

## **Słońce zastępuje żarówki: światło dzienne zdrowe i... tanie**

**Autor: Piotr Olszowiec na podstawie artykułu J.Sielianin "Новый способ освещения помещений дневным светом", Энергосовет 6/2010)**

**(„Energia Gigawat” – nr 11/2012)**

Od dawna wiadomo, że naturalne światło słoneczne jest niezbędne dla zapewnienia fizycznego i psychicznego zdrowia człowieka. Dla właściwego przebiegu procesów biochemicznych w organizmach żywych konieczne są katalizatory, do których należy także promieniowanie słoneczne o odpowiednich długościach fal. Dla przykładu światło niebieskie odgrywa rolę przy usuwaniu bilirubiny, czerwone jest istotne dla procesów hormonalnych, a ultrafioletowe dla syntezy witaminy D. Ryzyko zachorowania wzrasta przy niedostatecznej ekspozycji człowieka na poszczególne części widma słonecznego. Dowiedziono, że długość i jakość życia jest uzależniona od czasu przebywania w warunkach naturalnego oświetlenia. Oddziaływanie energii promieniowania Słońca poprawia pracę serca, obniża ciśnienie i poziom cukru we krwi. Nie przypadkowo, stałe przebywanie w terenie otwartym jest ważnym czynnikiem długowieczności starszych godzinami przesiadujących na ławkach przed domami oraz pasterzy i rolników.

Według badań amerykańskich wydajność pracy przy oświetleniu dziennym jest o 7% większa niż przy sztucznym. W naturalnych warunkach wzrasta koncentracja umysłu i wolniej postępuje zmęczenie; z kolei przy sztucznym oświetleniu łatwiej o znużenie, rozdrażnienie i stany depresyjne. Oświetlenie naturalne sprzyja szybszej regeneracji sił, a także leczeniu chorób. Przy niedostatecznej ilości światła słonecznego stosowanie sztucznego oświetlenia może nadmiernie zwiększyć zużycie energii elektrycznej na chłodzenie i wentylację pomieszczeń wygrzewanych ciepłem wypromieniowanym przez lampy. Jeśli wymiana tradycyjnych, żarowych źródeł światła na energooszczędne zmniejsza opłaty za elektryczność o 25 do 50%, to przejście na oświetlenie dzienne może obniżyć te koszty o kolejne 50%. Jednak, zgodnie z amerykańskimi obserwacjami, oszczędności energii stanowią nierzadko tylko ułamek daleko większych korzyści uzyskanych w postaci podniesienia wydajności pracy. Należy też zauważyć, że znaczna część możliwej do zaoszczędzenia energii elektrycznej jest pobierana w godzinach szczytowych, gdy jej ceny bywają najwyższe. Rezygnacja ze sztucznego oświetlenia zmniejsza więc szczytowe obciążenie systemu elektroenergetycznego, co z kolei jest istotne dla wytwórców i dostawców energii.

Tradycyjnie w pomieszczeniach pracy wykorzystuje się boczne oświetlenie przez standardowe otwory jak okna, świetliki, atria itp. Niestety rozwiązanie to nie zapewnia właściwego oświetlenia stref bardziej oddalonych od okien (zwykle ponad 6 m). Pomocne staje się tu zwiększenie wymiarów okien. Niestety okupione to bywa wzrostem wymiany ciepła przez szyby okienne, co może zniweczyć korzyści uzyskane z oszczędności energii

źródeł światła. Rozwiązania powyższych problemów z zapewnieniem dziennego oświetlenia pomieszczeń dostarczają dostępne od ponad dwóch dekad technologie przekazu światła słonecznego. Jednym z liderów na tym polu jest firma Solatube Daylighting System. Technologia opracowana przed 20 laty w Australii była początkowo przeznaczona dla przenoszenia energii świetlnej od oddalonych źródeł do miejsc np. niebezpiecznych pożarowo. Wkrótce idea transportu światła rurami, będącymi swoistymi „światłowodami”, na podobieństwo wody czy gazu, została wykorzystana również do oświetlania obiektów energią słoneczną. W ten sposób umożliwiono tworzenie ekologicznego, przyjaznego dla człowieka środowiska również w pomieszczeniach zamkniętych.

Zasadniczymi ogniwami układu naturalnego oświetlenia wspomnianej firmy australijskiej są: element przyjmujący światło, instalacja „transportu” energii promienistej na żadaną odległość i węzeł rozdziału światła. Element pochłaniający światło posiada kształt przezroczystego klosza umieszczonego na dachu lub fasadzie budynku. Koncentruje on najmniejsze nawet strumienie energii promienistej (padające bezpośrednio lub odbite), kierując je do „światłowodu”. Kanał ten składa się z ciągu połączonych rur aluminiowych, pokrytych po wewnętrznej stronie powłoką polimerową, zawierającą setki optycznych warstewek. Ta złożona struktura zapewnia osiągnięcie współczynnika odbicia światła bliskiego jedności oraz prawie zupełne pochłanianie promieniowania podczerwonego. Straty energii świetlnej w kanale o długości do 20 m nie przekraczają 0.03% (!). Zimą przez „światłowód” traci się średnio 3 razy mniej ciepła niż przez otwory okienne przepuszczające ten sam strumień światła. Z rurowego kanału światło wnika do pomieszczenia przez tzw. dyfuzor – wykonane z polimerów urządzenie o kwadratowym lub okrągłym kształcie. Opisany układ oświetlenia dziennego posiada dodatkowe opcje (regulacja wielkości strumienia świetlnego czyli tzw. „dimmer”, tryb dla pory nocnej, wyposażenie dla wentylacji itp.), których wykorzystanie znacznie rozszerza zakres zastosowań w budownictwie. Potencjalne obszary aplikacji to wszelkie obiekty użyteczności publicznej, sklepy, hale sportowe i produkcyjne, farmy rolne itp. Ważnym atutem jest fakt, że intensywność oświetlenia utrzymuje się na jednakowym poziomie przez cały dzień i nie zależy od usytuowania budynku względem stron świata.

W Europie zabudowano już (2010 r.) ponad 100 tysięcy podobnych układów oświetlenia dziennego. Zapotrzebowanie na tę technologię nieustannie wzrasta, gdyż użytkownicy doceniają poprawę warunków pracy i oszczędności energii elektrycznej zużywanej na oświetlenie. Spektakularnym przykładem wdrożenia nowego sposobu oświetlania wewnątrz okazała się sala sportowa pekińskiego uniwersytetu, jedna z aren Igrzysk 2008 r. Zamontowane tam 148 pojedyncze „światłowody” o średnicy 530 mm i długości ponad 8 m każdy zapewniają wymagane, „zdrowe”, dzienne oświetlenie hali z boiskiem o powierzchni 2400 m<sup>2</sup> i 8-tysięczną widownią. Komfort świetlny w każdym punkcie obiektu utrzymują regulowane automatycznie dyfuzory i „dimery”. Zwrot nakładów poniesionych na zakup i instalację dziennego oświetlenia w dużych obiektach następuje po 3-5 latach. Z reguły można je montować na dowolnym etapie budowy lub rekonstrukcji.

Najprostszym przykładem wykorzystania oświetlenia dziennego w budynkach mieszkalnych jest zastosowanie zwykłych „światlików” sufitowych. Dotychczas po rozwiązaniu to sięgano niechętnie z uwagi na istotne niedogodności konstrukcyjne. Podstawowym problemem było pojawianie się nieszczelności w miejscu zamocowania szklanej płyty w dachu, co objawiało się przeciekiem wody przy większych opadach. Dalekie od doskonałości były także tradycyjne materiały ze szkła lub plastiku o niezadawalającej przepuszczalności światła. Obecnie najprostsze, absolutnie szczelne, świetliki akrylowe kosztują ok.150 dolarów. Cena bardziej złożonych, wyposażonych w regulację ilości i jakości przepuszczanego strumienia światła, bywa trzykrotnie wyższa. Elementy te coraz częściej instaluje się w amerykańskich domach mieszkalnych, zwłaszcza w korytarzach, strykach, kuchniach czy łazienkach.