

Helvar



NOWA NORMA OŚWIETLENIOWA EN-12464-1

A HELVAR WHITEPAPER

HENRI JUSLÉN
CHIEF FUTURE ILLUMINATOR

nowa norma oświetleniowa

EN-12464-1

Norma oświetleniowa EN-12464-1 określa wymagania oświetleniowe dla osób w miejscach pracy we wnętrzach.

Obejmuje wszystkie obszary robocze w pomieszczeniach, w tym biura, obszary przemysłowe, opiekę zdrowotną, handel detaliczny, restauracje, hotele, muzea, biblioteki, szkoły, parkingi. Zdecydowanie łatwiej można wymienić obszary, których nie obejmuje: tereny pracy na zewnątrz, górnictwo podziemne czy oświetlenie awaryjne.

Norma ta zastępuje poprzednią wersję z 2011 roku. **Głównymi zmianami są:**

— **Zalecenia zawarte w tabelach bardziej niż w przeszłości uwzględniają potrzeby użytkowników.**

— **Omówiono wpływ wizualnych i nieobrazowych efektów światła.**

— **Wymagania dotyczące ścian, sufitów i iluminacji cylindrycznych zostały przeniesione do tabel.**

— **Uwzględniono więcej porad dotyczących zastosowania wymagań przy projektowaniu oświetlenia.**

— **Nowy załącznik informacyjny wyjaśnia wymogi rażenia światłem.**

— **Zaktualizowano migotanie i efekt stroboskopowy.**

Zapewne najistotniejszą zmianą w normie jest zmiana struktury, tak aby znaczna ilość informacji była przedstawiana w formie tabel. Wcześniej wielu użytkowników koncentrowało się wyłącznie na minimalnych wymaganiach w tabelach, pomijając kluczowe szczegóły w normie, co skutkowało później złym projektem i nieprawidłowym oświetleniem, a przynajmniej nie tak dobrym jak wymagała tego norma. Chociaż tabele zawierają teraz więcej informacji, nadal należy pamiętać, że główną częścią normy są rozdziały przed tabelami.

Dokument ten przedstawia normę w pigułce. Aby spojrzeć na szerszą perspektywę projektant powinien zapoznać się z normą w całości.

Ėm oraz maintenance factor

Zanim zagłębimy się w normę, warto wyjaśnić znaczący termin wspomniany w normie
— utrzymane natężenie oświetlenia.

Utrzymane natężenie oświetlenia to natężenie oświetlenia w czasie, w którym ma nastąpić konserwacja. Powinno być ono osiągalne nawet bez światła dziennego, tylko przy sztucznym oświetleniu. Wszystkie systemy oświetleniowe i środowiska starzeją się i/ lub ulegają zabrudzeniu, a to, jak bardzo wpływa to na natężenie oświetlenia, zależy od systemu oświetleniowego, środowiska, a zwłaszcza konserwacji.

Ėm odnosi się do poziomu natężenia oświetlenia i jest wartością, poniżej której średnie natężenie oświetlenia na określonym obszarze nie powinno spaść. Ėm to liczba, która zawsze powinna być mierzalna na określonym obszarze. W praktyce oznacza to, że początkowe oświetlenie w nowej instalacji musi być wyższe. Projektanci oświetlenia wykorzystują współczynnik konserwacji,

aby uwzględnić go w swoich projektach. Na przykład: jeśli wymagana ilość to 1000 luksów, wartość początkowa może wynosić 1250 luksów (współczynnik konserwacji 0,8.
— $1250 \cdot 0,8 = 1000$), a następnie na miejscu można wykorzystać czujniki światła do sterowania oświetleniem tak, że jest 1000 luksów.

Inną opcją jest zaprogramowanie stałego strumienia świetlnego na sterownik LED. Oprawa następnie automatycznie ściemnia się z czasem, aby zrekompensować utratę strumienia świetlnego spowodowaną starzeniem się. Norma określa utrzymane na poziomie natężenie oświetlenia na obszarze roboczym, w jego otoczeniu oraz dla sufitów i ścian. Utrzymywane półcylindrowe natężenie oświetlenia jest również określone w tabelach. Wszystkie działają w myśl zasady: sztuczne oświetlenie powinno co najmniej, być w stanie zawsze dostarczać daną ilość światła do określonych obszarów.



skala natężenia oświetlenia

W podobny sposób, w porównaniu do poprzedniej wersji normy z 2011 roku, zalecane stopnie natężenia oświetlenia podane są w nowej wersji normy odnoszącej się do EN12665: 5 - 7,5 - 10 - 15 - 20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1 000 - 1 500 - 2 000 - 3 000 - 5 000 - 7 500 - 10 000.

Pod pewnymi warunkami zaleca się projektantom stosowanie wyższych stopni. Jeśli ma zastosowanie jeden lub dwa warunki, wymagany jest jeden stopień, a jeśli mają zastosowanie więcej niż dwa warunki, wymagane są dwa stopnie.

Istotne warunki wpływające na podniesienie utrzymanego natężenia światła:

- błędy są kosztowne w naprawie;
- dokładność, zwiększona produktywność, zwiększona koncentracja ma ogromne znaczenie;
- szczegóły zadania są małe lub posiadają niski kontrast;

— zadanie podejmowane jest na długi czas;

— obszar wykonywanych zadań lub obszar działania ma mało światła dziennego;

— zdolność widzenia pracownika jest poniżej normy.

Analizując powyższe warunki, dojdziemy do wniosku, że są często niezwykle istotne. Pierwsze dwa, „błędy są kosztowne w naprawie” oraz „dokładność, wyższa wydajność lub zwiększona koncentracja mają ogromne znaczenie” i są ważne w wielu obszarach roboczych.

Koszt oświetlenia to około 0,01% całkowitego kosztu pracy. Koszty urządzeń związanych z oświetleniem, instalacja i konserwacja są dość niewielkie w porównaniu z kosztami przestrzeni, szkoleń i wynagrodzeń. Można nawet powiedzieć, że naprawa błędów jest zawsze bardziej kosztowna niż zwiększanie poziomu światła, jeśli ma ono wpływ na poziom błędów.



Prawdopodobnie najrzadziej spotykanym warunkiem jest: „szczegóły zadania mają niezwykle mały rozmiar lub niski kontrast”. Natomiast ostatnie trzy warunki wymagają przyszłej wiedzy.

Projektant powinien wiedzieć, jak długo pracują pracownicy i jakie są ich możliwości wizualne. Początkowo może poznać schemat; jednak trudno jest stwierdzić, co dzieje się po krótkim czasie.

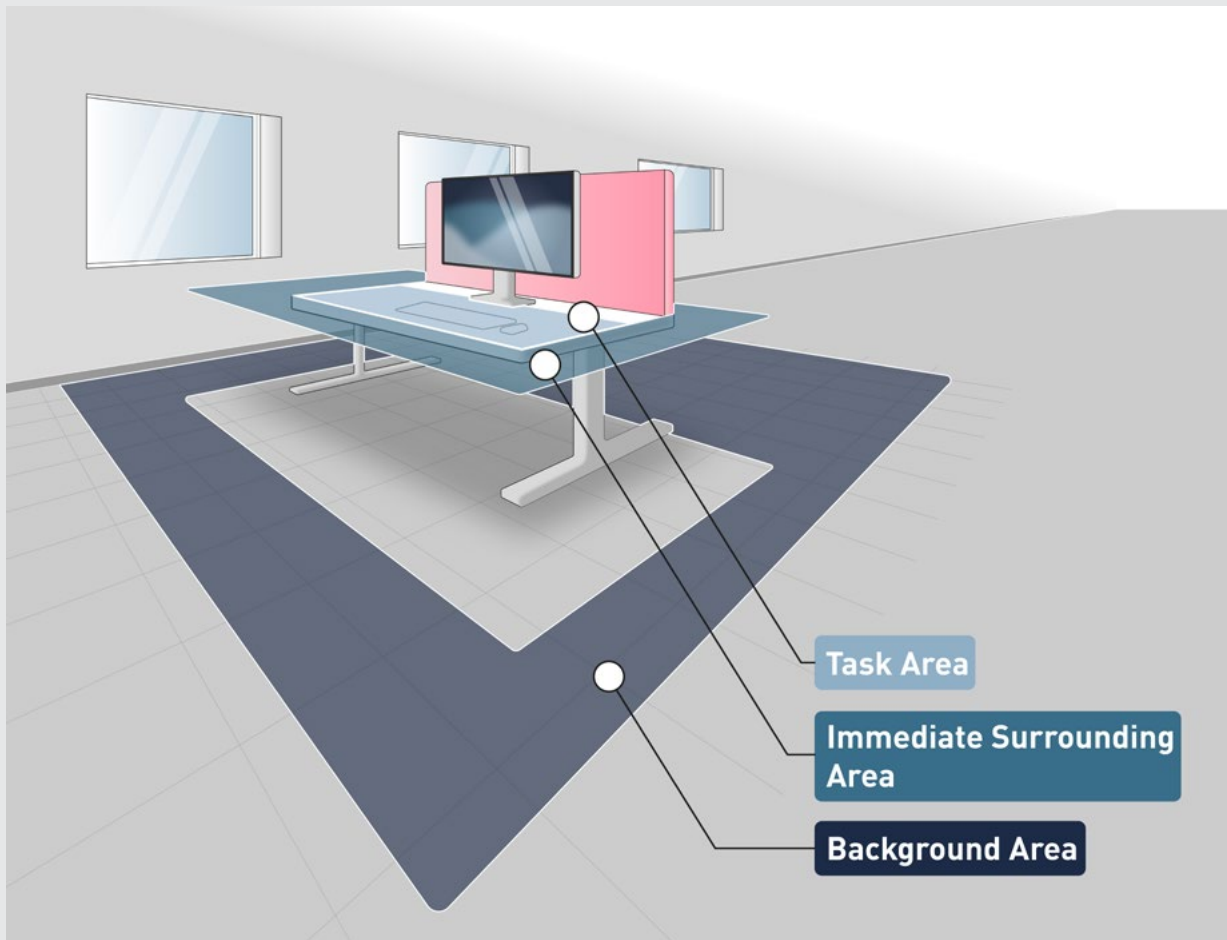
Warunek: „zadanie jest wykonywane przez niezwykle długi czas” jest często słuszny, chociaż zalecane jest aby pracownicy regularnie robili sobie przerwy. „Obszar zadań lub obszar działań ma mało światła dziennego” jest często prawdą i występuje gdy przestrzeń robocza usytuowana jest głębiej w pokojach i pracy, która jest wykonywana poza godzinami dziennymi. W przypadku niektórych zadań i części

globu jest to całkiem naturalne i nierzadko spotykane.

Warunek: „zdolności wzrokowe pracownika są poniżej normy” może być najtrudniejszy do wyeliminowania, jeśli na etapie projektowania pracownicy są nieznani. Tak więc w praktyce większość powyższych warunków brana jest pod uwagę w projekcie, co oznacza, że zaleca się, aby użytkownicy w obszarach roboczych mieli dostęp do dwóch stopni wyższego natężenia oświetlenia.

Norma dopuszcza również zastosowanie jednostopniowego oświetlenia niższego pod pewnymi warunkami: „szczegóły zadania mają niespotykane duże rozmiary lub duży kontrast, albo zadanie jest realizowane przez niezwykle krótki czas”. Opcje te są czasami dopuszczalne.

obszar zadania, obszar najbliższego otoczenia i obszar tła



Relationship of illuminances on immediate surrounding to the illuminance on the task area or activity area

Illuminance on the task area or activity area \bar{E}_m lx	Illuminance on immediate surrounding areas lx
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
≥ 150	<i>equal to task area</i>

Norma dotyczy obszaru zadania, najbliższego otoczenia i tła. Większość uwagi zawsze koncentrowała się na obszarze zadań — obszar wykonywanych działań, ale często nie jednopoziomowa.

W pobliżu znajduje się najbliższa okolica. Jest to obszar co najmniej 0,5 m wokół obszaru zadania, a natężenie jego oświetlenia odpowiada oświetleniu obszaru zadania. Jeśli obszar zadania ma 750 lx lub więcej, najbliższe otoczenie powinno mieć co najmniej 500 lx.

Obszar tła to obszar poziomy na poziomie podłogi. Przylega on do najbliższego otoczenia w granicach przestrzeni i powinien być oświetlony przy utrzymywanym oświetleniu 1/3 wartości najbliższego otoczenia. W przypadku większych pomieszczeń granica powinna mieć co najmniej 3 m szerokości



Pod koniec norma zawiera kilka tabel. Ważne jest, aby zapoznać się z całą normą, a nie skądś „biurowa”. Dla specyfikatorów korzystanie z tej jednej tabeli jest niewystarczające. W każdym „wewnątrz budynków” i Tabela – „Ogólne obszary wewnątrz budynków”: strefa odpoczynku, w prawie każdym biurze.

Type of task/activity area	\bar{E}_m lx		U _o	R _a	R _u
	required ^a	modified ^b			
Writing, typing, reading, data processing	500	1000	0,60	80	19
Technical drawing	750	1500	0,70	80	16
CAD workstations	500	1000	0,60	80	19
Conference and meeting rooms	500	1000	0,60	80	19
Conference table	500	1000	0,60	80	19

Opierać się wyłącznie na tabelach. Przykładem najczęściej używanej tabeli jest „Przestrzeń w biurze są zawsze inne obszary niż wymienione w tej tabeli. Na przykład Tabela – „Strefy ruchu i pomieszczenia sanitarne i pomieszczenie pierwszej pomocy. Te dwie tabele są również istotne

	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Specific requirements
	$U_0 \geq 0,10$			
	150	150	100	DSE-work, see 5.9 room brightness, see 6.7 and Annex B Lighting should be controllable, see 6.2.4 For smaller cellular offices the wall requirement applies to the front wall. For other walls a lower requirement of minimum 75 lx could be accepted.
	150	150	100	DSE-work, see 5.9 room brightness, see 6.7
	150	150	100	DSE-work, see 5.9
	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4
	150	150	100	Lighting should be controllable, see 6.2.4





Jak wspomniano wcześniej, w tabelach podano więcej zaleceń niż w przeszłości. Najważniejszą zmianą jest dodanie do tabel kolumny „zmodyfikowane”, zmuszających projektantów do zastanowienia się: jaki jest potrzebny poziom natężenia oświetlenia? We wcześniejszych wersjach było to jedynie wyjaśnione w tekście, a nie pokazane w tabelach, co skutkowało nadużywaniem normy.

Dwa kolejne istotne uzupełnienia w tabelach to: „utrzymane wartości natężenia oświetlenia cylindrycznego” oraz „natężenie oświetlenia na suficie i ścianach”. Wcześniej one również były wymienione jedynie w tekście, a nie pokazane w tabelach. Ich wartości zostały również zwiększone, co może znacząco wpłynąć na projektowanie oświetlenia.

Jeśli jesteś projektantem oświetlenia, oto małe ćwiczenie, które możesz wykonać

w oparciu o stare projekty wykonane w Dialuxie lub Reluxie. Jeśli wykonasz projekt mający w celach 500 luksów do obszaru zadania tylko przy użyciu bezpośredniego oświetlenia - spójrz na wartości na sufitach. Nie jest łatwo osiągnąć 100 luksów na suficie przy użyciu jedynie bezpośredniego oświetlenia i tylko „wymaganych” wartości kolumn.

Norma zawiera silne zalecenie: „Niniejsza norma zaleca stosowanie wyższego utrzymywanego natężenia oświetlenia \bar{E}_m ”, aby zapewnić użytkownikowi pełne wykorzystanie oświetlonego środowiska. Zaprojektowanie podstawowej instalacji oświetleniowej spełniającej tylko minimalne kryteria ogranicza potencjalne korzyści wynikające z oświetlenia dobrej jakości.” Zwiększając np. natężenie oświetlenia przy suficie; bardzo trudno jest nawet spróbować nie używać wyższych poziomów oświetlenia również w obszarze zadania.



sterowanie oświetleniem

Ostatnia kolumna w tabelach nowej normy zawiera „wymagania szczegółowe”. W kilku obszarach zauważa się, że „oświetlenie powinno być sterowalne”. Aby w pełni zrozumieć to zagadnienie, należy zapoznać się z rozdziałami 6.2.4 i 6.6, w których podano więcej instrukcji i zawarto wyjaśnienie.

Norma stwierdza, że „oświetlenie powinno być dostosowane do rzeczywistych potrzeb użytkownika”. Daje to początek idei, że oświetlenie można dostosować do indywidualnych potrzeb. Oświetlenie personalizowane zapewnia możliwość dostosowania ustawień oświetlenia na własnym biurku do własnych potrzeb, co pozwala na zarządzanie preferowanymi ustawieniami oświetlenia. Może to zwiększyć satysfakcję i produktywność, ponieważ wszyscy czujemy się lepiej

w środowiskach dostosowanych do naszych indywidualnych potrzeb.

Jeśli nie znani są przyszli użytkownicy, praktycznym jest zaprojektowanie i zainstalowanie dobrej jakości oświetlenia dla różnych użytkowników i różnych okoliczności.

Norma, w formie listy, wymienia, że system zapewnia:

- Korzyści z dostępnego światła są zmaksymalizowane.
- Można wziąć pod uwagę zajętość przestrzeni.
- Można uwzględnić zmiany w zadaniach wizualnych.
- Możliwość wprowadzenia zmian preferencji lub uwzględnienia potrzeb użytkowników.

Ogólny cel normy dotyczy wizualnych aspektów oświetlenia. Omawia również wpływ światła na zdrowie i samopoczucie. Powtarza znany wpływ światła na nastrój, emocje, czujność umysłową i rytm dobowy.

Zmieniające się natężenie oświetlenia i zmieniająca się temperatura barwowa lub widmo w zależności od pory dnia i pory roku może poprawić samopoczucie. Nowa wersja normy nie podaje jednak dokładnych informacji o tym, jak należy wykonać tę zmienność. Zamiast tego odwołuje się do CEN/TR 16791 i CIE S 026

i podkreśla ogólne informacje o skutkach niezwiązanych z tworzeniem obrazu w załączniku informacyjnym (B.5).

Prawdopodobnie najbardziej interesującą zmiennością specyficznych wymagań związanych ze światłem jest: „waga zmienności światła w przestrzeniach, które są zajmowane przez dłuższy czas”. Przykładami tego typu obszarów są sale lekcyjne, opieka zdrowotna, biura i przestrzenie produkcyjne – w dużej mierze obejmujące wiele różnych przestrzeni. Można powiedzieć, że zmienność światła jest niemal wszędzie.



energia a rozważenie kosztów

Mimo, że norma nie wspomina o tym, jak należy zaprojektować sterowanie oświetleniem, podaje typowe przykłady, takie jak zwiększanie lub zmniejszanie strumienia świetlnego opraw, zmianę temperatury barwowej czy stosowanie różnych scen świetlnych.

Norma podkreśla początkową fazę każdego projektu oświetleniowego, nie zapominając również o energii. „Oświetlenie powinno być zaprojektowane tak, aby spełniało wymagania oświetleniowe danego zadania, czynności lub przestrzeni w sposób energooszczędny.”

Podkreśla porządek myślenia:
— Po pierwsze, co jest potrzebne, a następnie, jak to zrobić efektywnie energetycznie. Tak więc wizualne aspekty światła nie powinny być zagrożone w żadnej sytuacji, co nasuwa pytanie: jak można oszczędzać energię w oświetleniu?

Norma dostarcza odpowiedzi w postaci przykładów: korzystanie ze światła dziennego, reagowanie na wzorce obłożenia, charakterystyka utrzymania i pełne wykorzystanie elementów sterujących.

Stosowanie wyższego natężenia oświetlenia początkowego może powodować wzrost. Czy podwojenie początkowego natężenia oświetlenia podwaja koszt? Koszty większej ilości „światta” są minimalne.

Ograniczenia jednorodności i olśnienia określają liczbę potrzebnych opraw. Oznacza to, że zwiększenie ilości światła, nie wpływa na liczbę opraw. Przy takiej samej liczbie opraw montaż, okablowanie i sterowanie oświetleniem nie generują żadnych dodatkowych kosztów. Mocniejsze oprawy mogą być jednak droższe. Chociaż można zastosować tę samą mechanikę, potrzebna jest większa liczba diod LED lub mocniejsze diody LED. Zastosowanie mocniejszych sterowników LED sprawi, że oprawy mogą stać się droższe.

Jednakże, różnica całkowitego kosztu projektu oświetleniowego wynosi mniej niż 10%. Co ważne, przy głównym koszcie należy wziąć pod uwagę odniesienie do energii, którą można zaoszczędzić przez cały okres użytkowania oświetlenia, a tutaj odpowiedzią jest pełne wykorzystanie sterowania oświetleniem.

pełne wykorzystanie sterowania oświetleniem

Ale co właściwie oznacza „pełne wykorzystanie sterowania oświetleniem”?

W tradycyjnym podejściu, mogliśmy pomyśleć o dodaniu czujników obecności i czujników światła, ponieważ pomagają one utrzymać światło tylko wtedy, gdy jest to potrzebne na zaplanowanym poziomie. W dzisiejszych czasach mamy jednak możliwość wykorzystania większej inteligencji systemu do sterowania oświetleniem.

Wykorzystując sprytnie dane z sensorów, możemy zrobić krok w kierunku pełnego wykorzystania sterowania oświetleniem. Inteligencja, taka jak zdolność do samodzielnego uczenia się systemu, jeszcze bardziej zwiększyłaby funkcjonalność oraz przyszłą elastyczność. Następnym poziomem sterowania oświetleniem oznaczałby

ulepszenie działania na danych o oświetleniu, na przykład na platformie w chmurze, oraz dostrajanie poziomów i parametrów na podstawie danych.

Poniższy rysunek przedstawia raport z optymalizacji detektora ruchu. Został stworzony poprzez analizę danych z czujników w platformie-chmurze w celu wykrycia, czy czasy zanikania systemu są zoptymalizowane pod kątem efektywności energetycznej i dobrego samopoczucia. To tylko jeden praktyczny przykład wykorzystania większej inteligencji do rozjaśniania przestrzeni.

Wdrażanie zaleceń raportu można wykonać ręcznie; jednak bardziej inteligentnym sposobem może być umożliwienie sztucznej inteligencji dostrajania parametrów oświetlenia w sposób ciągły lub okresowy.

On-timer optimisation

Sensor A: 4103 System Testing_pir



Sensor C: 4131 WC_pir



Sensor D: 4132 WC_kaytava_pir



Lighting Time Saving (oprawa/miesiąc)

111 hours

Optimize the timer to **15 mins** can help each luminaire :
Reduce the monthly lighting time by **111 hours**

24 hours

Optimize the timer to **14 mins** can help each luminaire :
Reduce the monthly lighting time by **24 hours**

21 hours

Optimize the timer to **14 mins** can help each luminaire:
Reduce the monthly lighting time by **21 hours**

Helvar Light over Time®

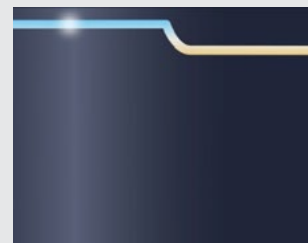
Narzędzie do tworzenia i wdrażania profili oświetleniowych Helvar, zostało stworzone w celu zrównoważenia sztucznego oświetlenia w naszym codziennym środowisku i zapewnienia bardziej naturalnego cyklu oświetlenia.

W bezpośrednim kontekście do normy EN-12464-1 można to wykorzystać w taki sposób, aby wymagany wyższy poziom oświetlenia był używany w godzinach pracy i po tym czasie, kiedy obciążenie i poziomy oświetlenia byłyby zgodne z wymaganym minimum.

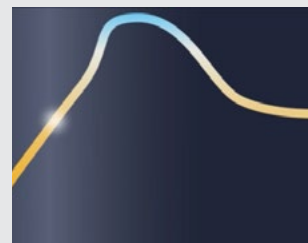
Click here to read more about **Light over Time**



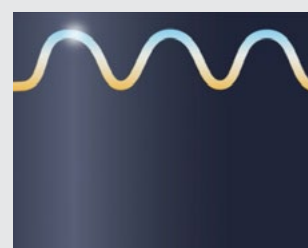
Watch the video



WELLBEING



NATURALNE



CZUJNOŚĆ



Jak stwierdzono w normie, oświetlenie powinno być sterowane zgodnie z potrzebami użytkownika. Tradycyjnym sposobem było wykorzystanie różnego rodzaju paneli. Mogą to być bezprzewodowe, samo-zasilające się urządzenia umieszczone w najbardziej odpowiedniej lokalizacji.

Dokument ten powstał w czasie trwania epidemii Covid-19, kiedy dotykanie paneli nie jest pożądane. W takich okolicznościach możliwość osobistego sterowania oświetleniem może być korzystna. Sterowanie indywidualne może odbywać się za pomocą smartfonów.

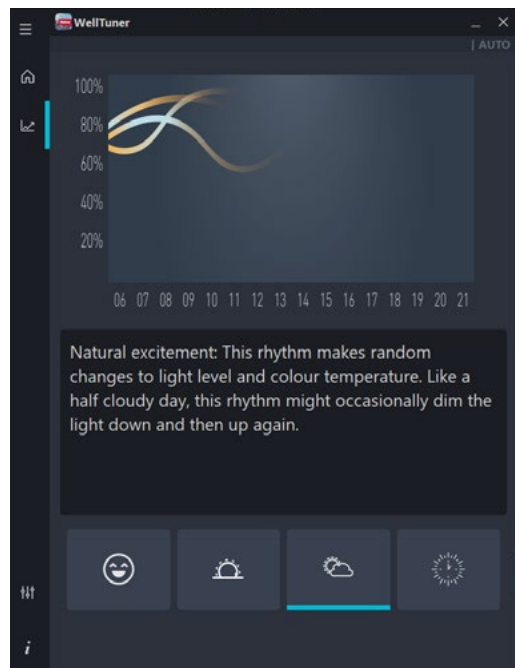
ActiveTune to tylko jeden przykład. Po zeskanowaniu kodu QR znajdującego się na biurku użytkownik będzie miał kontrolę nad oświetleniem w tym obszarze.



Inną opcją jest oświetlenie, które automatycznie dostosowuje się do osobistych potrzeb użytkowników.

Helvar WellTune jest rozwiązaniem koncepcyjnym. Dzięki WellTune istnieje możliwość zapisania i dostosowania indywidualnych ustawień oświetlenia.

Gdy użytkownik wybierze miejsce pracy z nową stacją roboczą, indywidualnie dopasowane parametry oświetlenia zapisane w osobistym laptopie mogą automatycznie podążać za użytkownikiem do nowego wybranego stanowiska. Nie wymaga to żadnego działania ze strony użytkownika. Najlepsze systemy oświetleniowe to takie, w których oświetlenie działa bez potrzeby myślenia o nim.



To tylko kilka opcji inteligentnych rozwiązań oświetleniowych do projektowania oświetlenia zgodnie z nowymi wymaganiami normy. Norma nie definiuje jednak „jak”, dlatego należy pamiętać, że projektant ma dużą swobodę w działaniu, ogranicza go tylko wyobraźnia.



Czy jest przestrzeń na oświetlenie bezpośrednie?

Nadal możliwe jest stosowanie wyłącznie opraw sufitowych, których celem jest równomierne oświetlenie obszaru. Oprawy mogą równomiernie oświetlać obszary zadań, najbliższe otoczenie i obszary tła. Ten rodzaj instalacji to doskonały wybór, zwłaszcza gdy obszary zadań nie są z góry znane. Zapewnia również elastyczność, jeśli w przyszłości będą potrzebne zmiany.

Mimo to, rozwiązanie ogólne nie jest pozbawione wad. Załóżmy na przykład, że na poniższym obrazku znajdują się obiekty rzucające cień, takie jak ściana działowa. W takim przypadku gęstość instalacji musi być wystarczająca lub lokalizacja musi być dobrze zaplanowana, aby uniknąć cieni obiektów lub użytkowników obszaru zadania.

W przypadku oświetlenia bezpośredniego najważniejszym parametrem oświetlenia będzie natężenie oświetlenia sufitu.

Czujniki powierzchniowe oparte na suficie mogą mierzyć tę wartość. Jest to ich lepsze zastosowanie niż ich tradycyjna rola, w której są używane do oceny, ile światła jest w obszarze zadań poniżej.

W praktyce tego typu sterowanie oświetleniem może działać w taki sposób, że oświetlenie na suficie jest zawsze utrzymywane na poziomie 100 luksów, a oświetlenie poniżej, w obszarze zadaniowym, może wynosić np. 600 luksów do 1000 luksów. Obecność może być wykryta przez czujniki obszarowe kontrolujące kilka opraw. Alternatywnie, inną opcją mogłoby być umieszczenie czujników w każdej oprawie. Poprawiłoby to gęstość pomiarów, prowadząc do dokładniejszych poziomów oświetlenia i większych oszczędności energii.





elastyczność lokalizacji i kierunku

W pomieszczeniu zastosowane jest oświetlenie bezpośrednie lub pośrednie. Jeśli oba kierunki są sterowane w ten sam sposób, rozwiązanie jest dość podobne do poprzedniego przykładu oświetlenia sufitu.

Kontrolowanie oświetlenia pośredniego i bezpośredniego oddzielnie może przynieść niezwykle korzyści. Na przykład oświetlenie pośrednie może być „włączone”, gdy część przestrzeni jest zajęta. Zapewniłoby to odpowiednie oświetlenie sufitu, oświetlenie oraz oświetlenie tła w całej przestrzeni.

Oświetlenie bezpośrednie może być wykorzystane do oświetlenia obszaru zadaniowego i bezpośrednio otoczenia obszaru. Jest to możliwe dzięki czujnikom obszarowym, grupującym oprawy we

właściwy sposób. Należy pamiętać, że oprawy potrzebują dwóch adresów, aby system działał poprawnie.

W przypadku wystarczającego oświetlenia pośredniego można osiągnąć również wymagany poziom oświetlenia obszaru zadaniowego. Ten model może działać tak, aby pośrednie oświetlenie całego pomieszczenia znajdowało się na poziomie spełniającym wymagania dotyczące oświetlenia sufitu, ściany i tła.

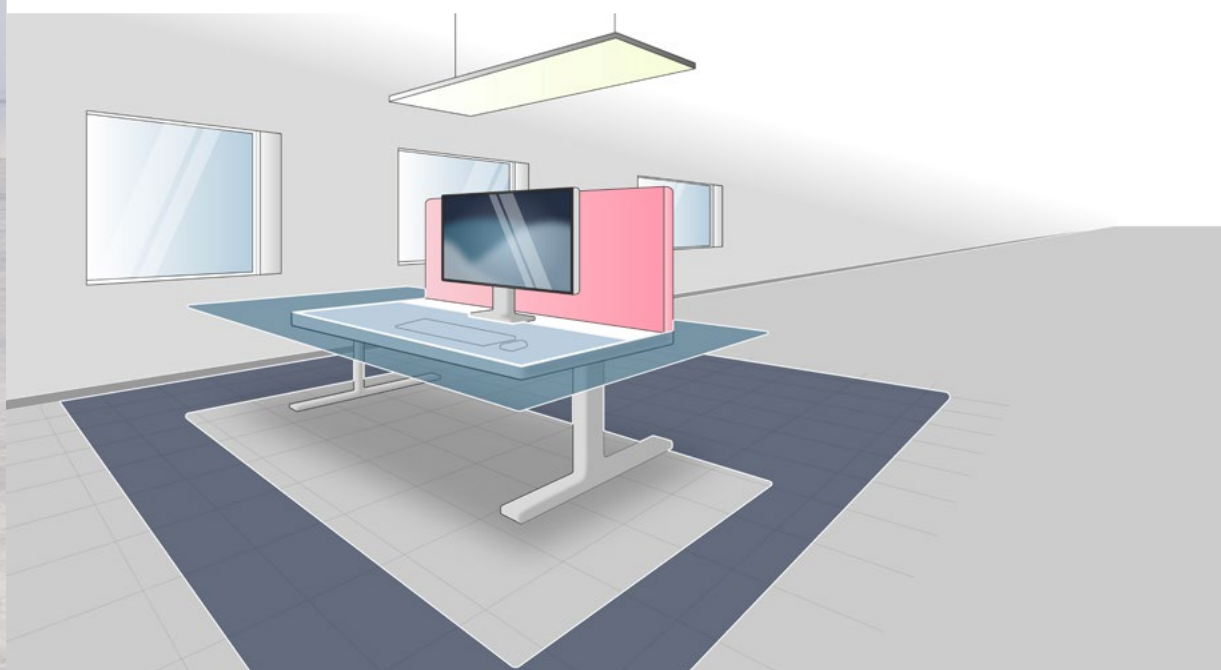
Czujniki obecności zwiększają poziom oświetlenia pośredniego do poziomu, w którym osiągnięte jest „minimalne” oświetlenie zadaniowe. Oświetlenie bezpośrednie jest następnie ręcznie wprowadzane przez użytkowników, którzy potrzebują wyższych poziomów oświetlenia.

Rozwiązania bezpośrednie i pośrednie stanowią alternatywę dla innego zastosowania czujników. Czujniki obszarowe mogą sterować oświetleniem pośrednim w całym pomieszczeniu lub wokół obszaru zadania. Czujniki w oprawach mogą dostrajać bezpośrednie oświetlenie w zależności od konkretnego obszaru zadania.

Jedną z możliwości jest zastosowanie bezpośredniego lub pośredniego oświetlenia ogólnego w pomieszczeniu i dodanie w razie potrzeby wolnostojących opraw.

Przy wszystkich rozwiązaniach tego typu konieczne jest korzystanie ze zgromadzonego doświadczenia oświetleniowego. System sterowania powinien zapewniać bezproblemowe działanie, tak aby nie zauważyć jego działania. Całkiem sprytnie, prawda?

Aby w pełni wykorzystać sterowanie oświetleniem, należy zawsze rozważyć połączenie systemu do scentralizowanej inteligencji, takiej jak platforma w chmurze, która zapewnia skalowalność i elastyczność potrzebną w przyszłości.



uwagi końcowe

Analizując nową normę, podczas projektowania oświetlenia należy zwrócić uwagę na potrzeby użytkowników końcowych.

Często jednak zdarza się, że wymagania użytkowników końcowych są nieznane, ponieważ sami użytkownicy końcowi są nieznani. Światło powinno być dostosowane do potrzeb użytkowników, a sterowanie oświetleniem oferuje doskonałe do tego narzędzia.

Norma zdecydowanie zaleca zmienność i dostosowanie oświetlenia. Używanie tylko minimum zawartych w tabelach jest sprzeczne z normą. Jeśli którykolwiek z warunków wymienionych w normie istnieje, zaleca się stosowanie wyższych utrzymywanych poziomów.

Wiele z wcześniej poruszanych aspektów, takich jak: „dokładność, wyższa produktywność lub zwiększona koncentracja”; „zadanie jest wykonywane przez niezwykle długi czas”; „obszar zadania lub obszar działania ma mało światła dziennego” oraz „wzrok pracownika jest poniżej normy”; występują bardzo często.

W przyszłości konieczność zastosowania wyższych poziomów będzie powszechniejsza wraz z istniejącym wyższym dostępnym natężeniem oświetlenia, będą powodowały, że strategie sterowania oświetleniem budynku będą wykraczać poza oszczędność energii.

Helvar

100 YEARS

We're Turning Everyday Places into Brighter Spaces

Throughout 2021, we're celebrating our centennial anniversary. Our journey of innovation and reinvention has enabled us to develop market-leading future-proof lighting solutions across projects worldwide.

To learn more about how Helvar can help you create Brighter Spaces, speak to our team today!

odwiedź www.helvar.pl