tăng 30%</i>
<i>Điện nạp</i>	<i>Giảm 20%</i>	<i>Tăng 26%</i>
Đèn LPSV		
<i>Hiệu suất sáng</i>	<i>Giảm 4%</i>	<i>Giảm 2%</i>
<i>Điện nạp</i>	<i>Giảm 8%</i>	<i>Tăng 3%</i>

3.6. Chấn lưu điện tử

Chấn lưu điện tử thông thường được sử dụng nhằm cung cấp điện áp cao hơn để thắp đèn huỳnh quang và hạn chế dòng điện trong suốt thời gian hoạt động bình thường. Chấn lưu điện tử là bộ dao động chuyển đổi tần số cung cấp từ khoảng 20.000 Hz lên tới 30.000 Hz. Sự thất thoát trong chấn lưu điện tử cho đèn tuýp chỉ khoảng 1W. Bảng 4 cho thấy lượng điện tiết kiệm khi sử dụng chấn lưu điện tử.

Bảng 4. Lượng điện tiết kiệm khi sử dụng chấn lưu điện tử

Loại đèn	Với chấn lưu điện tử thông thường	Với chấn lưu điện tử	Lượng điện tiết kiệm, W
Đèn huỳnh quang 40W	51	35	16
Đèn hơi Natri hạ áp 35W	48	32	16
Đèn hơi Natri cao áp 70W	81	75	6

Có thể tiết kiệm được khoảng 15W đến 20W với mỗi đèn huỳnh quang bằng cách sử dụng chấn lưu điện tử. Với chấn lưu điện tử, bộ khởi động bị loại bỏ và đèn huỳnh quang lập tức sáng mà không bị nhấp nháy. Rất nhiều nơi đã lắp chấn lưu điện tử với số lượng lớn cho đèn huỳnh quang. Chấn lưu điện tử cũng được dùng cho đèn huỳnh quang loại 20W và 65W, đèn CFL loại 9W & 11W, đèn LPSV loại 35W.

3.7. Chấn lưu điện tử tổn hao thấp cho đèn huỳnh quang

Thất thoát trong bướm gió điện tử tiêu chuẩn của đèn huỳnh quang vào khoảng 10W đến 15W. Có thể tiết kiệm được khoảng 8W đến 10W với mỗi đèn huỳnh quang bằng cách sử dụng *bướm gió điện tử ít thất thoát*. Tiết kiệm là do sử dụng nhiều đồng và các lớp cán mỏng thép ít thất thoát trong bướm gió dẫn đến thất thoát thấp hơn.

3.8. Thiết bị hẹn giờ, bộ chuyển mạch ánh sáng khuếch tán hoặc mờ và bộ cảm biến chiếm chỗ

Điều khiển để tự động tắt các đèn khi không cần thiết có thể tiết kiệm được nhiều năng lượng. Có thể sử dụng thiết bị hẹn giờ đơn giản hoặc thiết bị hẹn giờ được lập trình cho mục đích này. Sử dụng thiết bị hẹn giờ là một phương pháp điều khiển tin cậy.

Công tắc chuyển mạch có thể được sử dụng để thay đổi chiều sáng tùy thuộc vào lượng ánh sáng ban ngày. Nên cẩn thận để đảm bảo rằng bộ cảm biến được lắp ở nơi không có bóng râm, tia sáng của xe cộ và sự quấy rầy của chim chóc. Biến trở cũng có thể được sử dụng kết hợp với điều khiển quang điện; tuy nhiên thông thường biến trở điện tử chỉ phù hợp để làm mờ đèn nóng sáng. Có thể làm mờ đèn huỳnh quang nếu chúng được hoạt động với chấn lưu điện tử, chúng có thể được làm mờ bằng cách sử dụng máy biến áp tự động đã động cơ hoá hoặc biến trở điện tử (phù hợp để làm mờ đèn huỳnh quang; hiện tại những thiết bị này phải nhập khẩu).

Bộ cảm biến chiếm chỗ siêu âm và hồng ngoại có thể được dùng để điều khiển chiều sáng trong các ca-bin và văn phòng lớn. Ở các nước đã phát triển, khái niệm về giá đèn huỳnh quang có chấn lưu điện tử, biến trở điều khiển quang điện và bộ cảm biến chiếm chỗ đang được đề cập đến là một gói hoàn chỉnh. Các phương pháp điều khiển sau rất hữu ích.

Khu vực chung:

- Ở đâu sử dụng chiếu sáng tự nhiên, ở đó có thiết bị điều khiển chiếu sáng tự nhiên. Sử dụng phương pháp làm mờ liên tục ở những khu vực ít hoạt động như đọc sách, viết và hội thảo. Sử dụng làm mờ từng bước (điều chỉnh tắt/bật) ở những khu vực vận động nhiều như đi bộ và lấy hàng trên giá;

- Ở những nơi có cảm giác làm chủ công việc cao như các văn phòng tư và phòng hội thảo, thường có các công tắc để điều khiển chiếu sáng quá tải bằng tay;

- Nếu sợ chiếu sáng có thể tự động tắt hoặc tắt bằng tay khi mọi người vẫn trong phòng, hãy đặt thêm chiếu sáng ban đêm để lối ra được an toàn;

- Nhiều thiết bị điều khiển chiếu sáng có điện áp riêng và yêu cầu trọng tải danh nghĩa. Đảm bảo định rõ mẫu thiết bị phù hợp với điện áp và trọng tải danh nghĩa đúng với ứng dụng.

Phòng hội thảo:

- Sử dụng bộ cảm biến chiếm chỗ công nghệ kép ở các phòng hội thảo lớn để dò tìm tối ưu những chuyển động tay nhẹ nhàng và chuyển động cơ thể mạnh hơn;

- Bộ cảm biến chiếm chỗ hồng ngoại bị động được gắn vào góc hoặc trần nhà được sử dụng cho các phòng hội thảo nhỏ và trung bình;

- Luôn luôn có công tắc để điều khiển chiếu sáng quá tải bằng tay.

Phòng ngủ:

- Điều khiển trọng tải phích cắm điện như chiếu sáng bổ sung, màn hình máy tính, lò sưởi và quạt xách tay bằng phích cắm trần được điều khiển bằng một bộ cảm biến chiếm chỗ;

- Gắn bộ cảm biến chiếm chỗ cá nhân dưới kệ sách hoặc bàn và ở vị trí mà nó không thể dò tìm được những chuyển động bên ngoài phòng ngủ.

Nhà vệ sinh: Sử dụng bộ cảm biến siêu âm gắn trần cho các nhà vệ sinh có vách ngăn phân chia thành các buồng cabin nhỏ.

Điều khiển chiếu sáng bên ngoài: Sử dụng bảng điều khiển chiếu sáng có đồng hồ hẹn giờ và tế bào quang điện nhằm điều khiển chiếu sáng bên ngoài để bật lúc hoàng hôn, tắt lúc bình minh, tắt chiếu sáng không nhằm bảo vệ sớm hơn vào buổi tối và tiết kiệm năng lượng.

3.9. Đèn tuýp huỳnh quang T5

Đèn tuýp huỳnh quang hiện đang được dùng là loại T12 (40W) và T8 (36W). T12 nghĩa là đường kính ống là 12/8" (33,8mm), T8 nghĩa là đường kính là 8/8" (26mm) và T5 nghĩa là đường kính 5/8 (16mm). Có nghĩa là đèn T5 mỏng hơn đèn tuýp mỏng 36W. Ưu điểm của đèn T5 là vì đường kính nhỏ, hiệu suất nguồn phát sáng có thể cải thiện khoảng 5%. Hơn nữa, T5 có thể hoạt động chỉ với một chân lưu điện tử. Những đèn này có ở nước ngoài là loại 14W, 21W, 28W và 35W. Hiệu suất của đèn T5 (35W) là khoảng 104 lm/W (nguyên đèn) và 95 lm/W (với chân lưu điện tử) trong khi đó đèn T8 (36W) là khoảng 100 lm/W (nguyên đèn) và 89 lm/W (với chân lưu điện tử). Nó chỉ cải thiện rất ít vào khoảng 7% nhưng nhờ sử dụng bộ máng đèn nhôm siêu phản xạ với hiệu suất cao hơn, đèn T5 có tác dụng cải thiện toàn bộ hiệu suất trong khoảng từ 11% đến 30%. Đèn T5 có một lớp bọc bên trong vách kính để chặn thủy ngân bị hấp thu trong kính và photpho. Điều đó giảm đáng kể nhu cầu thủy ngân từ khoảng 15 miligam xuống 3 miligam mỗi đèn. Nó có lợi ở những nước có luật chất thải nghiêm ngặt.

Tại châu Âu, đèn T5 được sử dụng khá lớn thay loại đèn T8 36W, 13,92cm. Độ dài ngắn hơn cho phép tích hợp trong mô hình toà nhà tiêu chuẩn. Với vi chân lưu mới, bộ đèn nhẹ và phẳng, tiết kiệm không gian cũng như nguyên liệu để sản xuất. Hoa Kỳ đã dần dần chấp nhận công nghệ này vì đèn T5 chỉ tiêu thụ khoảng 35W, 13,92 cm.

3.10. Bảo dưỡng chiếu sáng

Bảo dưỡng hệ thống rất quan trọng đối với hiệu suất chiếu sáng. Mức sáng sẽ giảm theo thời gian do sự lão hoá của đèn và bụi trong giá đèn, đèn và bề mặt phòng. Cùng một lúc các yếu tố này có thể giảm tổng chiếu sáng là khoảng 50% hoặc hơn trong khi đó đèn tiếp tục sử dụng đầy đủ điện. Những bảo dưỡng cơ bản dưới đây giúp ngăn chặn điều này:

- Lau sạch bụi ở giá chao đèn, đèn và thấu kính từ 6 đến 24 tháng một lần;

- Thay thấu kính nếu chúng chuyển màu vàng;

- Lau sạch hoặc sơn lại phòng nhỏ mỗi năm một lần và phòng lớn 2 đến 3 năm một lần. Lau sạch bụi ở bề mặt đèn vì bụi làm giảm lượng sáng chúng phản xạ;

- Những đèn thông dụng, đặc biệt là đèn nung sáng và đèn huỳnh quang thường thất thoát từ 20% đến 30% hiệu suất sáng qua thời gian hoạt động. Nhiều chuyên gia về chiếu sáng đề xuất nên thay

đồng thời tắt cả đèn trong hệ thống chiếu sáng. Điều này giúp tiết kiệm nhân lực, giữ độ chiếu sáng cao và tránh gây tác dụng ứng suất cho chân lưu của các đèn sắp hỏng.

4. Kết luận

Hiện nay hệ thống chiếu sáng công trình đang ngày càng trở thành một trong những hệ thống kỹ thuật của toà nhà tiêu thụ nhiều năng lượng điện và là một trong những thành phần chính trong cấu thành chi phí dịch vụ của nhiều toà nhà. Sử dụng các thiết bị hiệu quả năng lượng cho chiếu sáng sẽ hạn chế được sự tăng năng lượng điện tiêu thụ, giảm các chi phí kinh tế và xã hội đồng thời giảm lượng phát thải khí nhà kính cũng như các chất độc hại khác vào môi trường.

Để thiết kế được các giải pháp chiếu sáng tiết kiệm đạt hiệu quả năng lượng, người kỹ sư thiết kế cần phải thực hiện tốt các đánh giá liên quan đến chi phí vòng đời sản phẩm và đánh giá chi phí đầu tư kinh tế (bao gồm cả các tiêu chí lợi ích mà các giải pháp đem lại cho chủ đầu tư công trình). Các nguyên tắc sau đây cần phải được tuân thủ đầy đủ để đạt được các mục đích trên bao gồm:

- Sử dụng tối ưu thiết kế kiến trúc thông minh (sử dụng chiếu sáng tự nhiên, chiếu sáng nhân tạo chỉ được sử dụng như là phần bổ sung, sử dụng các bề mặt kiến trúc có độ tương phản lớn và sáng);
- Giảm mức chiếu sáng thừa xuống mức tiêu chuẩn qui định bằng cách điều chỉnh, tháo bớt đèn;
- Sử dụng bộ đèn với máng phản xạ tốt thích hợp với mục đích và địa điểm sử dụng làm tăng hệ số sử dụng quang thông của đèn;
- Ở những không gian rộng nên chiếu sáng theo từng nhóm và nhóm có công tác riêng;
- Chiếu sáng nơi làm việc đúng lúc. Tắt đèn khi ra khỏi phòng, đây là biện pháp tiết kiệm điện mà không mất chi phí;
- Lắp đặt các thiết bị chiếu sáng hiệu quả thông minh (sử dụng thiết bị có hiệu suất chiếu sáng cao);
- Sử dụng chân lưu điện tử tiêu thụ công suất nhỏ, có hệ số công suất cao và chân lưu sắt từ tổn hao thấp;
- Quét vôi hoặc sơn lăn tường nhà bằng màu sáng bởi vì chỉ cần bật ít đèn mà nhà vẫn sáng bởi tính tương phản của màu tường hoặc đồ vật trong nhà. Do đó sẽ giảm được lượng bóng đèn trong nhà;
- Kiểm soát tốt quá trình bằng hệ thống điều khiển tự động với chế độ điều khiển có thể đáp ứng các nhu cầu chiếu sáng khác nhau: lúc làm việc, bình thường và ban đêm.(tắt/ mở, chiếu sáng tự nhiên, khi có người sử dụng hoặc không...), sử dụng bộ cảm biến chuyển động để phát hiện người và đáp ứng chiếu sáng đúng lúc, sử dụng bộ đếm thời gian nhằm điều khiển hệ thống chiếu sáng theo từng thời điểm sử dụng, sử dụng tế bào quang điện nhằm điều khiển độ sáng của hệ thống chiếu sáng theo điều kiện chiếu sáng tự nhiên, thông qua đó điều khiển công suất chiếu sáng cho phù hợp;
- Thường xuyên bảo dưỡng hệ thống chiếu sáng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Concepts and Techniques for Energy Efficient Lighting Solutions. *Eino Tetri, Helsinki University of Technology Wilfried Pohl, Bartenbach LichtLabor, 2008.*
2. Hội thảo khoa học: ứng phó với biến đổi khí hậu và sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả trong công trình. *Bộ Xây dựng, 1/2010.*
3. Tài liệu tập huấn: Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong xây dựng. *Học viện cán bộ quản lý xây dựng và đô thị- Bộ Xây dựng, 2009.*
4. Hawaii Commercial Building Guideline for energy efficiency. Daylighting Guideline. *â2003 Eley Associates on behalf of State of Hawaii DBEDT.*
5. QCXDVN 09: 2005 Quy chuẩn xây dựng Việt Nam. Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng có hiệu quả.
6. Hướng dẫn sử dụng năng lượng hiệu quả trong các ngành công nghiệp ở khu vực châu Á. *âUNEP 1.*
7. Dự thảo báo cáo tổng kết đề tài hợp tác quốc tế với Bungari: “Nghiên cứu xây dựng giải pháp tiết kiệm và hiệu quả năng lượng cho các toà nhà trong điều kiện khí hậu tại Việt Nam”. *Viện KHCN Xây dựng, 4/2010.*