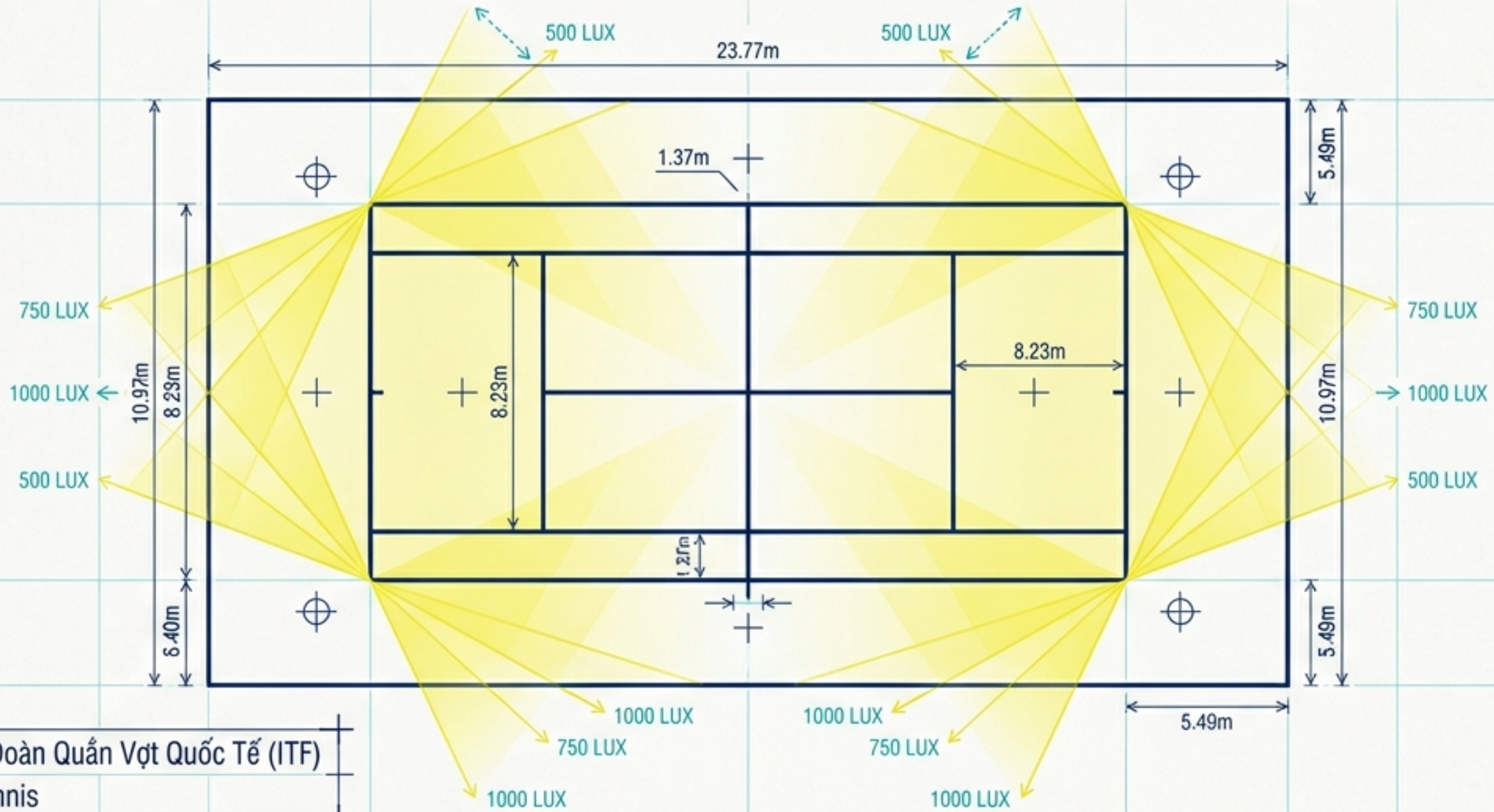


## Liên Đoàn Quần Vợt Quốc Tế (ITF)

## HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ CƠ SỞ VẬT CHẤT: TIÊU CHUẨN CHIẾU SÁNG SÂN TENNIS

Cẩm nang kỹ thuật toàn diện dành cho các chủ đầu tư, nhà quản lý và kỹ sư thiết kế.

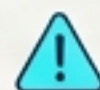
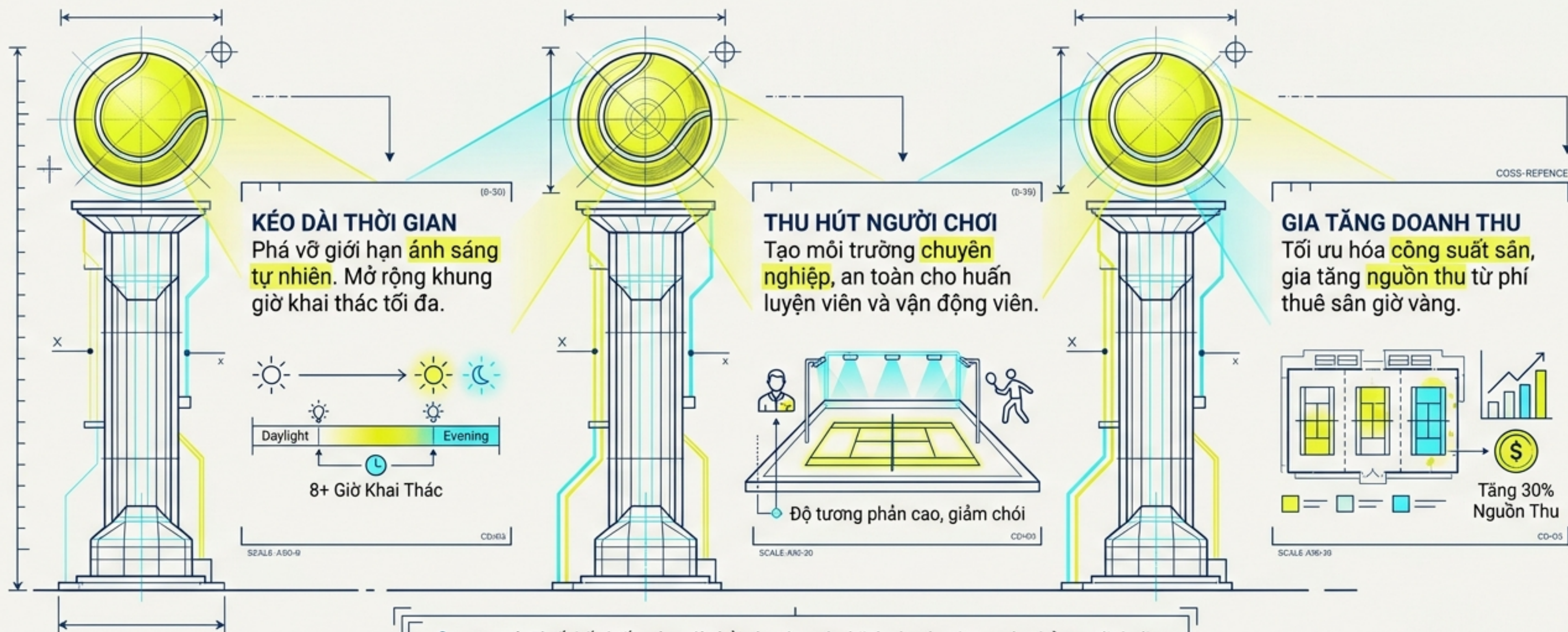


Bản quyền: Liên Đoàn Quần Vợt Quốc Tế (ITF)

Biên dịch: Sky Tennis

# Ánh sáng định hình giá trị của một hệ thống sân thi đấu

Mục tiêu cốt lõi của chiếu sáng là đảm bảo tầm nhìn tuyệt đối, tạo độ tương phản rõ nét để người chơi và khán giả theo dõi quỹ đạo bóng ở mọi tốc độ.



**Lưu ý:** Thiết kế chiếu sáng đòi hỏi chuyên môn kỹ thuật sâu rộng, tuân thủ quy định địa phương. Hướng dẫn này không bao gồm tiêu chuẩn cho truyền hình (TV).

# 6 Yếu Tố Nền Tảng Trong Quy Hoạch Chiếu Sáng

Đánh giá toàn diện hệ thống trước khi triển khai thiết kế:



## Cấp Độ Thi Đấu

Quyết định kích thước, độ rọi và độ đồng đều.



## Quy Định Địa Phương

Tuân thủ giấy phép và tiêu chuẩn quy hoạch.



## Phân Tích Chi Phí

Phí lắp đặt, vận hành, bảo trì và thay thế.



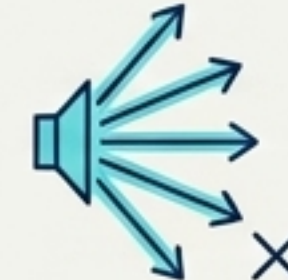
## Hạ Tầng Điện

Khả năng tiếp cận và chi phí cung cấp nguồn điện.



## Vận Hành Hàng Ngày

Kế hoạch làm sạch và sửa chữa thiết bị.



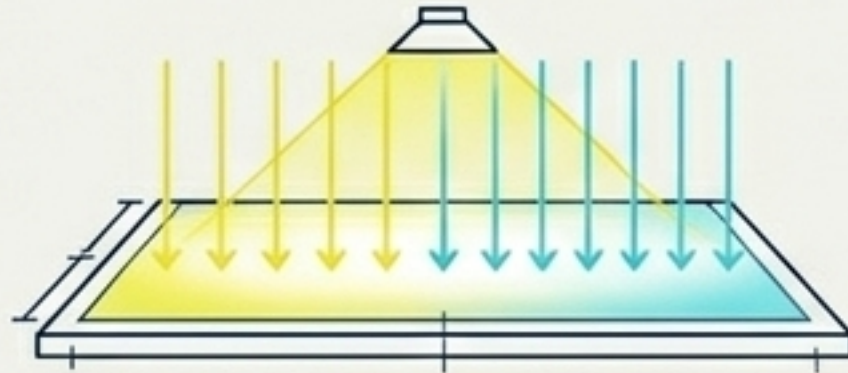
## Ánh Sáng Tràn (Spill Light)

Đánh giá tác động đến môi trường xung quanh.

# NGÔN NGỮ CỦA ÁNH SÁNG: 6 CHỈ SỐ CỐT LÕI

GBTCATS

## ĐỘ RỌI NGANG (Horizontal Illuminance)



Ký hiệu:  $E_h$  average | Đơn vị: Lux  
Lượng ánh sáng trung bình phủ xuống bề mặt sân.

## ĐỘ ĐỒNG ĐỀU (Uniformity)



TỐT (GOOD) KÉM (POOR)  
Ký hiệu:  $E_{min}/E_h$  ave  
Tỷ lệ phân bố ánh sáng, không có vùng quá sáng hoặc tối.

## ĐỘ CHÓI (Glare)



Ký hiệu: GR  
Hiệu ứng gây nhiễu tầm nhìn từ độ sáng trực tiếp của đèn.

## NHIỆT ĐỘ MÀU (Colour Temperature)



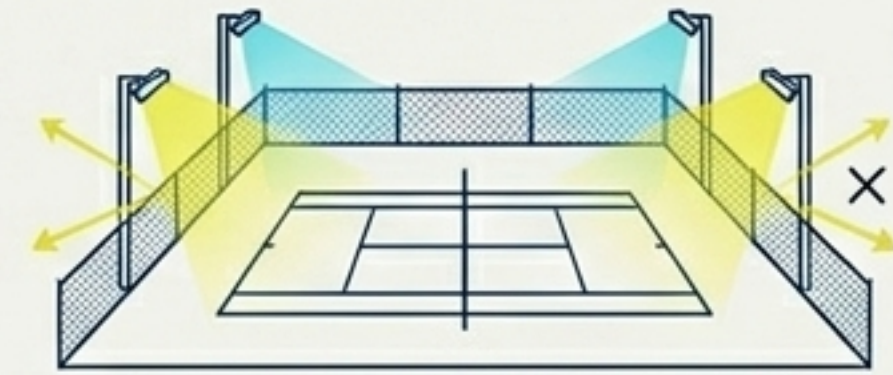
Đơn vị: Kelvin (K)  
Màu sắc biểu kiến của nguồn sáng (ấm hoặc lạnh).

## ĐỘ HOÀN MÀU (Colour Rendering)



Ký hiệu: Ra (0 - 100)  
Khả năng phản ánh chân thực màu sắc vật thể.

## ÁNH SÁNG TRÀN (Obtrusive Light)



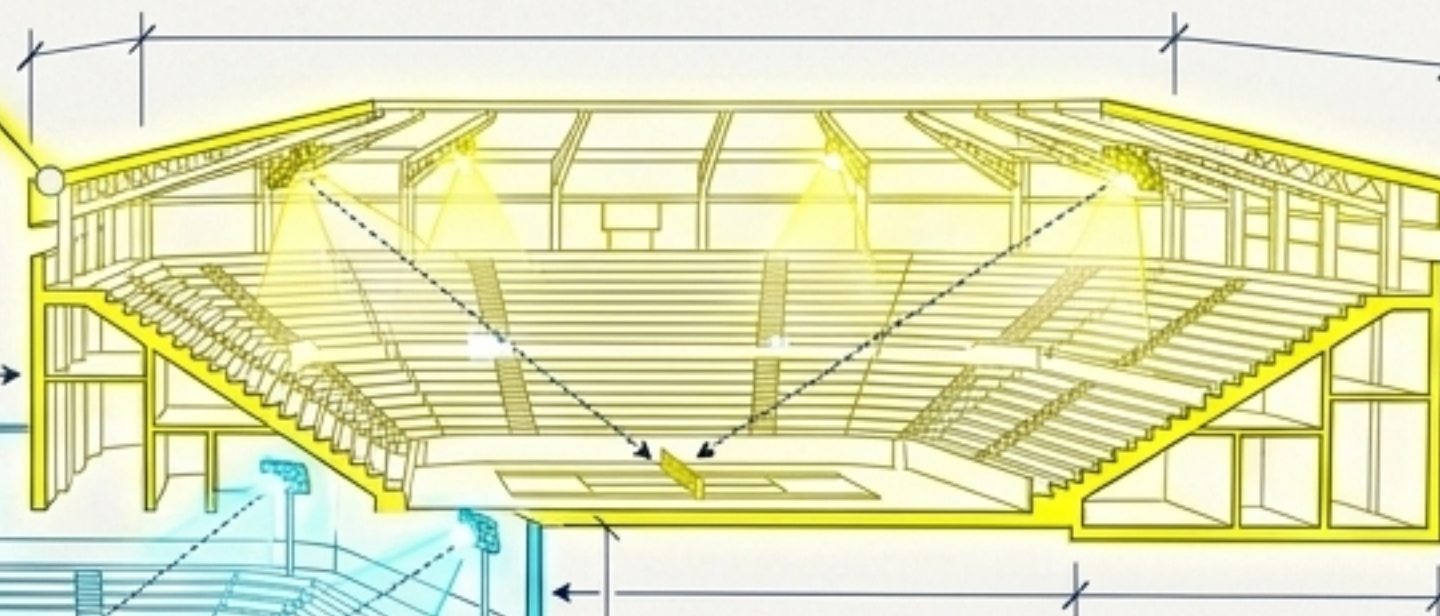
Ánh sáng lọt ra ngoài, gây lóa và ảnh hưởng môi trường.

# Phân Hạng Tiêu Chuẩn Theo Cấp Độ Thi Đấu

Hệ thống chiếu sáng dựa trên quy mô giải đấu và khoảng cách quan sát của khán giả (Theo EN 12193:2008).

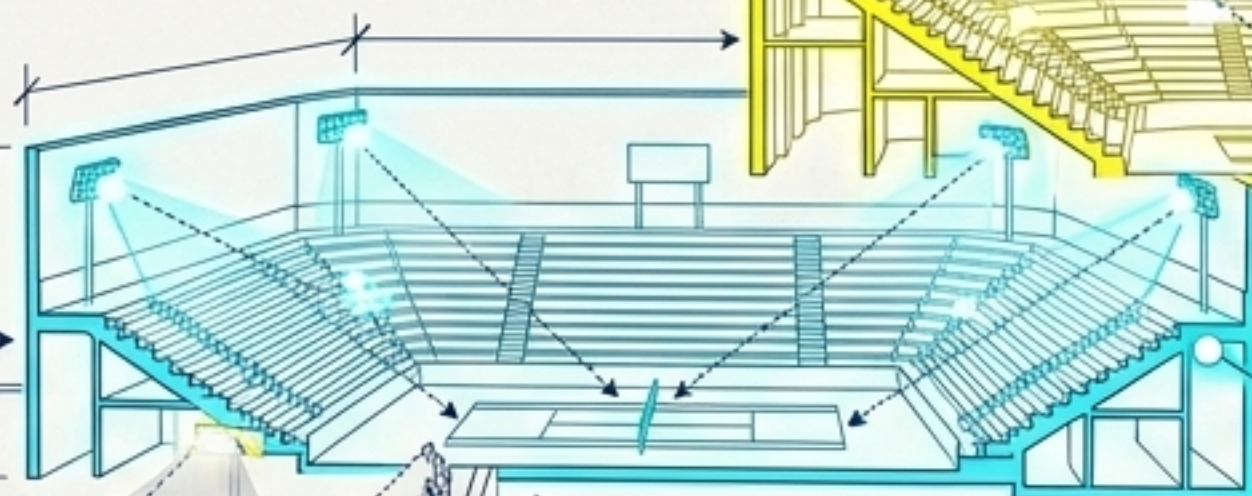
## HẠNG I: Đỉnh Cao Quốc Tế

Thi đấu chuyên nghiệp quốc gia/quốc tế.  
Phục vụ lượng lớn khán giả, khoảng cách xa.



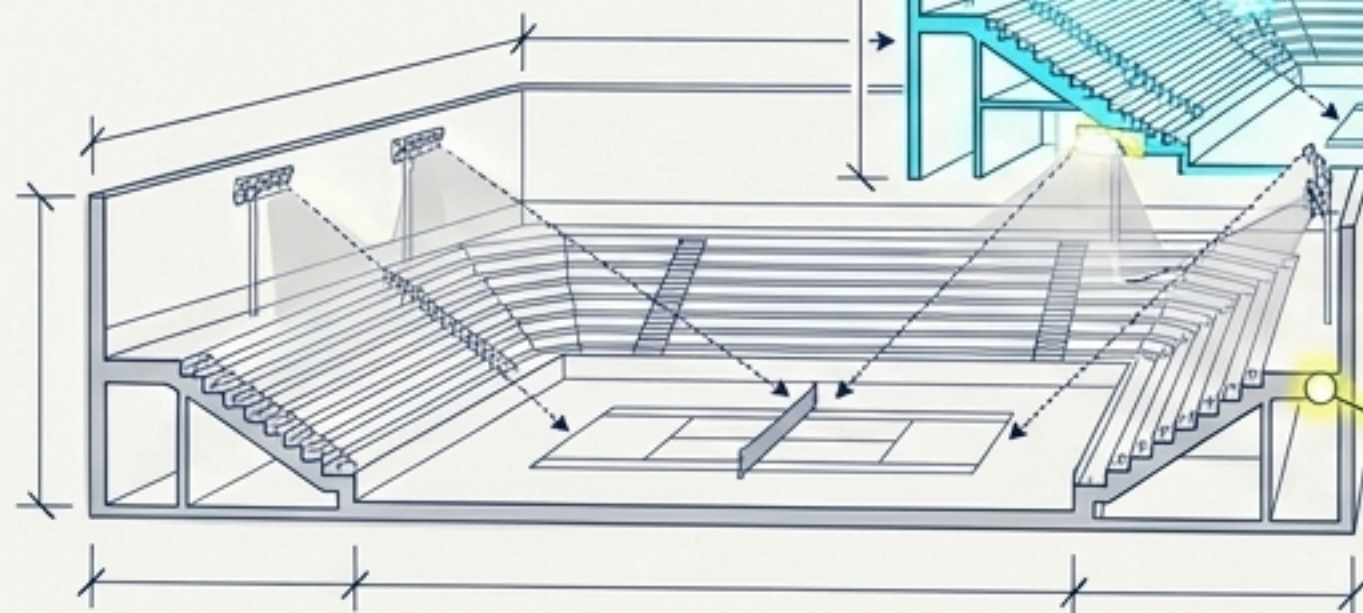
## HẠNG II: Cấp Khu Vực & Câu Lạc Bộ Lớn

Giải đấu tầm trung, huấn luyện nâng cao.  
Phục vụ số lượng khán giả vừa phải.



## HẠNG III: Phong Trào & Giải Trí

Giải đấu nhỏ, thể thao học đường, tập luyện cơ bản. Thường không có khán giả.

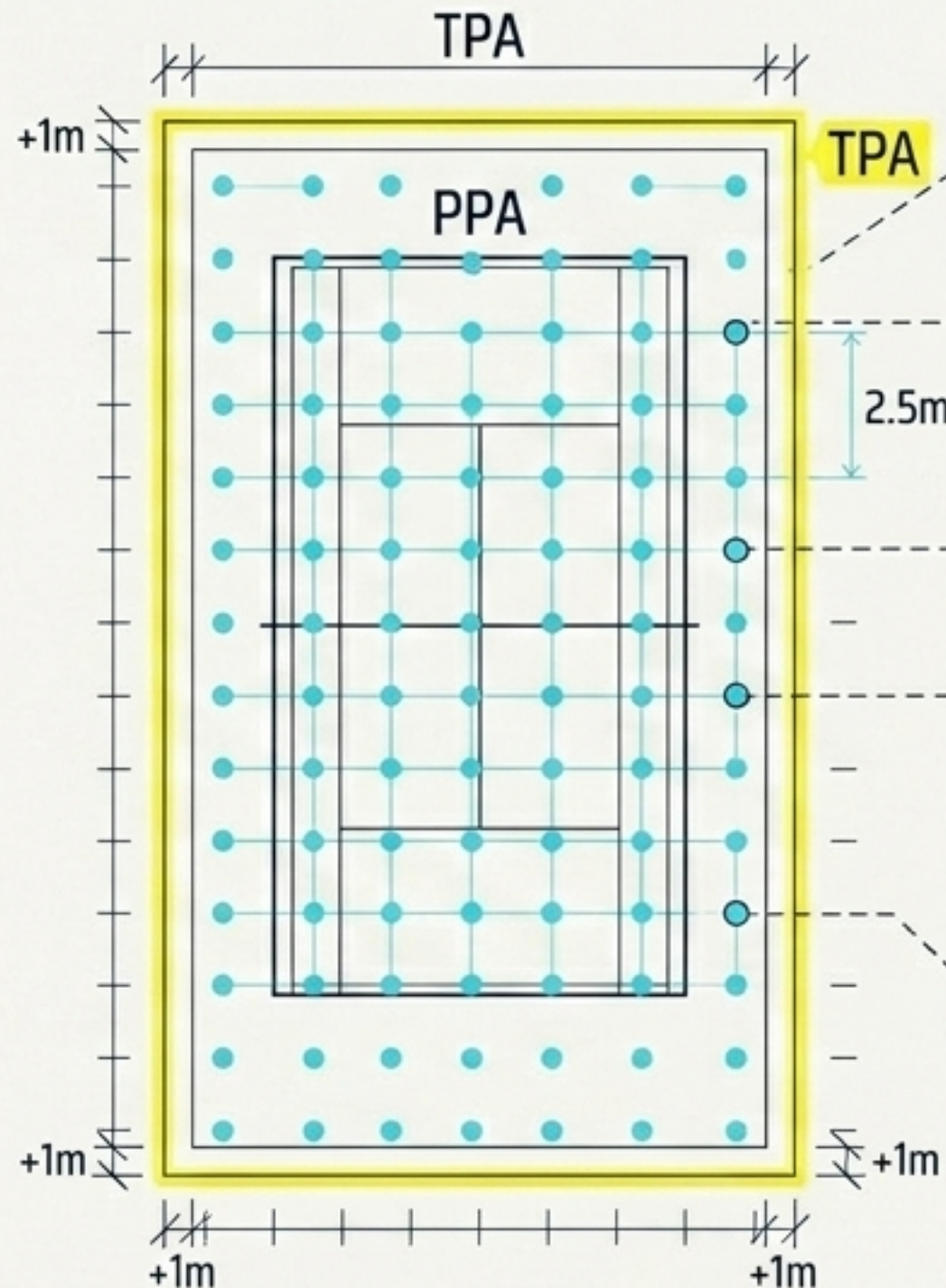


CODE  
DS/LM

SHEET NO  
03/06

# Phương Pháp Đo Lường: Lưới Tọa Độ Chiếu Sáng

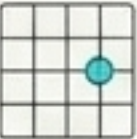
Mọi đo lường thực hiện trên hệ tọa độ chuẩn hóa:



- Khu Vực Tham Chiếu (TPA): Diện tích thi đấu tổng thể, bao gồm PPA cộng thêm 1m mở rộng.
- Lưới Tính Toán: 15 điểm dọc x 7 điểm ngang của TPA (khoảng cách 2.5 x 2.5 m).
- Lưới Đo Thực Tế: Có thể đo trên lưới giãn cách 5.0 x 5.0 m.
- Hệ Số Bảo Trì (Maintenance Factor): Khuyến nghị 0.8 để bù trừ suy giảm tuổi thọ bóng và bụi bẩn. Mọi tiêu chuẩn là giá trị duy trì (Maintained Values).
- Khu Vực Khán Giả: Độ rọi tối thiểu 10 lux đảm bảo tiện nghi thị giác.

# Sân Ngoài Trời: Tiêu Chuẩn Kỹ Thuật Tối Thiểu

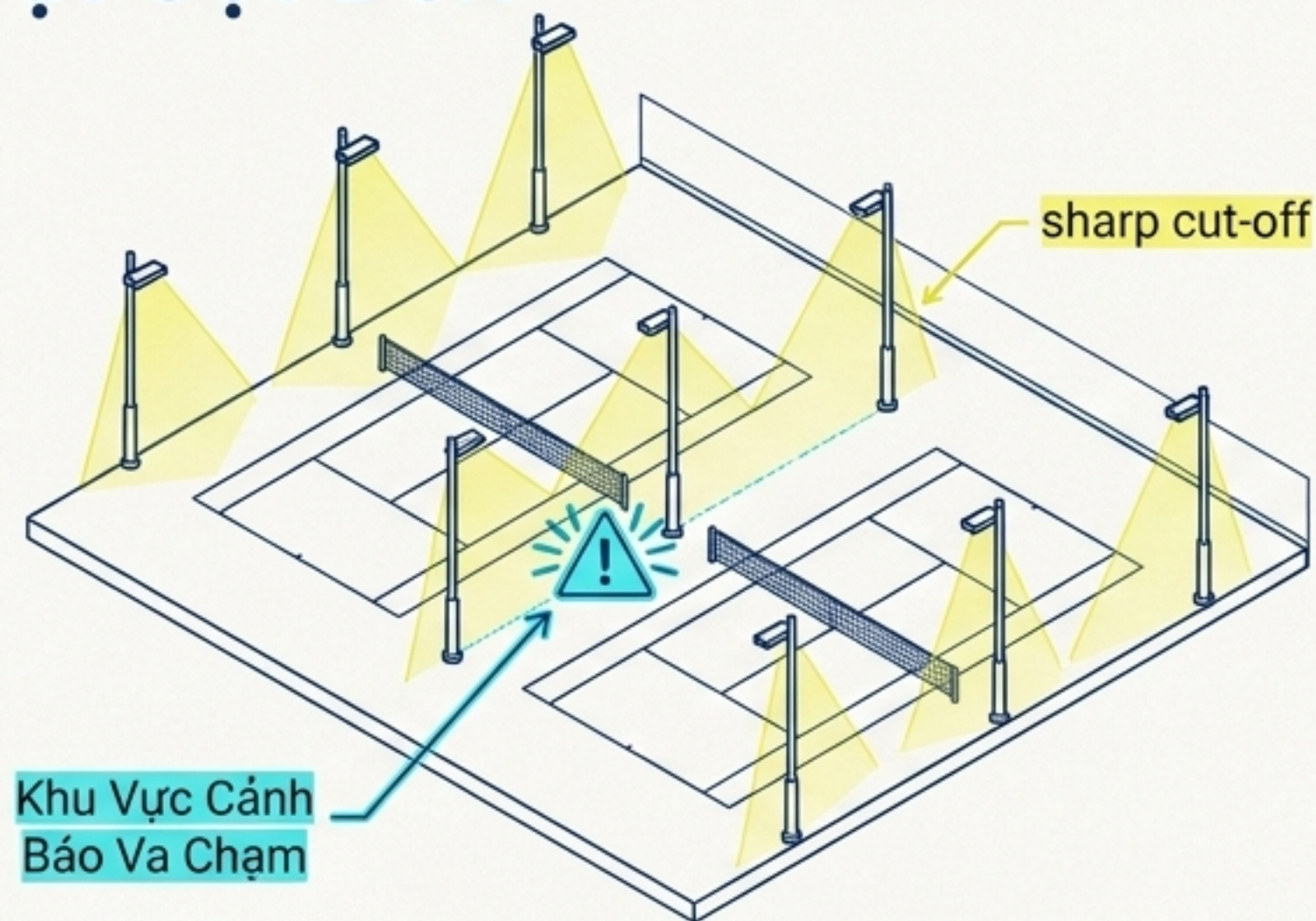
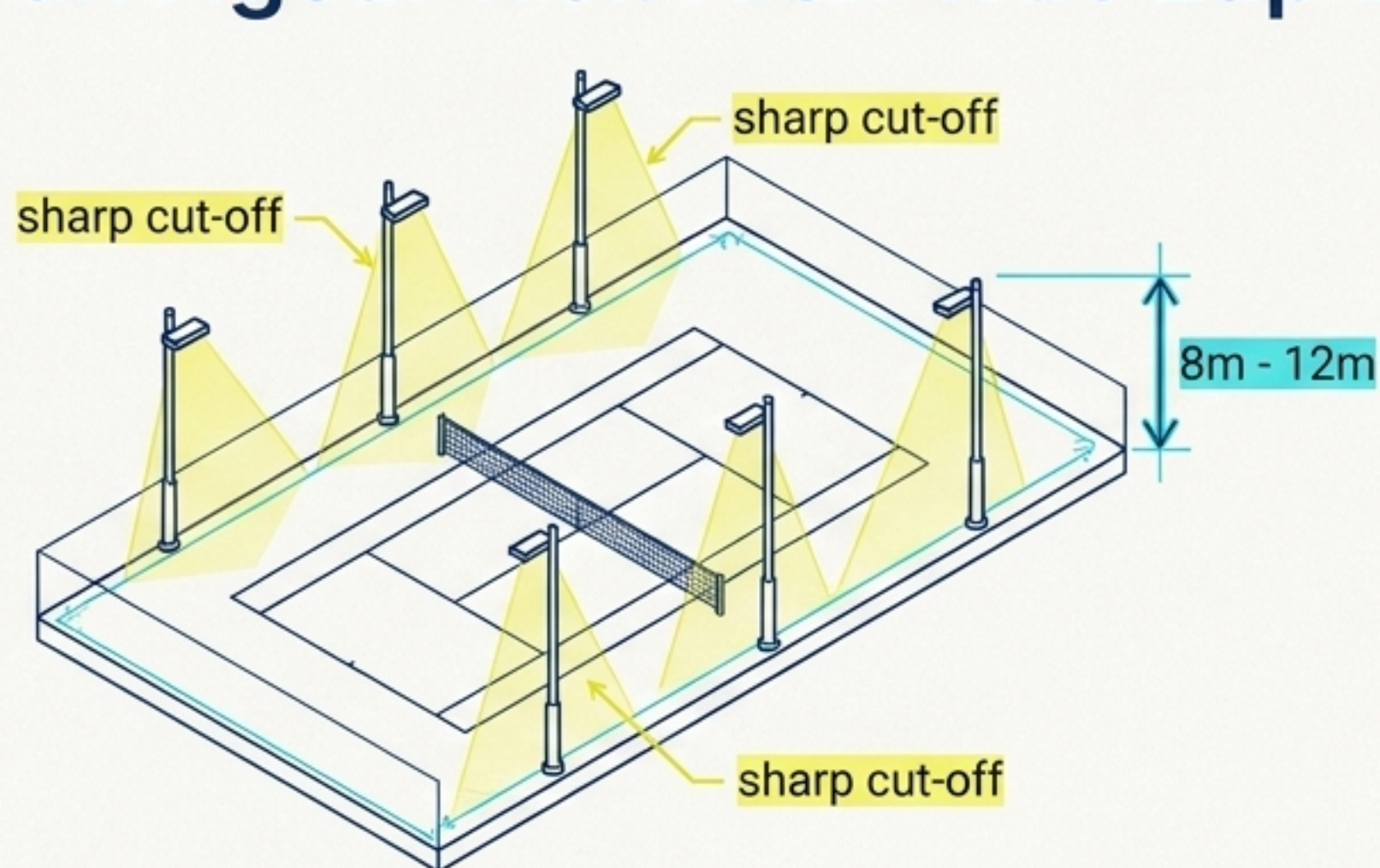
Giá trị duy trì (Maintained Values) không được hạ thấp trong quá trình vận hành.

| <br>Phân Hạng | <br>Độ Rọi Ngang<br>(Eh lux) | <br>Độ Đồng đều<br>(Emin/Eh) | <br>Độ Chói<br>(GR) | <br>Nhiệt Độ Màu<br>(K) | <br>Độ Hoàn Màu<br>(Ra) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HẠNG I                                                                                         | > 500                                                                                                          | > 0.7                                                                                                           | < 50                                                                                                   | > 4000                                                                                                     | > 80                                                                                                       |
| HẠNG II                                                                                        | > 300                                                                                                          | > 0.7                                                                                                           | < 50                                                                                                   | > 4000                                                                                                     | > 65                                                                                                       |
| HẠNG III                                                                                       | > 200                                                                                                          | > 0.6                                                                                                           | < 55                                                                                                   | > 2000                                                                                                     | > 20                                                                                                       |

CODE  
DS/LM

SHEET NO  
05/06

# Sân Ngoài Trời: Kiến Trúc Lắp Đặt Cột Đèn



## Chiều Cao Tiêu Chuẩn:

8m đến 12m cho sân đơn, kiểm soát tia sáng cắt sắc nét (sharp cut-off).

## Sơ Đồ Bố Trí:

Dọc hai bên chiều dài TPA, từ 2 đến 4 cột mỗi bên.

## Sân Liên Kề:

Có thể chung cột. Nếu không dùng cột chung ở giữa, phải tăng chiều cao cột.

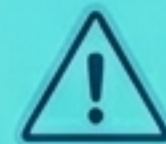
## An Toàn:

Vị trí cột tránh va chạm vận động viên. Khuyến khích đi dây ngầm.

# Sân Ngoài Trời: Kiểm Soát Ánh Sáng Tràn (Obtrusive Light)

Giới hạn ánh sáng lọt ra ngoài tài sản theo tiêu chuẩn EN 12193.

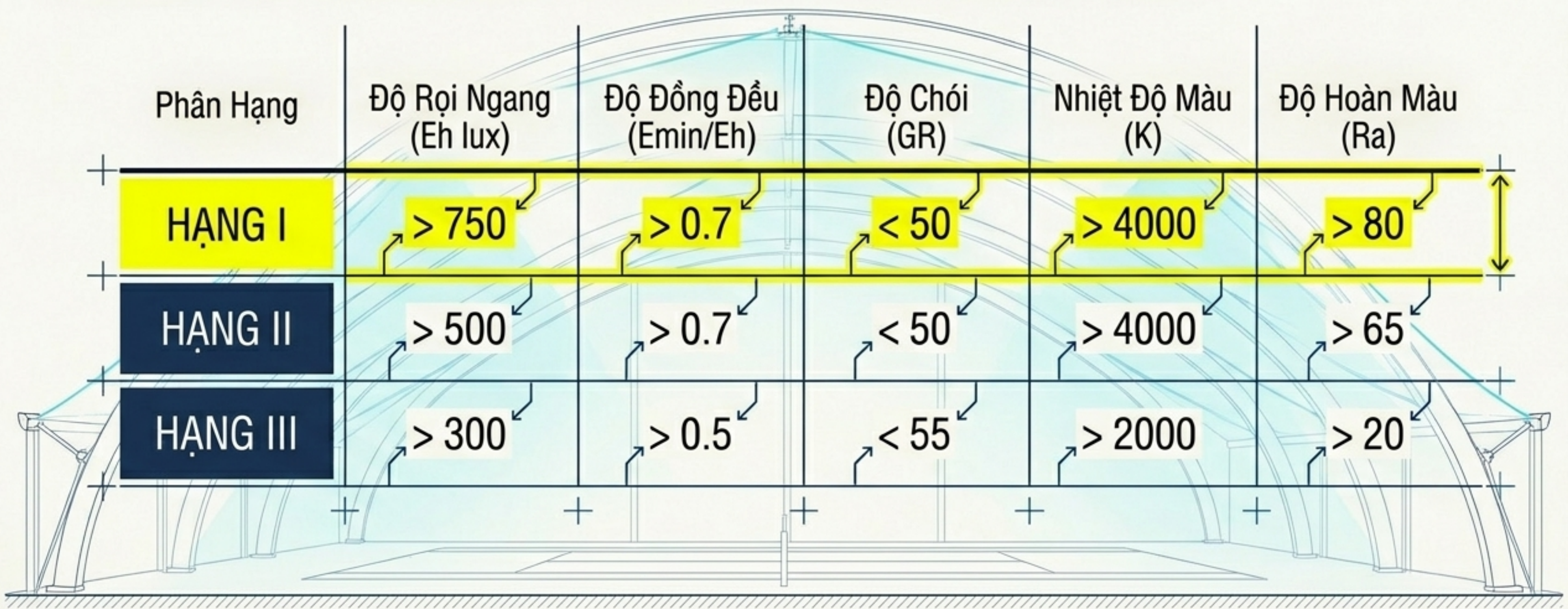
|  Phân Vùng Môi Trường       |  Độ Rọi Lên Tài Sản<br>(Ev lux) |  Cường Độ Sáng<br>(I cd) |  Ánh Sáng Hắt Lên Trời<br>(ULR %) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 (Vùng tối tự nhiên)     | 2                                                                                                                  | 2,500                                                                                                       | 0                                                                                                                    |
| E2 (Độ sáng thấp)         | 5                                                                                                                  | 7,500                                                                                                       | 5                                                                                                                    |
| E3 (Độ sáng trung bình)  | 10                                                                                                                 | 10,000                                                                                                      | 15                                                                                                                   |
| E4 (Độ sáng cao)         | 25                                                                                                                 | 25,000                                                                                                      | 25                                                                                                                   |



Ghi chú: An toàn giao thông quy định mức chói (TI) không vượt quá 15% cho tài xế lân cận.

# Sân Trong Nhà: Tiêu Chuẩn Kỹ Thuật Tối Thiểu

Môi trường trong nhà yêu cầu độ rọi cao hơn để bù đắp sự thiếu hụt ánh sáng tự nhiên.

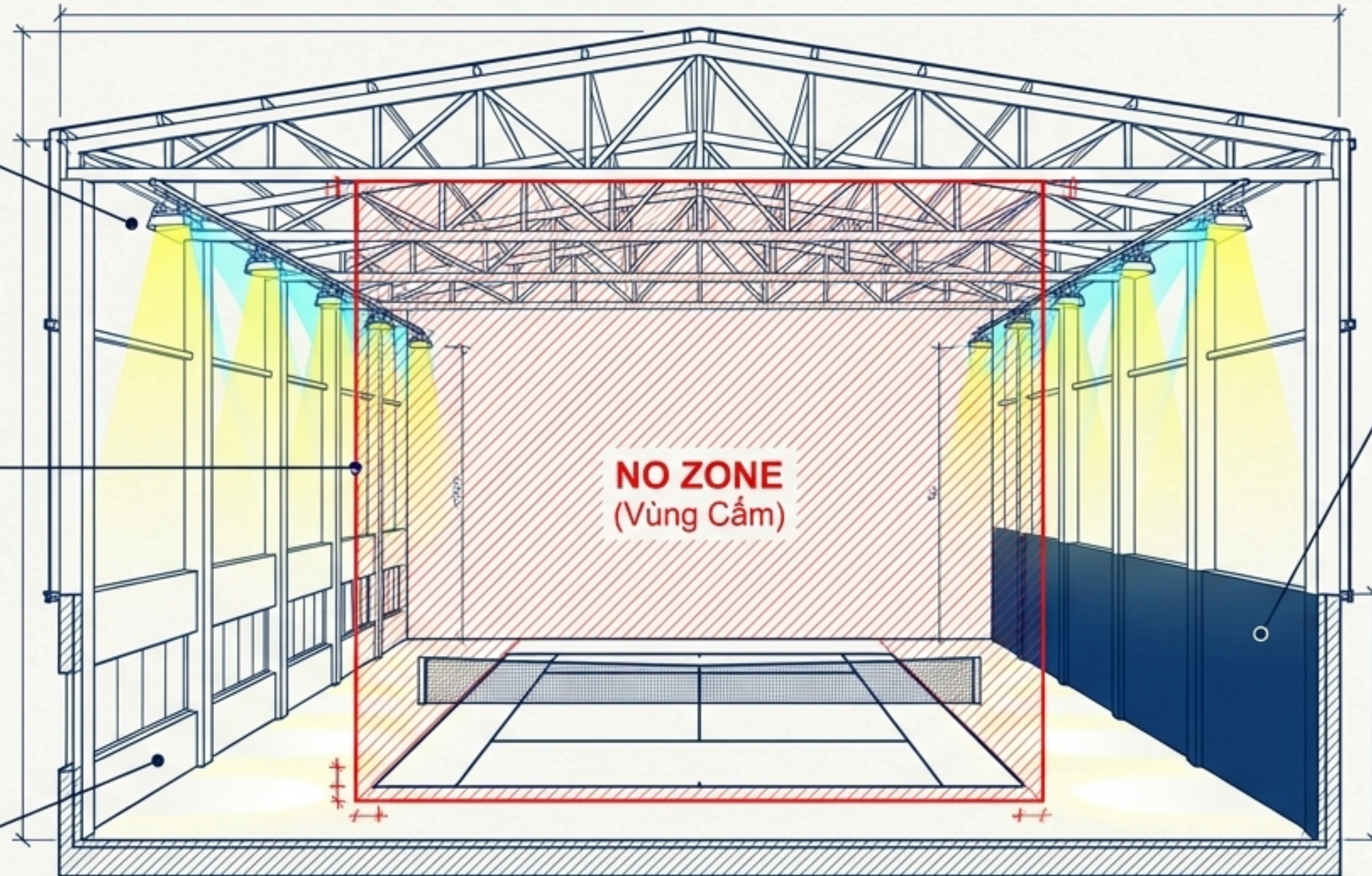


# Sân Trong Nhà: Lắp Đặt & Tương Phản Thị Giác

**Vị Trí Treo Đèn:** Gắn song song đường biên dọc, HOÀN TOÀN BÊN NGOÀI khu vực PPA.

**Vùng Cấm:** Tuyệt đối không bố trí đèn trên trần trực tiếp phía trên khu vực sân và phần lùi sâu.

**Khắc Phục Lóa Kính:** Đặt cửa sổ tầm thấp dọc hông sân. Không đặt phía sau người giao bóng.



**Màu Sắc Phong Nền:** Sử dụng màu Xanh Dương hoặc Xanh Lá Cây đồng nhất để tăng tương phản với bóng.

**Tương Phản Bóng**



# Đánh Giá Công Nghệ Nguồn Sáng

So sánh dựa trên Hiệu suất (lm/W) và đặc tính vận hành.

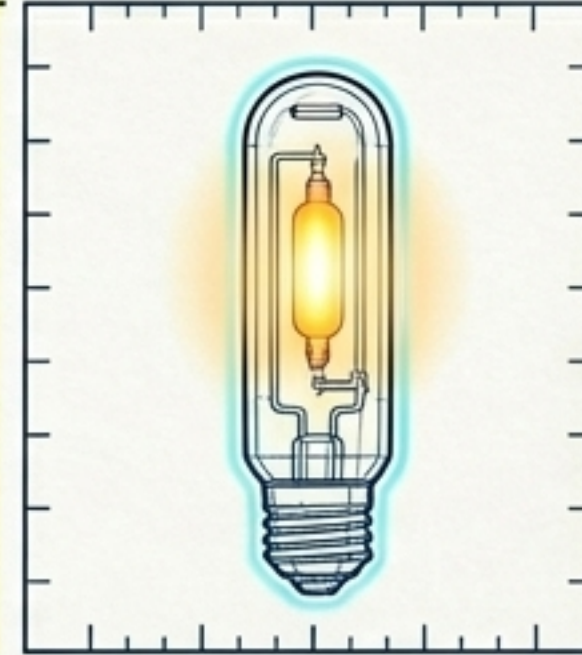


## Halogen Kim Loại (Metal halide)

400-2000W | 60-100 lm/W

**Ưu:** Ánh sáng trắng, hoàn màu tốt.

**Nhược:** Phí thay thế cao, khởi động 10-15 phút.

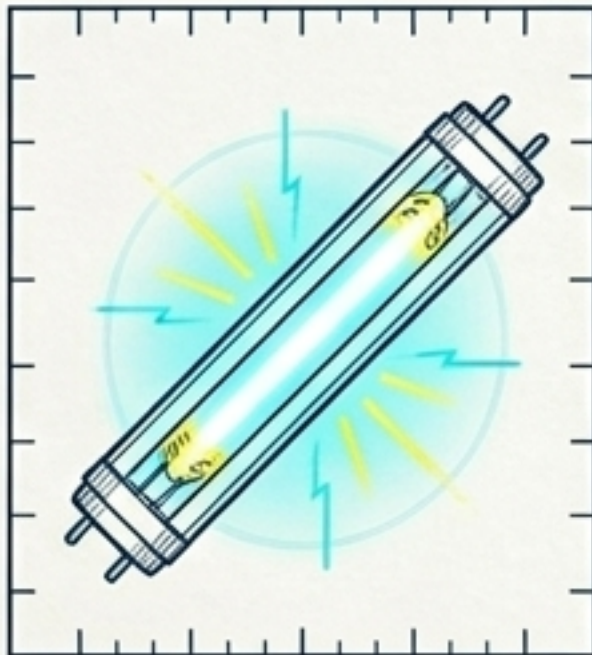


## Natri Cao Áp (High-pressure sodium)

250-1000W | 90-130 lm/W

**Ưu:** Rất tiết kiệm, tuổi thọ cao.

**Nhược:** Hoàn màu kém, khởi động 10-15 phút.



## Đèn Huỳnh Quang (Fluorescent)

55-60W | 60-100 lm/W

**Ưu:** Hoàn màu tốt, ít chói.

**Nhược:** Giảm hiệu suất khi lạnh, ồn, quang thông thấp.



## Halogen Vonfram (Tungsten-halogen)

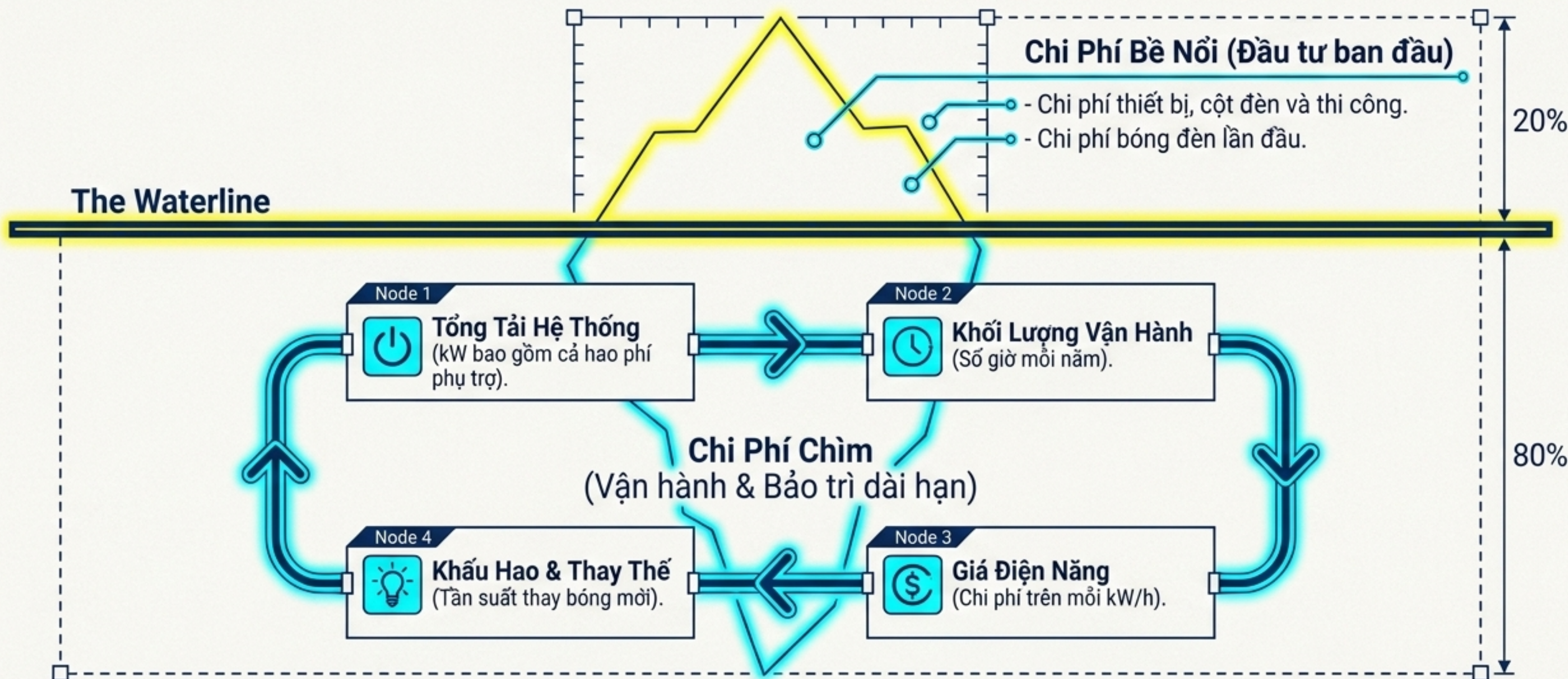
500-2000W | 20-25 lm/W

**Ưu:** Hoàn màu tốt, đầu tư rẻ.

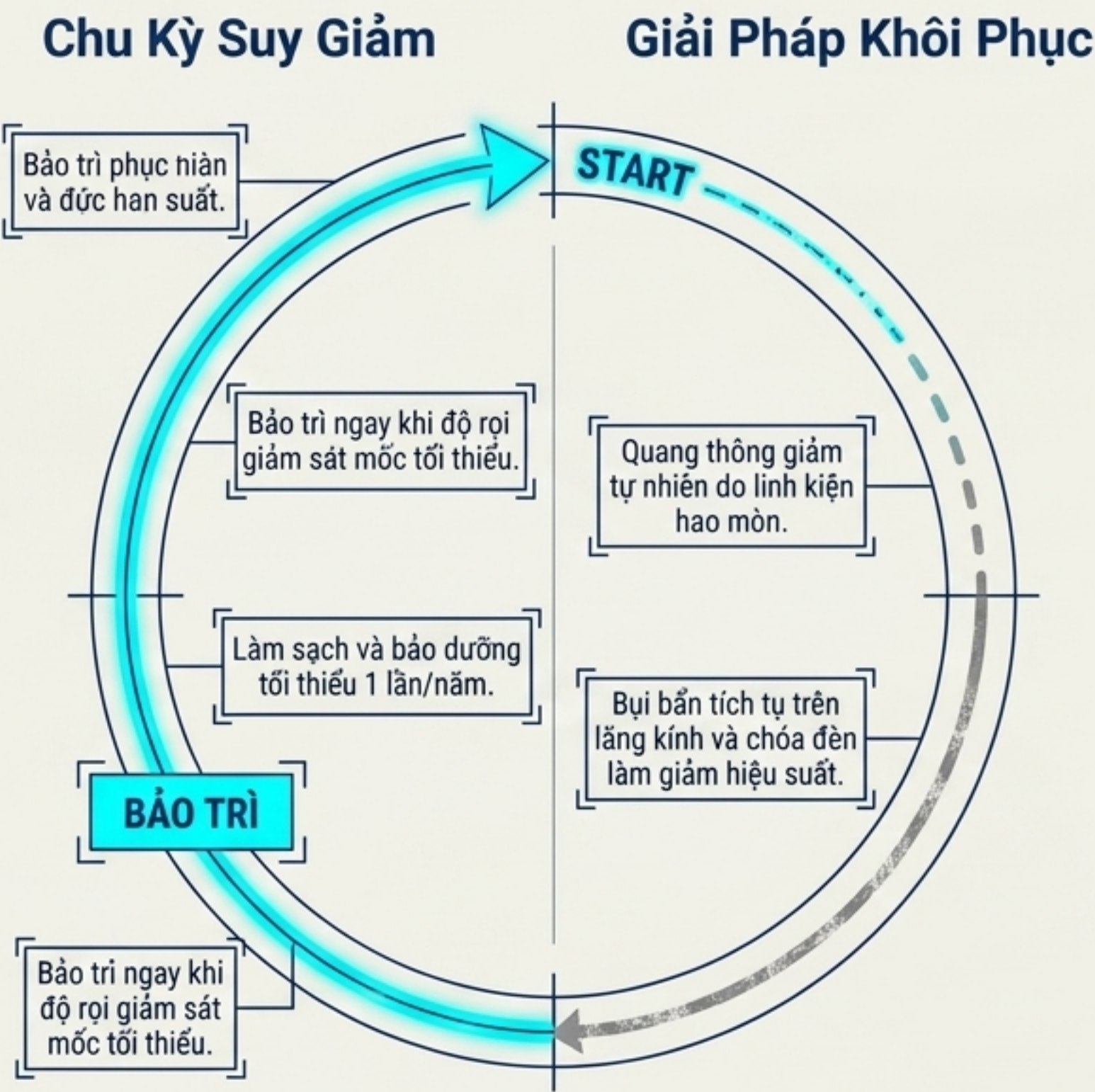
**Nhược:** Tuổi thọ ngắn, cực kỳ tốn điện.

# Kinh Tế Học Chiếu Sáng: Tổng Chi Phí Sở Hữu (TCO)

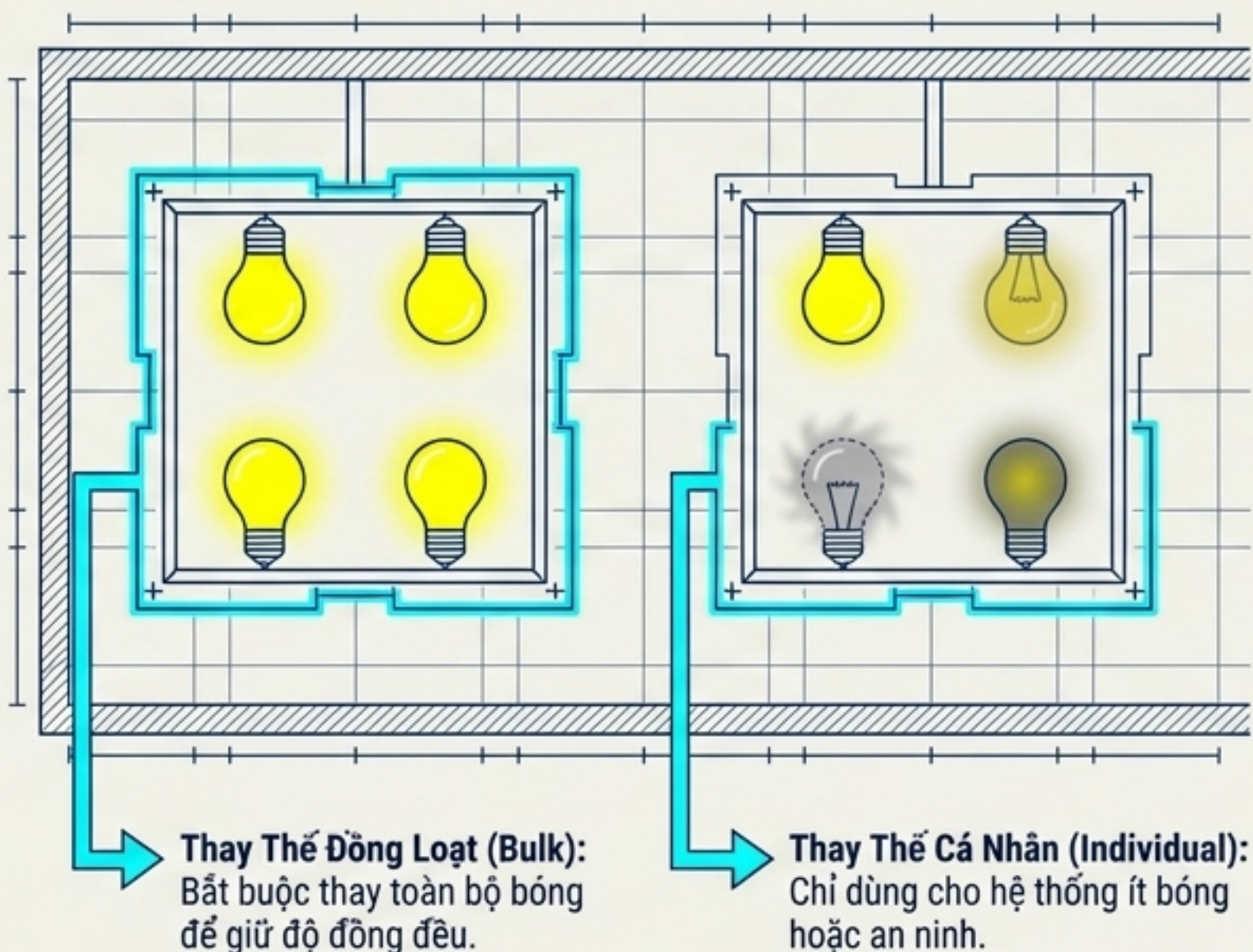
Phân tích vòng lặp tài chính dài hạn của một hệ thống.



# Chiến Lược Bảo Trì & Vòng Đời Thiết Bị



## Chiến Lược Thay Thế



# Tổng Kết: Triển Khai Tiêu Chuẩn ITF



Tài liệu biên soạn dựa trên ITF Facilities Guide.  
Biên dịch: Sky Tennis

CODE: DS/LM | SHEET NO: 11/10