

Jak prawidłowo oświetlić
gabinet dentystyczny?
– kilka praktycznych porad



LED
design

Jak prawidłowo oświetlić gabinet dentystyczny?

Praca lekarza dentysty wiąże się z codzienną wielogodzinną pracą przy fotelu dentystycznym, która wymaga szczególnej precyzji, a przez to skupienia. Aby praca mogła być efektywna, lekarz potrzebuje dobrego oświetlenia pola pracy. Badania naukowe dowiodły, że wydajność pracy wzrasta przy dobrym oświetleniu. Dodatkowo ilość i jakość światła wpływa na to, jak się czujemy, pracujemy i jak odpoczywamy.

Jak to wygląda w praktyce?

W większości gabinetów stomatologicznych miejsce pracy jest bardzo niedoświetlone. Na podstawie doświadczeń i pomiarów przeprowadzonych przez firmę LED design w większości gabinetów poziom światła nie przekracza 500 luksów w polu pracy, a z reguły jest na poziomie od 200 do 300 luksów. Według polskiej normy PN-EN 12464-1 poziom światła w polu zabiegowym powinien wynosić 1000 luksów, a w samym polu operacyjnym 5000 luksów.

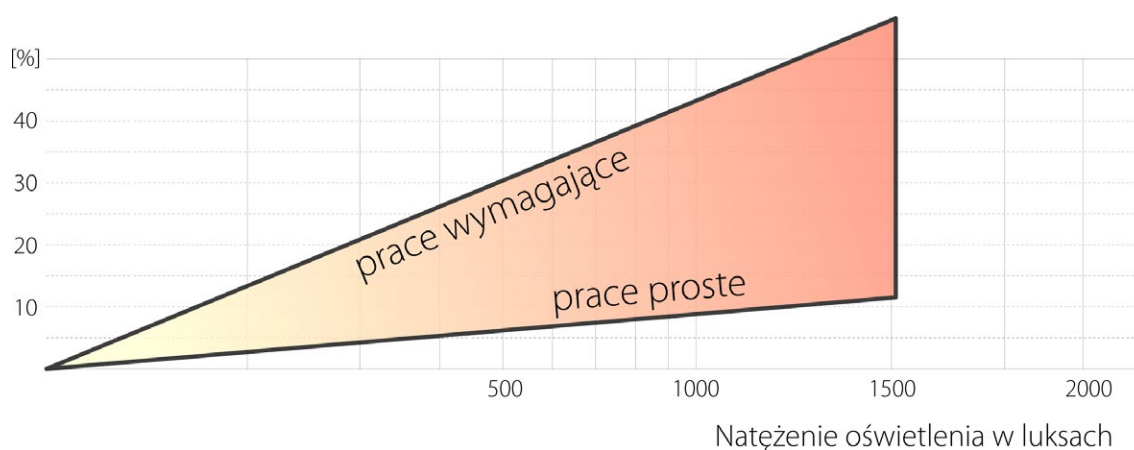
Co wywołuje złe oświetlenie?

- szybsze zmęczenie,
- bóle głowy,
- łzawienie i zaczerwienienie powiek i spojówek,
- zmniejszenie zdolności akomodacji soczewki oka,
- zmniejszenie ostrości widzenia, wrażliwości na kontrasty i szybkości spostrzegania,
- pogorszenie samopoczucia,
- zwiększenie wypadkowości, obniżenie wydajności pracy.

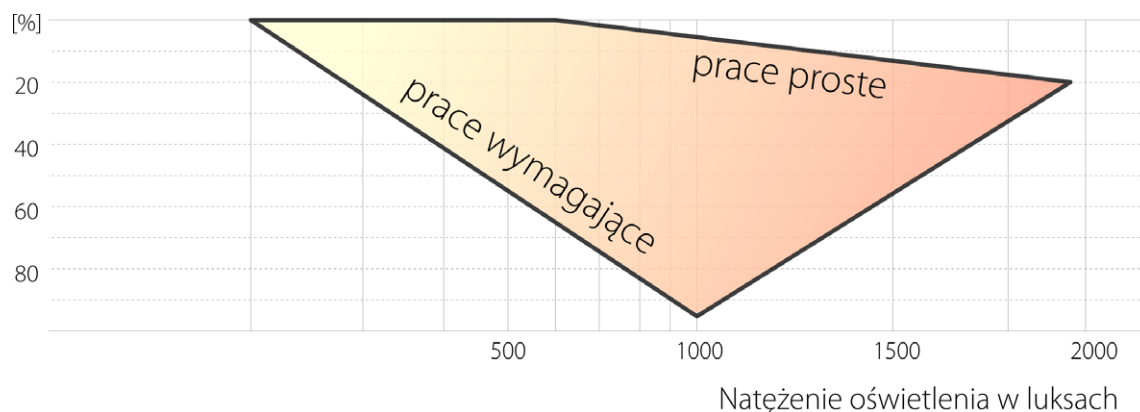
Dobre oświetlenie a wydajność pracy

Dobre oświetlenie przekłada się bezpośrednio na wydajność pracy. Poniżej znajduje się wykres, który przedstawia tę zależność. Wraz ze wzrostem natężenia światła wzrasta wydajność pracy. Przy pracach trudnych dzieje się to zdecydowanie szybciej, niż przy pracach łatwych.

Rys. Zależność wydajności pracy od natężenia oświetlenia.



Drugi wykres przedstawia nam zależność pomiędzy ilością światła, a ilością popełnianych błędów. Podczas wykonywania prostych czynności wzrost natężenia oświetlenia ma mały wpływ na ilość popełnianych błędów. Jest on natomiast bardzo duży przy czynnościach trudnych i złożonych. Dlatego ważne jest, aby poziom natężenia oświetlenia był dostosowany do rodzaju wykonywanej pracy. W przeciwnym wypadku ilość popełnianych błędów może prowadzić do poważnych strat i obniżenia wydajności pracy. Rys. Zależność redukcji błędów od natężenia oświetlenia.



Z tych względów oświetlenie pola operacyjnego (jama ustna pacjenta), pola zabiegowego (przestrzeń wokół głowy pacjenta, w której porusza się lekarz podczas zabiegu), jak i całego gabinetu ma ogromne znaczenie.

Najważniejsze parametry dobrego oświetlenia

Od listopada 2003 roku obowiązuje nowa, europejska norma PN-EN 12464-1 dotycząca oświetlenia miejsc pracy wewnątrz pomieszczeń. Oto podstawowe wymogi dotyczące oświetlenia miejsc pracy:

- źródła światła o temperaturze barwowej 5000–5500 kelwinów,
- współczynnik rozróżnialności (oddawania) barw światła Ra równy 80 lub większy,
- oświetlenie pozbawione tętnienia lub inaczej migotania (efektu stroboskopowego).

Ile powinno wynosić natężenie światła w miejscu pracy?

Zgodnie z podaną normą natężenie oświetlenia powinno wynosić w poszczególnych miejscach nie mniej niż wartości podane w tabeli:

oświetlenie ogólne na całej powierzchni gabinetu	500 luksów	Ra min. 80
w polu pracy (w obrębie głowy pacjenta)	1000 luksów	Ra min. 80
w polu zabiegowym (jama ustna)	5000 luksów	Ra min. 80

Oświetlenie dla pozostałych pomieszczeń powinno wynosić:

poczekalnia	200 luksów	Ra min. 60
korytarz	200 luksów	Ra min. 40
łazienki i toalety	200 luksów	Ra min. 40
pokoje personelu	300 luksów	Ra min. 60

Dodatkowe zalecenia normy PN-EN 12464-1

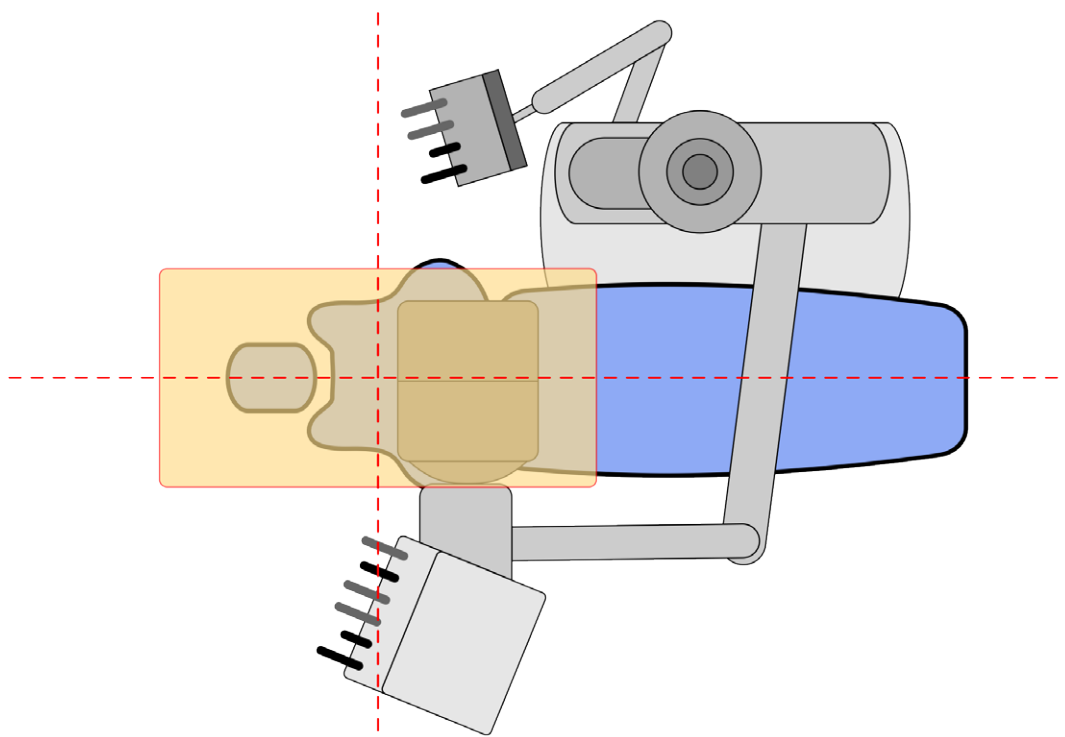
Podstawowym oświetleniem pomieszczeń powinno być światło sufitowe, padające bezpośrednio z góry. Światło w gabinecie powinno pochodzić z kilku źródeł. Zapobiega to występowaniu w pomieszczeniu różnic w natężeniu światła czyli bardzo jasnych i ciemnych przestrzeni.

W jednym pomieszczeniu należy stosować źródła światła o tej samej barwie:

- poczekalnie i pomieszczenia sanitarne: źródła światła o barwie ciepłej, białej – 3000 kelwinów,
- gabinety: źródła o barwie światła dziennego – od 5000 do 5500 kelwinów.

Jak prawidłowo rozmieścić źródła światła w gabinecie?

Gabinet o niewielkich rozmiarach do 12 m² można oświetlić jedną lampą typu MED-light, która zapewnia wymagany poziom światła, umieszczając ją bezpośrednio nad unitem zabiegowym. W przypadku centralnego usytuowania unitu musimy pamiętać, aby umocowane źródło światła obejmowało głowę i tułów pacjenta. Poniżej rysunek, który przedstawia usytuowanie lampy:



W gabinetach o powierzchni powyżej 12 m² powinniśmy zastosować kilka źródeł światła, obejmujących równomiernie całą powierzchnię gabinetu, gwarantując odpowiednie natężenie światła. Takie pomieszczenie oświetlamy lampą umiejscowioną bezpośrednio nad unitem oraz stosujemy lampy doświetlające o tych samych parametrach.

Jaki rodzaj oświetlenia jest najczęściej stosowany w gabinetach dentystycznych?

W gabinetach najczęściej stosuje się:

- światło jarzeniowe (światłówki liniowe) jako światło ogólne,
- światło halogenowe jako światło punktowe.

Od 2012 roku systematycznie na rynku pojawia się światło ledowe, które wypiera lampy jarzeniowe i halogenowe.

Porównanie światła jarzeniowego w stosunku do światła LED:

Jarzeniówka	LED
Po włączeniu rozgrzewają się kilka minut, zanim zaczną świecić pełną mocą.	Po włączeniu świecą natychmiast pełną mocą.
Gorsza jakość światła (nieciągłe widmo), szczególnie w wykonaniu z tanimi luminoforami.	Lepsza charakterystyka widmowa (tylko LED wysokiej jakości).
Wydajność świetlna lampy zależna jest od temperatury otoczenia.	Szeroki zakres temperatury pracy od -40 do 70 °C.
Duży spadek żywotności przy dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń.	LEDY można włączać i wyłączać bez ograniczeń, nie ma to żadnego znaczenia.
W typowych rozwiązaniach brak możliwości regulacji strumienia świetlnego za pomocą regulatorów napięcia (tak zwanych „ściemniaczy”).	Bez problemu można regulować strumień świetlny (moduł zasilający musi mieć taką funkcję).
Tętnienie strumienia świetlnego powodujące efekt stroboskopowy.	Nie występuje efekt stroboskopowy.
Emisja szkodliwego dla oka promieniowania ultrafioletowego powodującego degradację siatkówki i matowienie istoty właściwej rogówki.	Pasmo UV jest całkowicie wycięte.
Utrudniony zapłon w warunkach obniżonego napięcia oraz w niskiej temperaturze.	Problem ten nie istnieje w przypadku LED.
Zawierają rtęć, ołów i kadm, które są silną trucizną – mogą być niebezpieczne po stłuczeniu.	Zbudowane są z krzemu i złota – nie zawierają trujących pierwiastków.
Stosunkowo krótki czas pracy (od ok. 8 000 h do max. 20 000 h przy użyciu stateczników elektro- nicznych i świetlówek najnowszej generacji).	Żywotność min. 50 000 h bez utraty parametrów. Dobrej jakości diody mają żywotność przekraczającą znacznie 150 000 h.
Jarzeniówki dużej mocy dają efekt olśnienia (oślepienie).	Diody są równomiernie rozłożone na panelu świetlnym, światło jest łagodne i przyjemne – nie powoduje oślepienia.

Jarzeniówka	LED
Większość opraw nie jest odporna na pył i kurz.	Dobre panele LED są pyłoszczelne, co zapewnia stałą jakość światła.
Nie są produktem ekologicznym, trzeba uważać przy wymianie, aby nie potłuc świetlówek, ponieważ zawierają szkodliwe związki.	Są produktem ekologicznym, nawet przy uszkodzeniu nie zagrażają zdrowiu.
Duży pobór prądu, szczególnie przy oprawach starego typu T8.	Wysoka energooszczędność przy zastosowaniu wysokiej jakości diod dochodząca nawet do 60% w stosunku do jarzeniówek typu T8.
Lampy mają standardowe rozmiary dopasowane do długości świetlówek 60 cm, 90 cm, 120 cm i 150 cm.	Nie ma ograniczeń! Istnieje możliwość konstrukcji panela o dowolnym wymiarze.

Na co należy zwrócić uwagę przy wyborze lamp LED?

Na rynku pojawiło się bardzo dużo lamp opartych na technologii LED. Należy jednak pamiętać, że diody LED mają różne parametry. Na rynku mamy wiele opraw produkcji chińskiej, które posiadają kuszącą cenę, ale z jakością nie ma to nic wspólnego.

Oto kilka najważniejszych czynników i parametrów:

- **Wydajność**
Diody użyte do produkcji tanich opraw nie są energooszczędne! Ich wydajność świetlna waha się od 55 do 75 lumenów z wata. Diody nowej generacji mają wydajność 120 lumenów z wata.
- **Żywotność**
Tanie diody po 30 000 h tracą swoją temperaturę barwową. W strumieniu białego światła zaczynają pojawiać się barwy czerwone, zielone lub niebieskie.
- **Jakość pryzmy rozpraszającej**
Pryzmy użyte w tańszych rozwiązaniach mają przepuszczalność świetlną od 60 do 70%, co w praktyce oznacza, że w takiej oprawie światło jest tłumione w 40%. W lampach wysokiej jakości tłumienie jest na poziomie 8-10%.
- **Zasilanie**
Żywotność tanich zasilaczy wynosi maksymalnie 30 000 h. Dobrej jakości zasilacz, który nie jest w pełni obciążony ma trwałość na poziomie 80 000 h.
- **Zakłócenia**
Zasilacze niskiej jakości powodują mnóstwo zakłóceń w sieci energetycznej. Dodatkowo często się psują, a niestabilne napięcie wyjściowe powoduje pulsowanie światła.
- **Obudowa**
Wiele tańszych rozwiązań posiada niskiej jakości obudowy, nieprawidłowo odprowadzające ciepło. Ich wykończenie i estetyka nie są dopracowane.

Lampa z regulacją natężenia światła – korzyści

Dzięki zastosowaniu płynnej regulacji natężenia światła, będziemy zawsze mieli właściwe światło bez względu na następujące czynniki:

- kolor ścian w gabinecie,
- pozycja pracy lekarza.

Lekarze pracują z pacjentem w pozycji siedzącej jak i leżącej, co zmienia wysokość zagłówek względem zawieszanej lampy. W pozycji leżącej zagłówek jest ok. 80–90 cm nad podłogą, natomiast w pozycji siedzącej podnosi się do 120 cm. Ma to znaczący wpływ na natężenie światła w polu pracy. Różnica między skrajnymi ustawieniami zagłówek może wynosić nawet 40 cm. Dzięki regulacji natężenia światła możemy skalibrować lampę tak, aby w pozycji leżącej pole pracy było oświetlone na poziomie 1000 luksów. Przy takim ustawieniu pole pracy w pozycji siedzącej będzie oświetlone mocniej (około 1200 luksów), jeszcze bardziej poprawiając komfort pracy.

Dodatkowo regulacja natężenia pozwala dostosować lampę do istniejących warunków. Bez względu na wysokość sufitu, światło można dostosować do każdego gabinetu.

Zamów najlepsze rozwiązanie dla Twojego gabinetu:
lampę MED-light firmy LED design.

Więcej informacji na: www.med-light.pl

Opracowanie:

Artur Oliński – LED design

projekt i oprawa graficzna:

Marek Netzel