



**TRILUX**  
SIMPLIFY YOUR LIGHT.



## HUMAN CENTRIC LIGHTING

ŚWIATŁO ZORIENTOWANE NA CZŁOWIEKA I WOKÓŁ CZŁOWIEKA

### Praktyczne wskazówki przy projektowaniu oświetlenia zgodnie z koncepcją HCL

MEDI z ang. Melanopic Equivalent Daylight Illuminance (melanopowy ekwiwalent natężenia oświetlenia dziennego) jest wykorzystywany przy projektowaniu oświetlenia zgodnie z założeniami Human Centric Lighting. Na początku planowania konieczne jest określenie celów projektu oświetlenia dla MEDI, niezależnie od tego, czy pożądane jest aktywizujące czy nieaktywizujące ustawienie światła. Norma **DIN/TS 67600:2022-08** zaleca ustawienie MEDI w wysokości co najmniej 250 lx\* dla efektu aktywizacji, najlepiej w godzinach przedpołudniowych. Aby uzyskać efekt nieaktywizujący, nie należy przekraczać wartości MEDI 50 lx\* (jeśli jest to możliwe w danym środowisku roboczym). Ponadto zgodnie z wytycznymi **WELL 2.0** zaleca się ustawienie MEDI na poziomie co najmniej 250 lx\* przez okres przynajmniej 4 godzin, ale najpóźniej od godziny 12:00 do pory obiadowej.

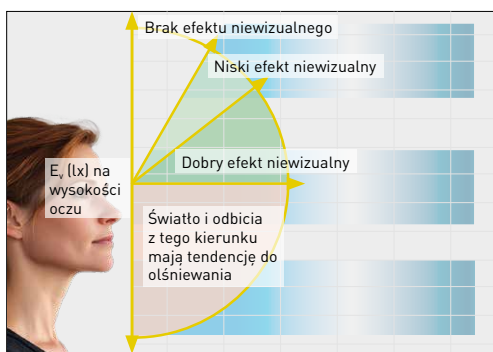
Na przykładzie biura z dwoma stanowiskami pracy przedstawiono szczegóły projektu oraz wartości MEDI, a następnie oceny dla MEDI\*.



#### Szczegóły projektu

- Oprawy zwieszane nad stanowiskiem roboczym  
Wskaźnik oddawania barwy: CRI  $\geq$  80  
Temperatura barwowa: 2700 K – 6500 K  
Rozsył światła: bezpośredni/pośredni, sterowany oddzielnie
- Oprawy typu downlight w strefach brzegowych  
Wskaźnik oddawania barwy: CRI  $\geq$  80  
Temperatura barwowa: 2700 K – 6500 K  
Rozsył światła: bezpośredni
- Sterowanie oświetleniem

\* W odniesieniu do 32-letniej osoby. Pomiar na wysokości oczu.



**Norma EN 12464-1:2022-11** wymaga dla poziomego natężenia oświetlenia  $E_h$  wartości co najmniej 500 lx i opisuje warunki dla możliwego zwiększenia natężenia oświetlenia  $E_h$  do 1000 lx w strefie roboczej. Koncepcja oświetlenia HCL (Human Centric Lighting) z oprawami Tunable White i sterowaniem oświetleniem charakteryzuje się ustawieniami światła z regulowanymi, pionowymi poziomami natężenia oświetlenia  $E_v$  na wysokości oczu. Na efekt melanopowy można również wpływać poprzez dopasowaną najbardziej zbliżoną temperaturę barwową.

## Kalkulacja

Do konwersji na melanopowy ekwiwalent natężenia oświetlenia dziennego (MDER) wymagany jest melanopowy współczynnik efektywności światła dziennego (MDER) źródła światła oraz planowana wartość pionowego natężenia oświetlenia  $E_v$  na wysokości oczu (patrz też rys. 2). Współczynnik konwersji MDER dla odpowiedniej najbardziej zbliżonej temperatury barwowej oprawy można określić na podstawie tabeli [“Parametry oceny Human Centric Lighting”](#).

$$\text{Wzór zależności: } \text{MEDI}^* = \text{MDER} \times E_v$$

## Uwaga dotycząca planowania

Pionowe natężenie oświetlenia  $E_v$  jest wynikiem obliczeń za pomocą sprawdzonych narzędzi do projektowania oświetlenia. Wersje oprogramowania dostępne obecnie na rynku nie dają wartości MEDI jako wyniku. MEDI należy zatem obliczyć przy użyciu powyższego wzoru.

Ustawienie światła	Fotometryczne natężenie oświetlenia	Oprawa zwieszana, komponent bezpośredni	Oprawa zwieszana, komponent pośredni	Oprawa typu downlight, komponent bezpośredni	Fotometryczne natężenie oświetlenia	Temperatura barwowa	MDER	MEDI*
	$E_h$ (0,75 m) (Strefa robocza)	Poziom ściemnienia	Poziom ściemnienia	Poziom ściemnienia	$E_v$ (1,20 m) (poziom oczu)			
Biura	500 lx	100%	0%	30%	200 lx	3000 K	0,48	96 lx
Niski poziom aktywizacji								
Aktywizacja do biura	750 lx	75%	75%	100%	300 lx	6000 K	0,83	250 lx
Aktywizacja do biura	1 000 lx	100%	100%	100%	400 lx	6000 K	0,83	332 lx
Bez aktywizacji do stref prywatnych	$\leq 100$ lx (salon)	-/-	-/-	25%	30 lx	2700 K	0,41	12 lx

W tym przykładzie planowania, oprawy typu downlight w strefach brzegowych mają jedynie niewielki efekt melanopowy ze względu na małą powierzchnię wylotu światła i ich niski pionowy składnik strumienia świetlnego.

\* W odniesieniu do 32-letniej osoby. Pomiar na wysokości oczu.



### Rozwiązanie – światło aktywizujące

- Oprawa zwieszana, poziom ściemniania światła bezpośredniego 100% (pośr. 0%)
- Poziom ściemniania oprawy typu downlight bezpośrednio 30 %
- Strefa robocza  $E_h \approx 500$  lx
- Barwa światła ciepła biała –  
Temperatura barwowa: 3000 K
- MDER = 0,48
- $E_v = 200$  lx
- MEDI = 96 lx



### Ustawienie światła aktywizującego do biura

- Oprawa zwieszana, poziom ściemniania światła bezpośredniego + pośr. 100%
- Poziom ściemniania downlight bezpośrednio 100 %
- Strefa robocza  $E_h \approx 1\ 000$  lx
- Barwa światła białe światło dzienne –  
Temperatura barwowa: 6000 K
- MDER = 0,83
- $E_v = 400$  lx
- MEDI = 332 lx

- **DIN/TS 67600:2022-08** Uzupełniające kryteria projektowania oświetlenia i zastosowania oświetlenia w odniesieniu do efektu niewizualnego światła
- **EN 12464-1:2021-11** Światło i oświetlenie – oświetlenie stanowisk roboczych we wnętrzach
- **International WELL Building Institute (IWBI)** WELL Building Standard v2-2024

\* W odniesieniu do 32-letniej osoby. Pomiar na wysokości oczu.