



**GIỚI THIỆU GIẢI PHÁP  
CHIẾU SÁNG XANH THÔNG MINH  
VÌ SỨC KHỎE CON NGƯỜI TRONG  
NHÀ MÁY**

*CÔNG TY CP BÓNG ĐÈN PHÍCH NƯỚC RẠNG ĐÔNG*

# NỘI DUNG

01

Thực trạng, mong muốn chiếu sáng hiện nay trong nhà máy

02

Xu hướng: Chiếu sáng lấy con người làm trung tâm (Human Centric Lighting - HCL)

03

Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL sử dụng LED Tunable White trong các công trình

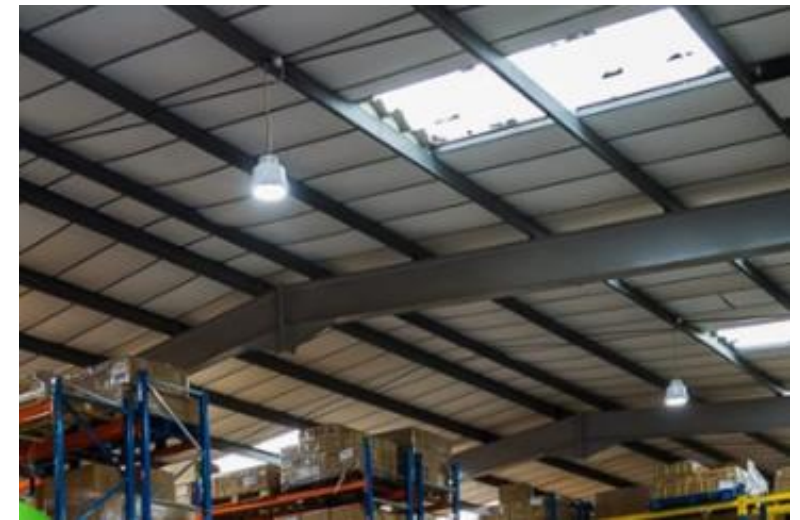
04

Giải pháp chiếu sáng cho các kh vực tại xưởng, nhà máy

# I. Thực trạng chiếu sáng hiện nay trong nhà máy

- Hệ thống chiếu sáng sử dụng Actomat và hộp điện kỹ thuật chưa tích hợp hệ điều khiển và giám sát thông minh. Gây khó khăn trong quản lý vận hành của sản xuất cũng như lãng phí điện năng tiêu thụ.
- Hệ thống chiếu sáng không thay đổi trong suốt cả ngày, thậm chí cả ban đêm gây tình trạng căng thẳng liên tục cho công nhân khi vận hành sản xuất
- Chỉ quan tâm đến mức độ sáng( độ rọi) chiếu sáng chung, không quan tâm đến hoạt động cụ thể (QCVN 22:2016/BYT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chiếu sáng quy định ):
  - + Hoạt động sản xuất của công nhân trên dây chuyền
  - + Hoạt động làm việc cụ thể của nhân viên khối văn phòng

Màu sắc ánh sáng không thay đổi trong ngày



# MONG MUỐN CHIẾU SÁNG TRONG NHÀ XƯỞNG

## KHU VỰC

**KHU VỰC HÀNH CHỨC**

**CHIẾU SÁNG LÀM VIỆC THEO CA**

**NHÀ KHO**

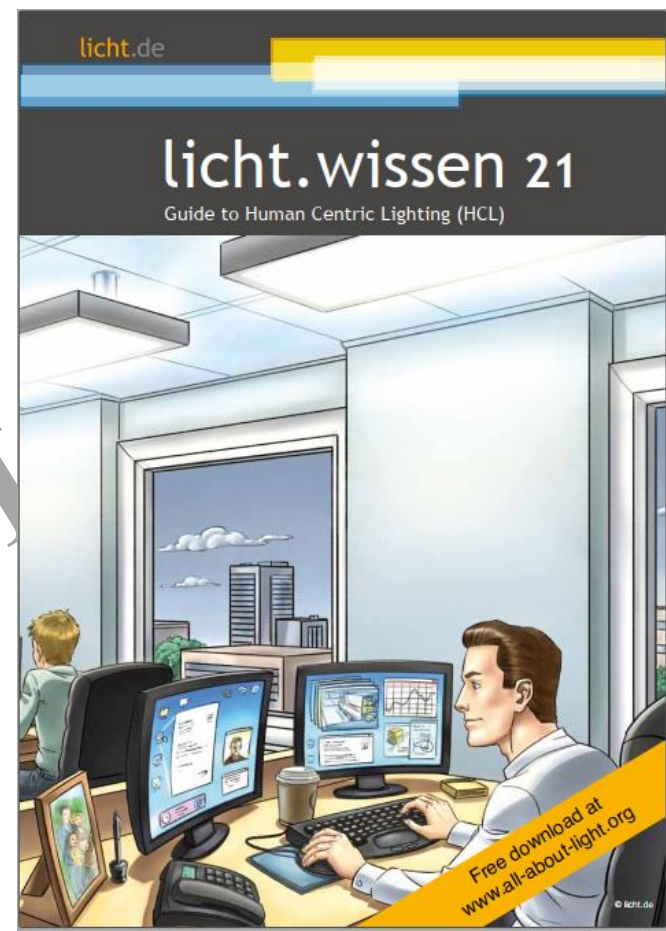
### Ý KIẾN GÓP Ý

- Thay đổi ánh sáng và nhiệt độ màu theo thời gian thực
- Có thể đổi màu sắc theo ngữ cảnh: làm việc, nghỉ ngơi,,,

- Đây là khu hoạt động sản xuất sản phẩm chính của xưởng, nhà máy.
- Cần ánh sáng độ cường độ sáng phù hợp: tạo cảm giác tỉnh táo, tập trung vào công việc
- Kích bản chiếu sáng phù hợp theo ca trực

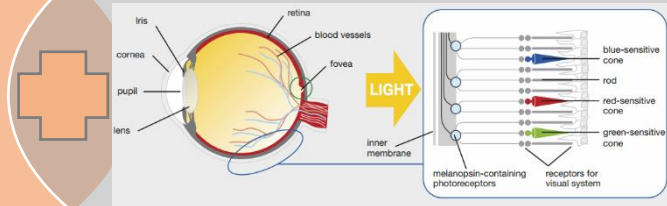
Yêu cầu có thể tự động giảm độ sáng khi không có người

# Xu hướng: Chiếu sáng lấy con người làm trung tâm (Human Centric Lighting - HCL)





Vật lý - LED



Quang tâm sinh lý học



Công nghệ thông tin

**CÔNG NGHỆ CHIẾU SÁNG 4.0  
VÌ SỨC KHỎE CON NGƯỜI**

## II. MÔ HÌNH (Human Centric Lighting - HCL)

### 1. Đáp ứng quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam, đảm bảo hoạt động thị giác

và bảo đảm yêu cầu điều khiển nhịp sinh học :

- + Cường độ: độ rọi, độ chói
- + Phổ ánh sáng: CRI, nhiệt độ màu
- + Phân bố trong không gian: độ đồng đều, UGR, hiện tượng nhấp nháy,
- + Thời điểm chiếu sáng
- + Thời lượng chiếu sáng

### 2. Nguồn sáng LED

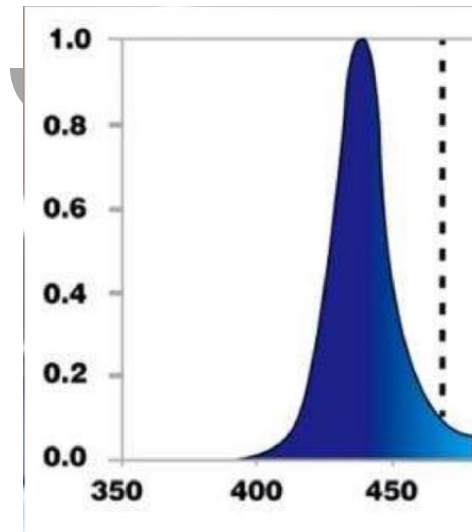
Đảm bảo chỉ tiêu an toàn quang sinh học IEC 62471 và chỉ tiêu RG nhóm nguy cơ ánh sáng xanh IEC 62778

#### IEC 62778 Blue Light Risk Group - Nhóm nguy cơ ánh sáng xanh

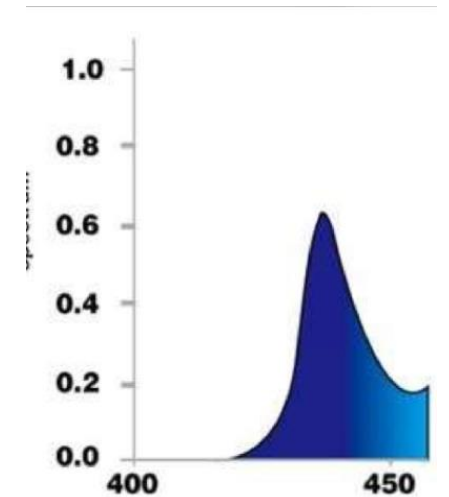
Risk group number	Risk group name	Corresponding $t_{max}$ range (s)	Ví dụ nguồn sáng
RG0	Exempt -Bỏ qua	> 10000 s	đèn HQ, đèn LED panel,
RG1	Low Risk -Nguy cơ thấp	100 to 10000	LED CCT<5000K, Flux <5000 lm; CFL;
RG2	Moderate risk -Nguy cơ TB	0.25 to 100	LED 6500K; Flux>10000 lm; đèn sợi đốt, đèn cao áp,
RG3	High risk -Nguy cơ cao	< 0.25	Mặt trời; laser, đèn Flash

+ Phổ ánh sáng của nguồn sáng LED sử dụng trong chiếu sáng LED HCL có phổ như ánh sáng mặt trời

+ Phổ ánh sáng của nguồn sáng LED sử dụng trong chiếu sáng LED HCL có hàm lượng ánh sáng xanh ở bước sóng 400-460nm (deep blue) thấp



Hình : Ánh sáng xanh của LED Không đạt chỉ tiêu an toàn quang sinh học IEC 62471



Hình: Ánh sáng xanh của chiếu sáng LED HCL

## II. MÔ HÌNH (Human Centric Lighting - HCL)

### 3. Quang tâm sinh lý học

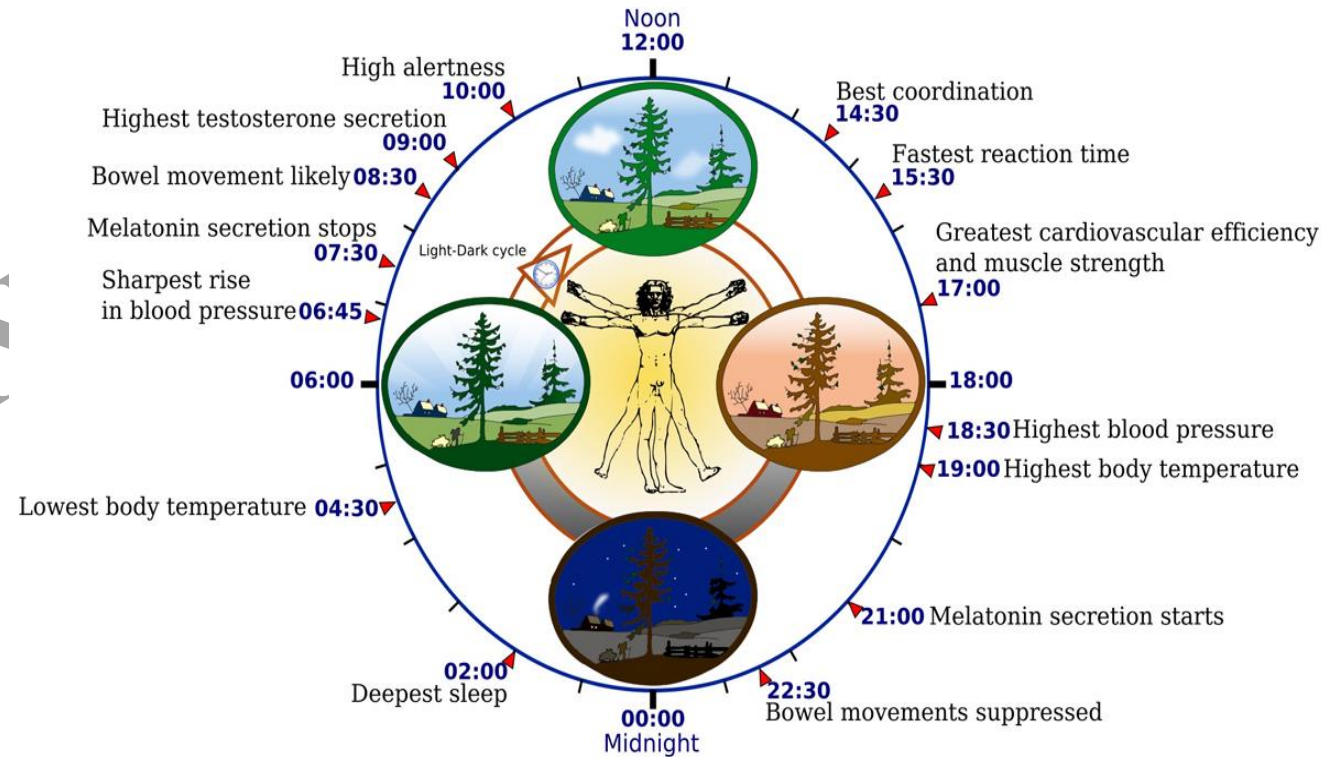
#### *Nhịp sinh học và tác động của ánh sáng tới nhịp sinh học*

❖ Mỗi sinh vật trên Trái Đất đều có hành vi và nhận thức riêng, tương ứng với từng thời điểm trong một ngày, nhờ vào “*đồng hồ sinh học*” bên trong cơ thể.

❖ Đồng hồ sinh học (ĐHSH) có nhiệm vụ “*theo dõi*” thời gian và kiểm soát hoạt động của cơ thể trong chu kỳ của một ngày - đêm (khoảng 24 giờ) bao gồm: nồng độ các hormone, sự tỉnh táo, hoạt động thể chất,....

❖ Rối loạn nhịp sinh học là sự gián đoạn trong nhịp sinh học. Có rất nhiều nguyên nhân gây lên rối loạn đồng hồ sinh học như: chiếu sáng không đúng, giấc ngủ, thay đổi múi giờ,....

❖ Nhịp sinh học bị gián đoạn là nguyên nhân gây ra các bệnh: béo phì, trầm cảm, rối loạn tim mạch, ung thư,....



*Đồng hồ sinh học của con người theo nhịp ngày/đêm*



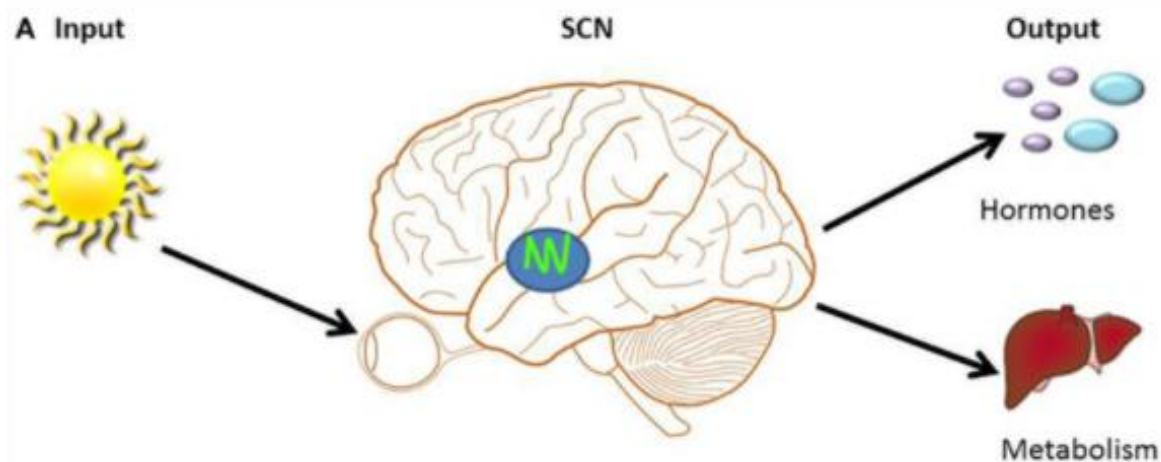
### 3. Quang tâm sinh lý học

#### Đồng hồ sinh học

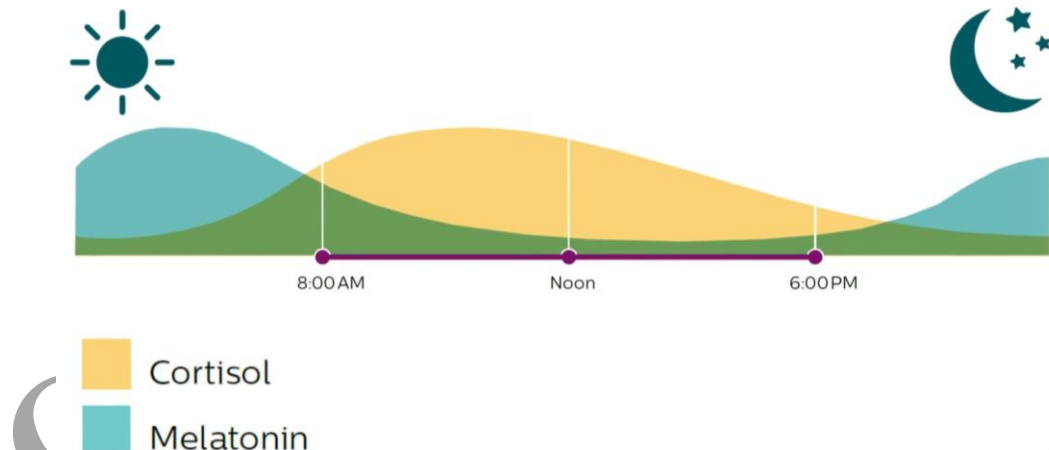
Vùng não trung tâm suprachiasmatic (SCN) là một vùng nhỏ của não ở vùng dưới đồi, nằm ngay phía trên giao thoa thị giác. Nó chịu trách nhiệm kiểm soát nhịp sinh học và gọi là máy tạo nhịp sinh học (pacemaker) trung tâm.

+ **Đầu vào** của máy tạo nhịp sinh học chủ yếu là *chu kỳ sáng/tối* (thông qua các tế bào ipRGCs), các hoạt động thể chất, hoạt động xã hội theo thời gian biểu và qui luật ăn uống cũng có ảnh hưởng đến sự đồng bộ của máy tạo nhịp và các bộ dao động ngoại vi của cơ thể như tim, gan, thận,....

+ **Đầu ra** là các hoạt động, các *hormone* (chủ yếu là melatonin), việc ăn uống, mức độ tỉnh táo, huyết áp, cách ứng xử. Các đầu ra cũng có sự tương tác ngược lại đối với máy tạo nhịp trung tâm cũng như các bộ phận khác của cơ thể, đồng thời máy tạo nhịp trung tâm cũng ảnh hưởng trực tiếp đến các bộ dao động ngoại vi



Cấu tạo đồng hồ sinh học ở người



*Chu trình tiết ra và ức chế melatonin và cortisol trong cơ thể theo nhịp ngày đêm.*

**Tế bào hạch đưa tín hiệu đến não và điều chỉnh sản xuất hoặc môn. Ba hoặc môn quan trọng nhất kiểm soát nhịp sinh học là:**

- **Melatonin** làm cho bạn mệt mỏi, làm chậm các chức năng và làm giảm khả năng hoạt động để cơ thể có thể nghỉ ngơi.
- **Cortisol** mặt khác là một hoặc môn căng thẳng được sản xuất từ khoảng 3 giờ sáng. Nó kích thích sự trao đổi chất và lập trình cơ thể cho chế độ ban ngày.
- **Serotonin** hoạt động như một chất kích thích và động lực thúc đẩy.

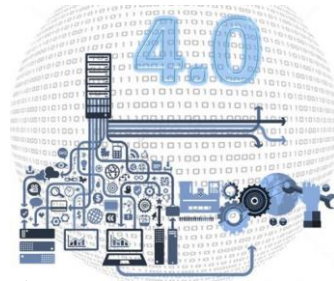
# II. MÔ HÌNH (Human Centric Lighting - HCL)

## 4. CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Kỹ thuật số trong Cách mạng Công nghiệp 4.0

bao gồm:

- + Trí tuệ nhân tạo (AI)
- + Kết nối vạn vật -Internet of Things(IoT)
- +Dữ liệu lớn (Big Data)



Học đường

- SP LED tích hợp các công nghệ IOT → SP LED tham gia hệ sinh thái số.
- Điều khiển ánh sáng nhân tạo thay đổi cường độ, màu sắc, phân bố theo thời gian, thời lượng ánh sáng như sự thay đổi trong ngày của ánh sáng mặt trời ứng dụng trong các lĩnh vực:

- + Văn phòng công sở
- + Hộ gia đình
- + Bệnh viện
- + Học đường
- + Khu vực làm việc ít tiếp xúc ánh sáng mặt trời



Bệnh viện



Hộ gia đình

# III. Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL sử dụng đèn LED Tunable white

HCL sử dụng công nghệ ánh sáng **LED Tunable White** – công nghệ điều chỉnh độc lập linh hoạt nhiệt độ màu và cường độ ánh sáng của hệ thống chiếu sáng, với **mục đích điều chỉnh ánh sáng phù hợp với nhịp sinh học** hoặc **tạo ra các không gian, hoạt cảnh chiếu sáng** phù hợp với các hoạt động chính của con người một cách tốt hơn về mặt sinh lý và tâm lý

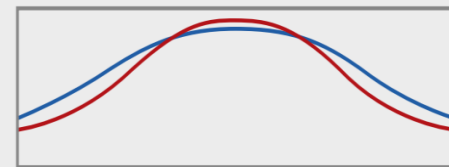
## 3.1. Hai phương pháp về ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL sử dụng đèn LED Tunable White

### Giải pháp A:

+ Đồng bộ với nhịp điệu thay đổi ánh sáng ban ngày về cường độ và nhiệt độ màu.

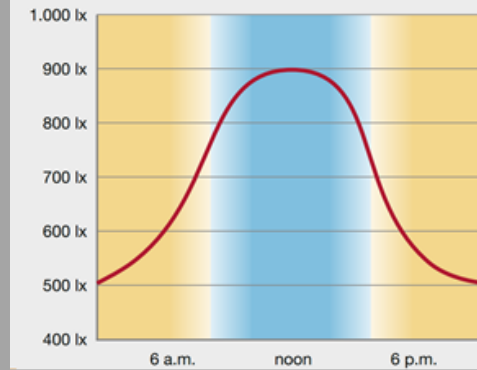
+ Thường áp dụng cho các hoạt động liên tục không có giờ nghỉ

#### Lighting concept A: Diurnal synchronisation



6 a.m. noon 6 p.m.  
■ illuminance  
■ colour temperature © licht.de

#### Circadian office lighting

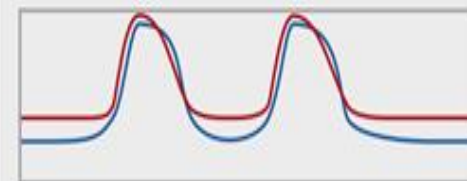


### Giải pháp B:

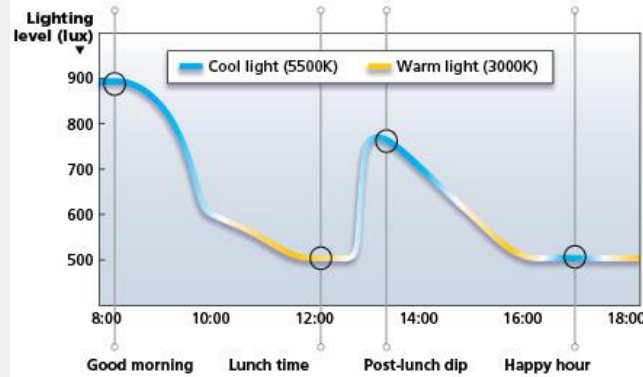
+ Có tác kích hoạt, thay đổi cường độ và nhiệt độ màu theo các hoạt động cụ thể hoặc chế độ làm việc.

+ Áp dụng cho trường học hoặc các hoạt động có khoảng thời gian nghỉ (giữa giờ, nghỉ trưa)

#### Lighting concept B: Activation



■ illuminance  
■ colour temperature © licht.de



### 3.2. Khác biệt giữa giải pháp chiếu sáng “tĩnh” và giải pháp chiếu sáng “động”

TT	Chỉ tiêu	GP Chiếu sáng “tĩnh”	GP Chiếu sáng “động” (HCL)
1	QCVN; TCVN	Đạt	Đạt
2	Đặc tính	3 đặc tính + Cường độ: (độ rọi, độ chói) + Phổ ánh sáng (CRI, CCT) + Phân bố trong không gian (độ đồng đều, UGR, hiện tượng nhấp nháy, sấp bóng, hiệu ứng nhìn nổi)	5 đặc tính + Cường độ: Tĩnh, động + Phổ ánh sáng: tĩnh, động + Phân bố trong không gian: Tĩnh, động + Thời điểm chiếu sáng + Thời lượng chiếu sáng
3	Ưu điểm	+ Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận) + Tiện nghi thị giác	+ Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận) + Tiện nghi thị giác + Đồng bộ nhịp sinh học
4	Hiệu quả	Góp phần giảm nguy cơ bệnh về mắt: cận thị, loạn thị, nhược thị...	+ Góp phần Giảm nguy cơ bệnh về mắt: cận thị, loạn thị... + Giúp tỉnh táo khi làm việc, thư giãn khi nghỉ ngơi, có giấc ngủ tốt về ban đêm để phục hồi sức khỏe + Phòng ngừa nguy cơ mắc 1 số bệnh do rối loạn nhịp sinh học gây lên như tim mạch, tiểu đường, 1 số bệnh ung thư
5	Thiết bị chiếu sáng	Đèn LED	Đèn LED Tunable White
6	Chuẩn kết nối	Ko	Chuẩn có dây: KNX; DMX Chuẩn ko dây: WF; BLE; RF

## Giải pháp chiếu sáng xanh Trong nhà máy

Đáp ứng Quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam về chiếu sáng

Đặc tính giải pháp chiếu sáng xanh:

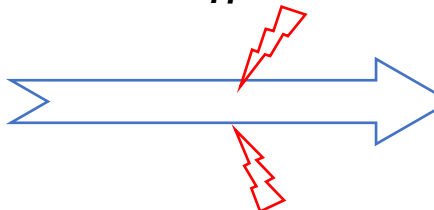
- + Cường độ: (độ rọi, độ chói)
- + Phổ ánh sáng (CRI, nhiệt độ màu)
- + Phân bố trong không gian (độ đồng đều, UGR, hiện tượng nhấp nháy, sấp bóng, hiệu ứng nhìn nổi)

Chiếu sáng tĩnh:

- + Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận)
- + Tiện nghi thị giác

+ **Hiệu quả** : Góp phần giảm nguy cơ bệnh về mắt: cận thị, loạn thị, nhược thị...

- Giải nobel vật lý 2014:  
nguồn sáng LED  
- Phát triển CNTT  
- LED tích hợp điều khiển



Giải nobel y học 2017:  
Đồng hồ sinh học

Yêu cầu trong  
Quy chuẩn,  
tiêu chuẩn

## Giải pháp chiếu sáng Green – Smart - HCL Trong nhà máy

5 đặc tính giải pháp chiếu sáng HCL:

- + Cường độ: Tĩnh, động
- + Phổ ánh sáng: tĩnh, động
- + Phân bố trong không gian: Tĩnh, động
- + Thời điểm chiếu sáng
- + Thời lượng chiếu sáng

+ Đảm bảo  
yêu cầu Quy  
chuẩn, tiêu  
chuẩn  
+ Tham gia  
điều khiển  
Nhịp sinh học

Chiếu sáng động (Ánh sáng mặt trời là chiếu sáng động):

- + Đảm bảo hoạt động thị giác (phát hiện, phân biệt, cảm nhận)
- + Tiện nghi thị giác
- + Đồng bộ nhịp sinh học
- + **Hiệu quả**: Góp phần Giảm nguy cơ bệnh về mắt: cận thị, loạn thị...

Giúp tỉnh táo khi làm việc, thư giãn khi nghỉ ngơi, có giấc ngủ tốt về ban đêm để phục hồi sức khỏe

Phòng ngừa nguy cơ mắc 1 số bệnh do rối loạn nhịp sinh học gây lên như tim mạch, tiểu đường, 1 số bệnh ung thư

## IV. Giải pháp chiếu sáng G – S –HCL trong nhà máy

Trong nhà xưởng sản xuất thường có các không gian chức năng chính: khu hành chính, Khu vực chiếu sáng chung, khu vực dây chuyền nhà máy, kho, khu vực kiểm tra chất lượng... tùy theo các không gian này để ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL trong nhà xưởng.

TT	Hạng mục	Giải pháp
1	Khu hành chính	Ứng dụng giải pháp chiếu sáng HCL như văn phòng công sở
2	Làm ca đêm: + Khu vực chung + Dây chuyền	1.Ứng dụng Giải pháp chiếu sáng HCL (trình bày chi tiết trong phần dưới )
3	Khu vực kiểm tra chất lượng	SP đèn LED sử dụng chip LED SunLike: có phổ ánh sáng như ánh mặt trời; Ra 97



- ❖ **Lưu ý:** khi thiết kế chiếu sáng giải pháp chiếu sáng HCL tại các khu vực thì trước hết phải đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn chiếu sáng.

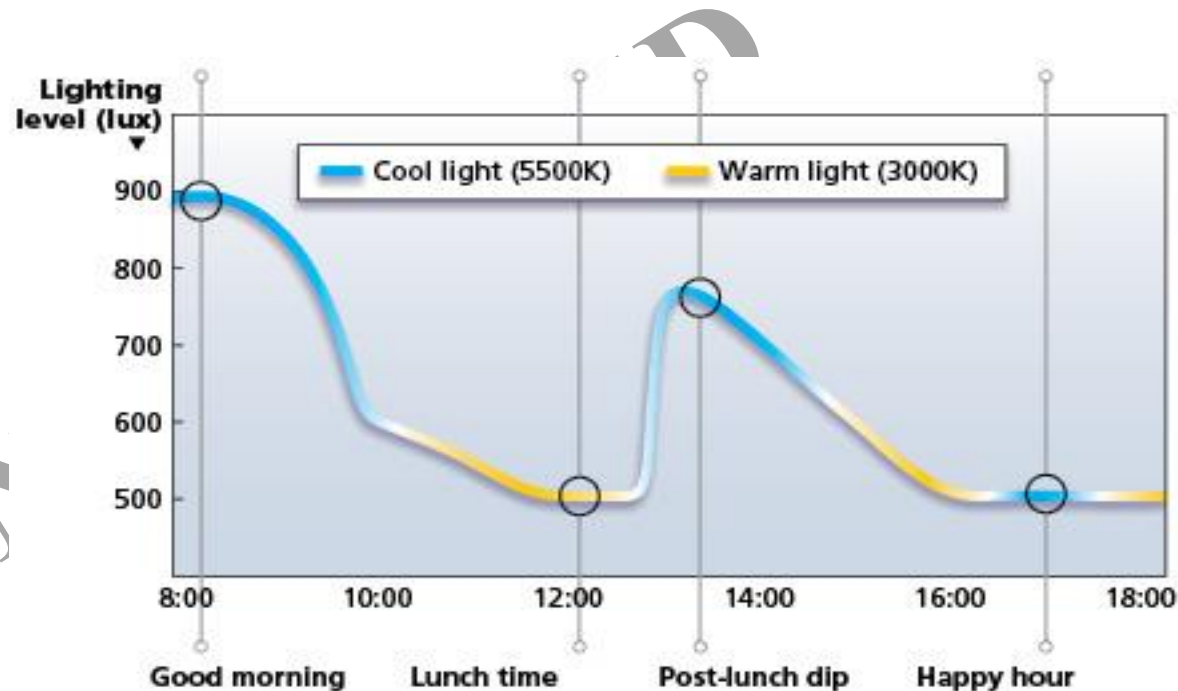
# 1. CHIẾU SÁNG PHÒNG LÀM VIỆC

Phòng làm việc là nơi thực hiện các công việc của nhân viên trong công ty. Do vậy chiếu sáng trong phòng cần đảm bảo đáp ứng nhịp sinh học giúp tỉnh táo khi làm việc, thư giãn khi nghỉ ngơi,,,,

Một ngày bắt đầu làm việc lúc 8 giờ sáng, ánh sáng chói chang 900 lux, nhiệt độ màu 6500K, ánh sáng như một ly café buổi sáng, giúp cơ thể tỉnh táo nhất.

Sau khi đạt mức cao nhất lúc 10 giờ sáng, lượng hooc môn Cortisol trong cơ thể giảm dần, Đến khoảng 12h trưa là lúc axit dạ dày tiết ra nhiều nhất, phù hợp với thời điểm ăn trưa, cơ thể chuyển dần sang trạng thái nghỉ ngơi. Lúc này, ánh sáng vàng 3000K giúp con người thư giãn, dễ ngủ hơn, tái tạo năng lượng cho công việc đầu giờ chiều.

Ngay trước lúc đến 2 giờ chiều, ánh sáng tăng lên gần 800 lux, nhiệt độ màu khoảng 5500K, cũng báo hiệu cho thời điểm tập trung làm việc, nhưng lúc này ánh sáng có tác dụng tạo ra một năng lượng kích thích nhẹ tương đương 1 ly cà phê, giúp cơ thể trở nên tỉnh táo sau giờ nghỉ trưa.

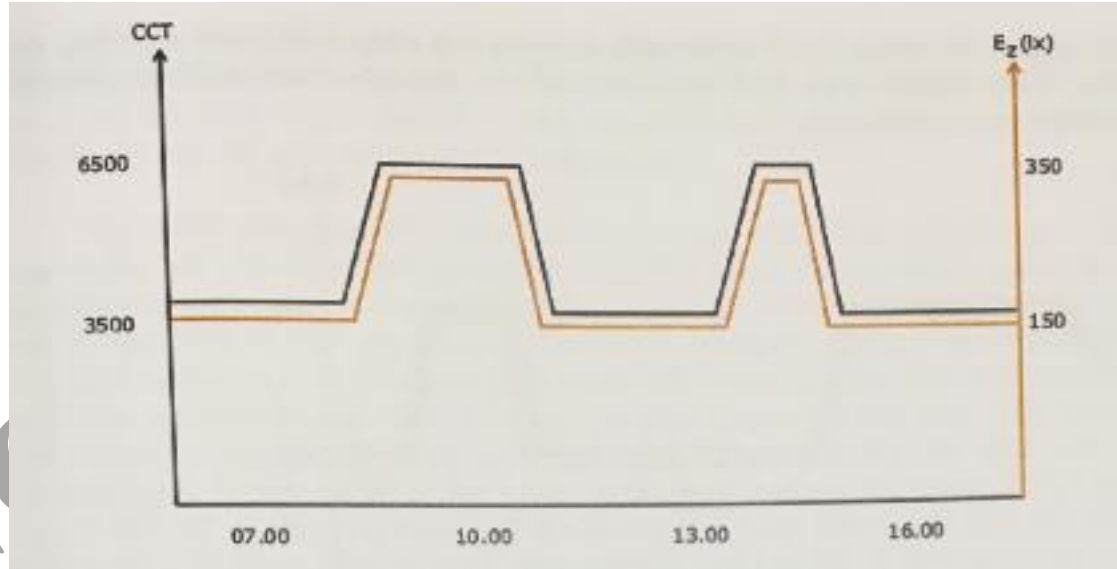


Đến 4h chiều, ánh sáng giảm trở lại như giờ ăn trưa 500 lux và ánh sáng màu vàng 3000K, như ánh sáng hoàng hôn bắt đầu kích thích tiết ra hooc môn melatonin, bắt đầu chu kỳ sinh học buổi tối.

Đến 5h chiều, độ sáng duy trì ở 500 lux nhưng nhiệt độ màu tăng trở lại đạt mức ánh sáng lạnh, giúp con người thư giãn trước khi trở về nhà.

## 2. CHIỀU SÁNG LÀM VIỆC THEO CA

### CA SÁNG

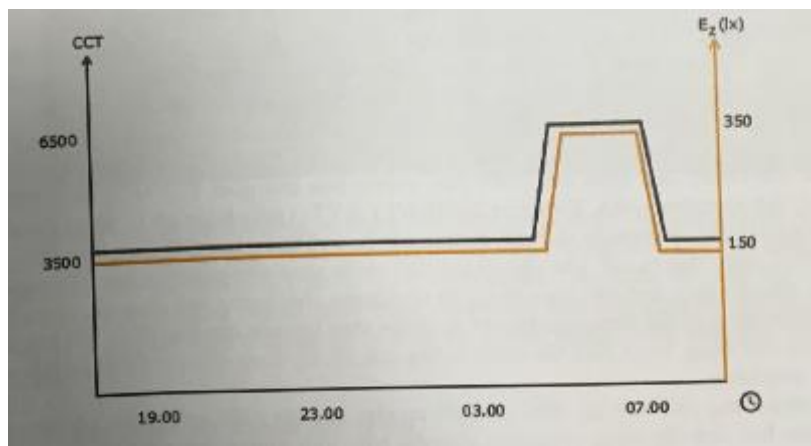


- ❖ Từ đầu ca đến 8 giờ duy trì ánh sáng với độ rọi mặt đứng ở ngang tầm mắt ( $E_z$ ) 150 lux,
- ❖ Từ 8 đến 10 giờ điều chỉnh độ sáng  $E_z$  tăng lên 350 lux và nhiệt độ màu 6500 K, sau đó giảm dần về mức ban đầu đến giờ trưa.
- ❖ Sau giờ trưa từ 13 giờ đến 14 giờ độ sáng  $E_z$  điều chỉnh tăng lên 350 lux và nhiệt độ màu 6500 K như buổi sáng sau đó giảm dần
- ❖ Sau 15 giờ đến cuối ngày làm việc độ rọi  $E_z$  ở mức 150 lux và nhiệt độ màu 3500 K.



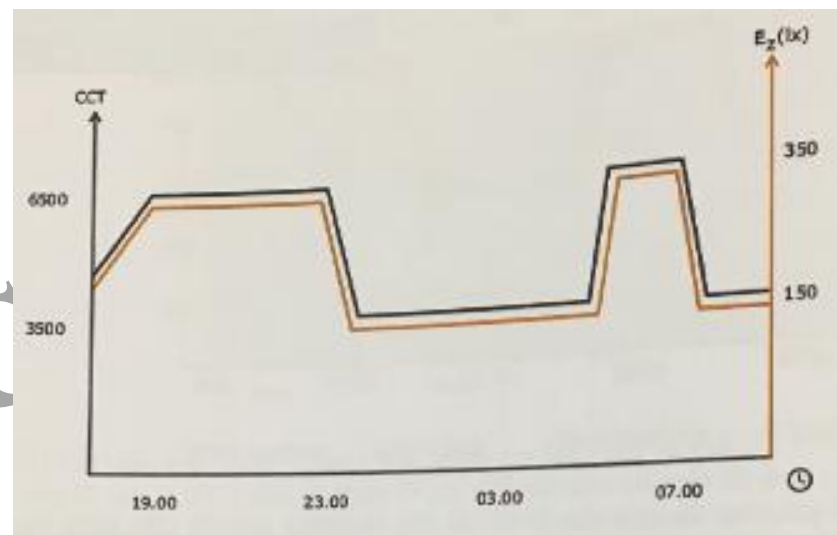
## 2. CHIẾU SÁNG LÀM VIỆC THEO CA

### CA TỐI



**2-3 đêm** : không nên điều chỉnh tăng cao độ rọi và nhiệt độ màu mà chỉ cần bảo đảm độ rọi trên mặt làm việc theo tiêu chuẩn, độ rọi mặt đứng  $E_z$  150 lux và nhiệt độ màu 6500 K để tăng sự tỉnh táo và giảm mệt mỏi thường gặp vào cuối ca, sau đó giảm dần về mức đầu ca

=> Với giải pháp điều khiển ánh sáng này sẽ chuyển dịch nhịp thức/ ngủ của công nhân chậm lại 8 giờ để họ tỉnh táo làm việc ban đêm và có giấc ngủ ngay sau ca đêm mà không bị mất ngủ và dễ thức dậy vào buổi chiều để chuẩn bị vào ca làm việc đêm sau.



❖ **3-4 đêm**: Từ đầu ca tối điều chỉnh tăng dần độ sáng và nhiệt độ màu để từ 19 giờ đến 23 giờ bảo đảm độ rọi đứng  $E_z$  350 lux và nhiệt độ màu 6500 K, sau đó giảm dần về mức  $E_z$  150 lux và nhiệt độ màu 3500 K. từ 5 giờ đến 7 giờ sáng điều chỉnh tăng độ rọi  $E_z$  lên mức 350 lux và nhiệt độ màu 6500 K, sau đó giảm về mức trước đó là 150 lux và 3500 K.

### 3. CHIẾU SÁNG NHÀ KHO

Yêu cầu của chiếu sáng nhà kho là đảm bảo tính an toàn, phân biệt rõ hàng hóa sản phẩm và tiết kiệm điện.



- Mở cửa kho :Khi có người chuyển động, đèn sáng 100%. Khi không có người đèn sáng 30%. Vừa giúp đảm bảo tiết kiệm vừa đảm bảo được tiêu chuẩn chiếu sáng
- Đóng cửa: Đèn tắt



[www.rangdongvn.com](http://www.rangdongvn.com)

**Chân thành cảm ơn!**