

Białą księgą

Twoje biuro w nowym świetle

Dlaczego odpowiednie odbicie światła jest tak ważne?

Sounds Beautiful

Dlaczego odpowiednie odbicie światła jest tak ważne?

Światło stanowi istotną część naszego życia. Potrzebujemy go, żeby widzieć. Potrzebujemy go, żeby zachować zdrowie fizyczne i duchowne. Tak naprawdę to od światła zależy, jak czujemy się w danej przestrzeni.

W niniejszej białej księdze wyjaśniamy znaczenie odpowiedniego odbicia i rozproszenia światła na przykładzie białego, matowego sufitu. Pokazujemy również, jak odpowiednie odbicie światła może wpłynąć na oszczędność energii, zwiększyć wydajność pracy i, poprawić jej warunki pracy i, a także zapewnić wyższy komfort.

Wpływ światła

Funkcjonowanie ludzkiego organizmu jest związane z naturalnymi cyklami światła słonecznego. Światło wpływa na nas tak bardzo, że jego niedobór może nieść za sobą objawy fizyczne, takie jak ogólne zmęczenie, ból głowy i zmęczenie oczu. Zbyt mała ilość światła może również wywołać problemy psychologiczne.

Czy powinniśmy więc używać więcej światła sztucznego? Jeśli nawet jakość światła sztucznego znacznie się poprawiła przez ostatnie lata ciągle najbardziej zdrowym, komfortowym i korzystnym dla zdrowia pozostaje światło słoneczne. Istotnie, 77% właścicieli budynków uważa, że naturalne światło jest najważniejszą cechą zdrowego budynku. Niestety w wielu budynkach, w tym biurach i szkołach, udział światła naturalnego jest znacznie mniejszy niż sztucznego.

Nieodpowiednio zastosowane światło sztuczne może wywoływać uczucie dyskomfortu. Na przykład gdy pomieszczenie jest zbyt mocno oświetlone, ludzie tracą koncentrację, szybciej się męczą, łatwiej rozpraszają, a co za tym idzie – mniej efektywnie pracują.

Jakość światła

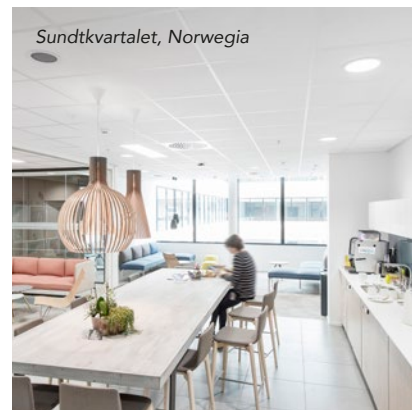
Według badania z 2009 r. przeprowadzonego przez Bauer i in., jakość światła zależy od kilku powiązanych ze sobą czynników. Aby uzyskać najlepszą jakość, przestrzeń powinna być jak najbardziej oświetlona światłem słonecznym przy minimalnym wykorzystaniu energochłonnego światła sztucznego. Naturalne światło powinno być równomiernie rozproszone w pomieszczeniu. Natomiast wpływ odbicia światła - na przykład na ekrany, powinien być jak najmniejszy.

Pracownicy biurowi wolą pracować bliżej okien, które zapewniają dobre naturalne światło, ponieważ jest to przyjemne i zdrowe. Dzieje się tak szczególnie wtedy, gdy pracownicy muszą przez cały dzień wpatrywać się w ekran. Jako że ekrany cyfrowe stale świecą prosto w oczy, wysokiej jakości światło naturalne staje się coraz ważniejsze dla zdrowia wzroku.

Odpowiednie oświetlenie może nas pobudzać, relaksować i zwiększać naszą wydajność. Tworzenie odpowiedniego oświetlenia obejmuje również odbicie światła. Sufity odgrywają w tym ważną rolę przyczyniając się do jego rozproszenia.



Sundtkvartalet, Norwegia



Odbicie światła

Ilość światła odbitego od powierzchni wyrażana jest za pomocą współczynnika odbicia światła (LRV – Light Reflectance Value). Gdy powierzchnia zostaje oświetlona, współczynnik LRV pokazuje wszystkie fale świetlne i kierunki ich odbicia. Współczynnik LRV jest podawany w procentach. Na przykład współczynnik odbicia światła (LRV) w lustrze wynosi 100%, natomiast jeżeli występuje całkowity brak odbicia, tak jak w przypadku czarnego aksamitu, współczynnik ten wynosi zero. Aby uzyskać najlepszą jakość, odbicie światła bezpośredniego powinno wynosić co najmniej 70%, a światła pośredniego – 80%.

Jeżeli przestrzeń wymaga większej ilości odbitego światła, zawsze najlepiej zacząć od sufitu. Sufit to zazwyczaj największa i najbardziej niewykorzystana powierzchnia w pomieszczeniu. Używając wysokiej jakości paneli sufitowych można osiągnąć korzyści i efekty zdrowotne zarówno dzięki światłu odbitemu, jak i sztucznemu.



(Dźwięk dobrego samopoczucia w odpowiednio oświetlonym budynku, w którym można się skupić bez przemęczenia oczu).

Poniższy schemat przedstawia biuro z oknami po obu stronach.

Górna część wykresu pokazuje, jak daleko zostaje rozproszone światło przez szary, betonowy sufit o współczynniku odbicia światła wynoszącym 35%.

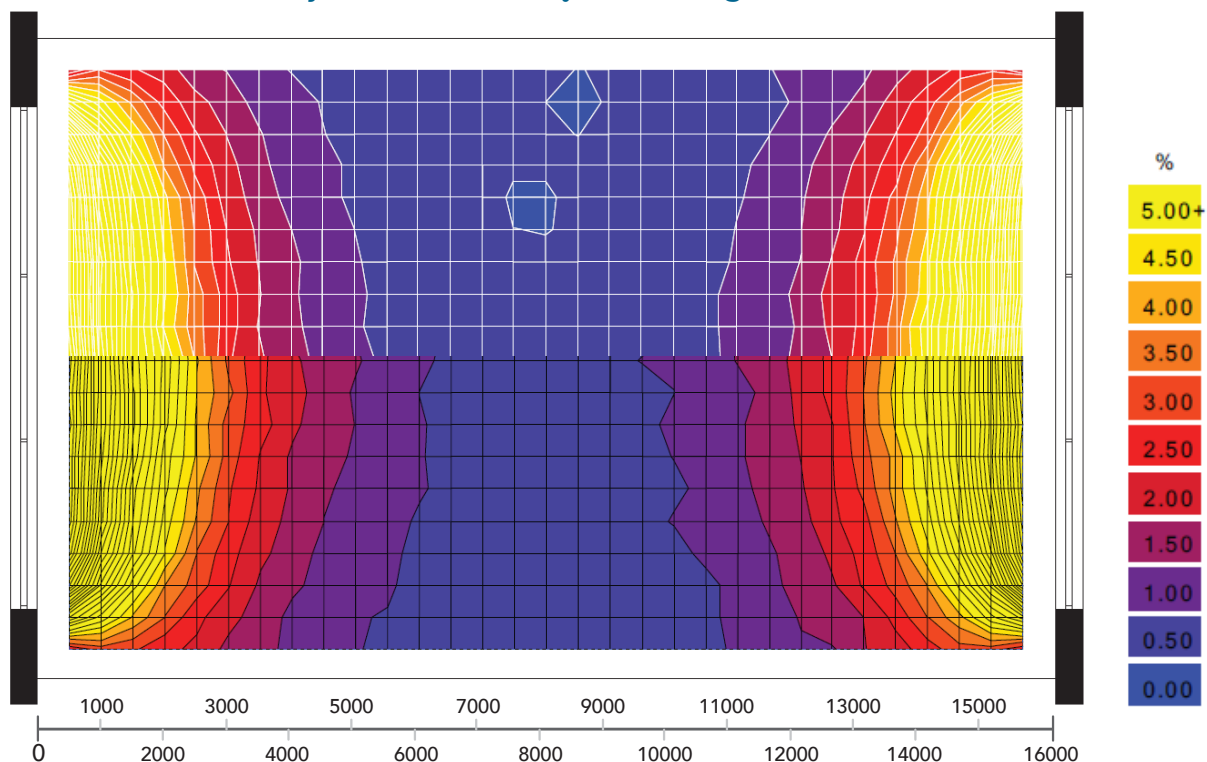
Dolna część wykresu przedstawia, jak daleko odbijane jest światło w tym samym pomieszczeniu, jeżeli współczynnik odbicia światła wzrasta do 87%.

Różnica pomiędzy nimi wynosi w sumie cztery metry – po dwa metry z każdej strony.

Oprócz podziału na światło naturalne i sztuczne bardzo istotny jest również podział na światło bezpośrednie i pośrednie. Światło bezpośrednie pada na wybrany obszar, a więc dociera do konkretnego miejsca docelowego.

Taki rodzaj światła nadaje się więc do mniejszych powierzchni. Natomiast światło pośrednie powstaje w wyniku odbicia, dlatego wymaga większej powierzchni. W takim przypadku współczynnik odbicia światła powinien być jak najwyższy, aby światło to wykorzystywać efektywnie.

Potencjalna roczna oszczędność energii – 10 W/m²



Pokazuje wynik badania dotyczącego rozproszenia światła naturalnego w 16-metrowej przestrzeni biurowej.



Mærsk, Amerika Plads, Dania

Czynniki subiektywne i obiektywne

Od światła zależy to, jak czujemy się w danej przestrzeni. Jest to często jedyny czynnik, który decyduje o tym, czy czujemy się źle, czy dobrze w danym pomieszczeniu. Tak więc przy określaniu kryteriów oświetlenia budynku należy wykroczyć poza czynniki obiektywne i funkcjonalność (np. odbicie i rozproszenie światła, efektywność energetyczna i jasność).

Równie ważną kwestią są czynniki subiektywne, takie jak atmosfera. Na przykład wysoki, połyskujący sufit jest często określany jako surowy-twardy i „zimny”, natomiast sufit o matowej powierzchni odznacza się miękkością, sprawia wrażenie przytulnego i przez to całkowicie zmienia atmosferę w tym samym pomieszczeniu.

Odczucia subiektywne mają duży wpływ na nasze dobre samopoczucie. Świetnym tego przykładem jest kolor ścian. Według badania z 2010 roku przeprowadzonego przez Oberfelda i Hechta jasny sufit w połączeniu z jasnymi ścianami wpływa na to, jak postrzegamy wielkość przestrzeni. Jak wyjaśniają Oberfeld i Hecht, „jeśli chcesz, aby pomieszczenie wydawało się większe, pomaluj sufit i ściany na jaśniejsze kolory”.

Również biały kolor o dużym współczynniku LRV wzmacnia to odczucie. Mózg kojarzy jasną przestrzeń z bezchmurnym niebem. Choć wydaje się to istotne tylko w przypadku naszych subiektywnych odczuć związanych z przestrzenią, uczucie wielkości i jasności niesie za sobą dodatkowe korzyści pod względem funkcjonalności pomieszczenia. Na przykład, wysoki współczynnik odbicia światła od sufitu zmniejsza zużycie energii. Jest to spowodowane tym, że wysoki współczynnik odbicia wzmacnia rozproszenie światła dziennego i optymalizuje wykorzystanie światła sztucznego. Dzięki odbiciu od sufitu, światło może się rozprzestrzeniać od sufitu do ścian i przez całe pomieszczenie. Tak równomierny rozkład oznacza, że potrzeba mniej opraw oświetleniowych, a w wyniku tego zmniejszają się koszty oświetlenia i energii elektrycznej.

(Dźwięk spokoju w budynku,
który odbijając światło tworzy
środowisko wolne od stresu.)

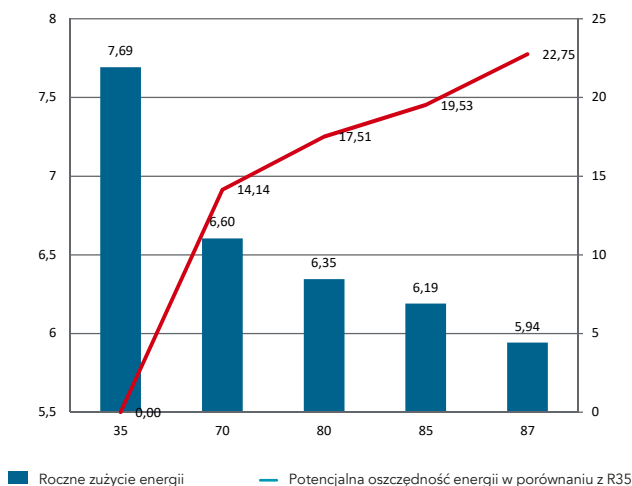


Oszczędzaj koszty energii

Panele sufitowe z dużym współczynnikiem odbicia światła i gładkim, matowym wykończeniem mogą wprowadzić głębiej światło dzienne do budynku. W 2015 roku firma COWI zbadała sposoby zwiększenia udziału światła dziennego w przestrzeniach biurowych, odkrywając że właściwe oświetlenie i odbicie światła od sufitu skutkuje obniżeniem rachunków za energię. Poniższy rysunek przedstawia zużycie energii i oszczędność energii przez jeden sufit, dzięki odbiciu światła. Oś pozioma pokazuje współczynnik odbicia światła narastająco z 35 na 87%; oś pionowa pokazuje zużycie energii w kilowatogodzinach na metr kwadratowy na rok (kWh/m²/rok); niebieska linia wskazuje oszczędność energii w procentach.

Ostatecznie badanie wykazało, że sufit o współczynniku odbicia światła wynoszącym 87% może zapewnić oszczędność energii do 22,75% na rok.

Potencjalna roczna oszczędność energii przy 10 W/m²



Zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie elektryczne (kWh/m²/rok)



Sundtkvartalet, Norwegia

Rozpraszanie światła i odbicie Retro

Rozpraszanie światła ma miejsce wówczas, gdy wpadające światło zostaje odbite we wszystkich kierunkach. W wyniku tego zjawiska powstaje równomiernie rozproszony światło bez cieni, w przeciwieństwie do światła emitowanego przez oprawy oświetleniowe na suficie lub lampy fluorescencyjne. Jednak samo rozproszone światło może tworzyć wrażenie pustki, dlatego działa najlepiej w połączeniu ze światłem bezpośrednim i pośrednim.

Jeżeli w pomieszczeniu zapewnione jest odpowiednie połączenie odbicia i rozproszenia światła, nie są potrzebne dodatkowe oprawy, ponieważ światło jest naturalnie rozproszony w pomieszczeniu. Jest to zjawisko całkowicie odmienne od „odbicia Retro”. Odbicie Retro następuje wtedy, gdy wpadające światło wchodzi do pomieszczenia z powrotem pod jednym kątem, tak jak w przypadku białych pasów na drodze lub odblaskowych elementów na płaszczyznach przeciwdeszczowych. Zjawisko to nie jest dobre w przypadku sufitu.

Im wyższy współczynnik rozproszenia światła, tym mniejsze odbicie Retro. Rozproszenie światła >99% jest najlepsze - eliminuje zjawisko odbicia odblaskowego.

Korzyści dla każdego

W większości przestrzeni publicznych znalezienie właściwej kombinacji światła sztucznego i naturalnego może być wyzwaniem, ale nie jest niemożliwe.

Najlepszym sposobem jest stworzenie planu oświetlenia przez eksperta, który rozumie co to znaczy - dobre odbicie i rozproszenie światła. Ważne jest również rozważenie zarówno subiektywnych kwestii oświetlenia, takich jak postrzeganie danego środowiska, jak i czynników obiektywnych, takich jak potencjalna wydajność pracy i zmniejszenie kosztów energii.

Dobrej jakości oświetlenie jest opłacalne dla nas wszystkich.

Bibliografia

Oberfeld, D., & Hecht, H. (2010). Surface lightness influences perceived room height. The quarterly journal of experimental psychology, 1-13.

Bauer, M., Möslle, P., & Schwarz, M. (2009). Green Building: Guidebook for Sustainable Architecture. Berlin: Springer.

COWI. (2015). Daylight study on new Rockfon ceiling panels – part 2. Rockwool international a/s, Rockfon.

Rockfon® jest zarejestrowanym znakiem
towarowym należącym do Grupy ROCKWOOL.

 [linkedin.com/company/Rockfon-as](https://www.linkedin.com/company/Rockfon-as)

 [pinterest.dk/Rockfon](https://www.pinterest.dk/Rockfon)

 [youtube.com/RockfonOfficial](https://www.youtube.com/RockfonOfficial)

 [facebook.com/RockfonOfficial](https://www.facebook.com/RockfonOfficial)

 [instagram.com/Rockfon_Official](https://www.instagram.com/Rockfon_Official)

09.2020 | Wszystkie podane kody kolorów oparte są na systemie NCS – Naturalnym Systemie Barw®, który jest własnością i może być wykorzystywany na licencji NCS Colour AB, Stockholm 2012 lub na systemie RAL. Rockfon zastrzega sobie prawo do zmian technicznych i produkcyjnych bez wcześniejszego powiadomienia. Rockfon nie odpowiada za błędy w druku.

Rockfon

ROCKWOOL Polska Sp z o.o.
ul. Postępu 6
02-676 Warszawa
Polska

tel.: +48 22 843 38 10
+48 22 372 01 50

Dział Obsługi Klienta
tel.: +48 22 372 01 60
+48 22 372 01 66



www.rockfon.pl