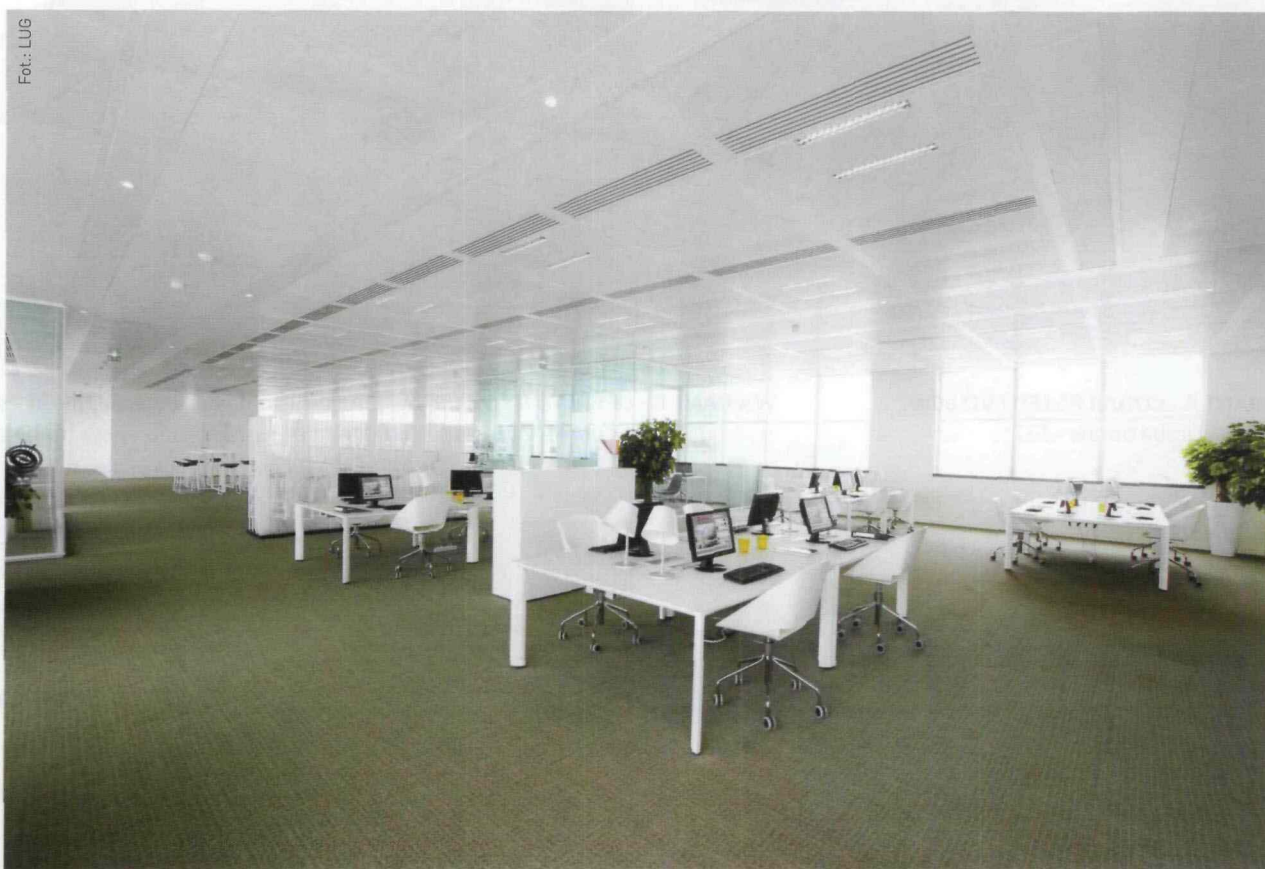


# Oprawy rastrowe zdają egzamin

Kluczowe dla prawidłowego działania oprawy rastrowej jest konstrukcja rastrów oraz odbłyśników. Liczy się każdy szczegół: przemyślana kombinacja form i materiałów pozwoli na stworzenie układu, który idealnie spełni potrzeby oświetleniowe pomieszczenia.



Fot. 1. Kluczową kwestią dla skutecznego oświetlenia pomieszczenia jest dokładne zaplanowanie systemu

Potoczne określenie „rastry” stosuje się na całą gamę opraw skonstruowanych z wykorzystaniem specyficznych układów optycznych. W technicznym rozumieniu rastry to specjalne osłony źródeł światła, poprzeczki zasłaniające widok świetłówek przy kierunkach obserwacji zbliżonych do osi wzdłużnej źródła światła, najczęściej współpracujące z układem odbłyśników. Dzięki swojej budowie i właściwościom pomagają osiągnąć optymalne parametry

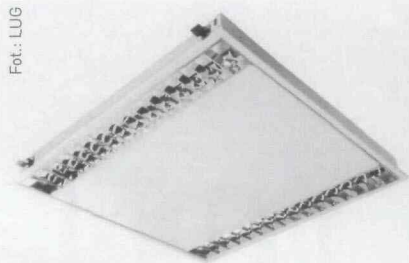
oświetleniowe we wnętrzu – umożliwiają równomierne oświetlenie pomieszczenia przy jednoczesnym wyeliminowaniu przykrych dla użytkowników efektów wynikających ze zjawiska odbicia i załamania światła. Do olśnienia dochodzi przede wszystkim wskutek niewłaściwej, czyli za wysokiej luminancji źródeł światła, oraz jaskrawych odbić, przy danym kącie obserwacji. Eliminacja zjawiska jest konieczna zwłaszcza w pomieszczeniach przeznaczonych do pracy lub nauki, jak wnętrza biurowe, klasy, sale wykładowe, seminaryjne i konferen-

cyjne, zwłaszcza w przypadku pracy przy ekranie komputera – powoduje ono bowiem dyskomfort, spadek koncentracji oraz samopoczucia.

## Rastrowe, czyli jakie?

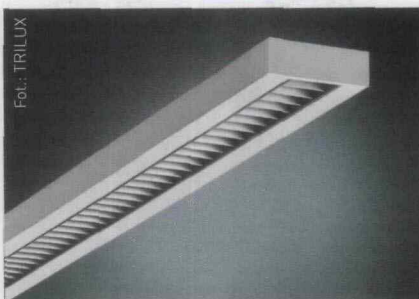
Rastry grupujemy z uwagi na kształt, wykończenie oprawy, cechy rozsyłu światła oraz materiał, z jakiego zostały wykonane. Producenci oferują przede wszystkim rastry proste i paraboliczne, o formie okręgu, elipsy lub kombinacji kilku krzywizn – poszczególne kształty pozwalają na kontrolę

Fot.: LUG



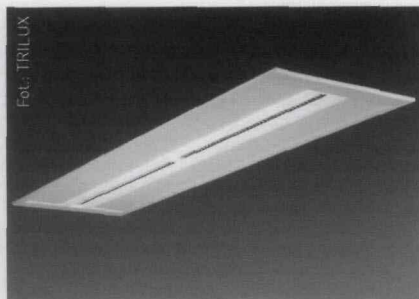
**Fot. 2.** Producenci oferują przede wszystkim rastry proste i paraboliczne, o formie okręgu, elipsy lub kombinacji kilku krzywizn

Fot.: TRILUX



**Fot. 3.** Obecnie wiele modeli opraw rastrowych pozwala na zastosowanie inteligentnych systemów sterowania światłem

Fot.: TRILUX



**Fot. 4.** Nowoczesne oprawy rastrowe zaskakują eleganckim designem

sposobu rozsyłu promieniowania oraz uzyskanie innego efektu. Np. rastry paraboliczne umożliwiają odbijanie światła na wyjściu z ogniska paraboli oraz tworzenie równoległych wiązek światła. Jeśli chodzi o wykończenie, wyróżniamy rastry błyszczące, matowe oraz malowane. Produkuje się je przede wszystkim z aluminium i poliwęglanu. Oprawy rastrowe mogą być wyposażone w płyty opalowe lub pryzmatyczne, które powodują osiągnięcie pożądanego efektu świetlnego (np. rozproszenie światła).

### Z odbłyśnikiem?

W niektórych oprawach raster pełni jednocześnie funkcję ochrony przed oślepieniem, jak i przejmuje rolę odbłyśnika. W innych stosuje się oddzielne odbłyśniki, które odpowiadają m.in. za uzyskanie „miękkiego światła”. Odbłyśniki zmieniają przestrzenny rozkład strumienia świetlnego – ukierunko-

wują promieniowanie w dane miejsce; niektóre elementy mogą obracać się pod kątem nawet 180°, umożliwiając skierowanie strumienia światła w górę, dół lub obu kierunkach jednocześnie.

Podstawowe układy to te, w których światło dostarczane jest w dane miejsce za pomocą prostego odbłyśnika z matowego materiału zastosowanego przy źródle światła. Pamiętajmy jednak, że takie rozwiązanie nie pozwoli nam na uniknięcie większego zużycia energii, prawdopodobnie nie uda się również wyeliminować zjawiska oślenia. Aby maksymalnie kontrolować kierunki rozsyłu promieniowania, warto zastosować kombinację rastrów oraz odbłyśników o specjalnej konstrukcji.

Kluczowa jest tu konstrukcja odbłyśnika. Należy zastosować taki, który pozwoli na uzyskanie jak najlepszych parametrów oświetleniowych. W oprawach oświetlenia

biurowego, czyli takich, w których mierzymy się z problemem odbicia światła od monitorów, stosuje się m.in. odbłyśniki podwójnie paraboliczne, zapewniające odpowiednie oświetlenie miejsc pracy z komputerem oraz zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12464:2012. Z kolei odbłyśniki półparaboliczne z ryflowanymi poprzecznikami pozwalają na uzyskanie wąskiego i symetrycznego rozsyłu światła, w kształcie litery V zaś – na trapezowy kształt krzywej rozsyłu. Kolejną istotną kwestią jest położenie źródeł światła w odbłyśniku – powinien zajmować jak największą powierzchnię świecąca źródeł światła. Nieprawidłowe umiejscowienie może sprawić, że powierzchnia odbijająca nie zostanie w pełni wykorzystana bądź pojawią się odbicia wewnętrzne odpowiedzialne za straty energii.

Zarówno rastry, jak i odbłyśniki wykonuje się m.in. z samogasnącego, stabilizowanego

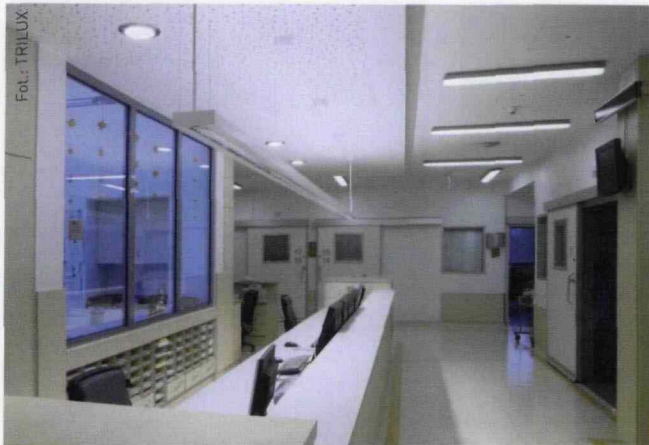
## Oprawy rastrowe: szczególnie w oświetleniu biurowym

Krzysztof Rajacki  
projektant oświetlenia  
TRILUX Polska

Świetłówkowe oprawy oświetleniowe z układem optycznym wykorzystującym strukturę rastrową były swego czasu najpopularniejszym rozwiązaniem stosowanym w biurach. Choć dziś coraz częściej wykorzystuje się oprawy LED z równomiernie świecącym mikropryzmatycznym systemem CDP, istnieją sytuacje w których zastosowanie rastrów ma uzasadnienie. Świetłówkowe oprawy rastrowe są dość często wbudowywane w podwieszane sufity obiektów biurowych, w których inwestorom zależy na zminimalizowaniu kosztów oddania budynku do użytku. Choć długoterminowo dużo bardziej opłacalne jest oświetlenie LED, początkowe nakłady na nie są zauważalnie

wyższe. Zastosowanie starszej technologii może być kuszące w przypadku wynajmowanych nieruchomości komercyjnych, w wypadku których za energię elektryczną płacą najemcy. Koszty inwestycji są wówczas minimalizowane, a wydatki eksploatacyjne ponoszą strony trzecie.

Stosując różne rodzaje rastrów, tak jak w przypadku standardowych, liniowych fluorescencyjnych źródeł światła, można modyfikować rozsył i kąt padania światła, a co za tym idzie wartość natężenia oświetlenia na danych płaszczyznach. Jako przykład użycia w typowych przestrzeniach biurowych można zastosować oprawy z rastrami parabolicznymi matowymi lub błyszczącymi, ograniczające oślenie. Natomiast w pomieszczeniach bardziej ogólnego przeznaczenia można spotkać się również z rastrem lustrzanym i białym.



Fot. 5. Wiszące rastrowe oprawy liniowe zyskały nowy, odświeżony wygląd, dzięki czemu idealnie wpisują się w aranżację obiektów biurowych oraz użyteczności publicznej



Fot. 6. Sale konferencyjne, wykładowe, pomieszczenia lekcyjne

promieniami UV poliwęglanu, często także z wysokiej jakości aluminium z odpowiednią powłoką.

#### Nowoczesne stateczniki

W oprawie rastrowej znajdziemy również stateczniki (oraz ewentualnie zapłoniki do lamp). Stosuje się przede wszystkim stateczniki elektroniczne, które zastąpiły układy elektromagnetyczne, znacznie udoskonalając oprawy rastrowe i niwelując ich niedoskonałości. Stateczniki elektroniczne realizują funkcje zapłonu bez migotania i zabezpieczają lampy przed wpływem wa-

hań napięcia i częstotliwości. Eliminują lub ograniczają negatywne zjawisko tętnienia światła. Nie powodują ponadto efektów akustycznych, czyli charakterystycznego dla lamp starszego typu buczenia.

#### Świetłówki

Oprawy rastrowe są przeznaczone przede wszystkim do montażu bezpośredniego na suficie (natynkowe) lub w konstrukcji sufitów podwieszanych. Współpracują przede wszystkim ze świetłówkami T5. W oświetleniu ogólnym niskich, ale przestronnych wnętrz

(do 2,5-3,5 m wysokości) sprawdzają się przede liniowe źródła światła z uwagi na kształt umożliwiający efektywną „dystrybucję” promieniowania. Pozytywny trend energooszczędności, czyli dążenie do ograniczenia strat energii przekonuje nas, że dobrym wyborem będą przede wszystkim oprawy rastrowe współpracujące z LED-ami. Należy jednak zauważyć, że dana oprawa przemysłowa jest jako układ współpracujący z konkretnym źródłem światła, wielu ekspertów nie zaleca wymiany świetłówek na LED-y (czyli stosowania retrofi-

## Wymiana źródła światła w oprawie rastrowej na LED-y: czy to się opłaca?

EKSPERT  
Fachowego Elektryka

Bogdan Skorupka

Dyrektor Sprzedaży,  
Manager ds. Efektywności  
Energetycznej Oświetlenia,  
ES-SYSTEM SA  
[www.essystem.pl](http://www.essystem.pl)

Popularne na rynku liniowe retrofity LED, czyli zamienniki świetłówek liniowych wykonane w technologii LED, są ciągle jeszcze chętnie proponowane jako możliwy sposób modernizacji istniejącej instalacji oświetleniowej. Uważna analiza wad takiego rozwiązania prowadzi do konkluzji, że większość przypadków tego rodzaju

modernizacji, jest możliwa jedynie z powodu niewystarczającej u inwestorów świadomości problematyki oświetleniowej.

Należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- Stosowanie zamienników LED w oprawach oświetlenia profesjonalnego, pierwotnie zaprojektowanych i zbadanych do stosowania świetłówek liniowych oznacza, że użytkownik danej instalacji oświetleniowej zezwalający na taką jej modyfikację, bierze na siebie pełną odpowiedzialność za jej dalsze funkcjonowanie. Może to mieć dotkliwe konsekwencje np. w braku realizacji kontraktów ubezpieczeniowych dla danego obiektu.

- Na rynku dostępne są retrofity LED świetłówek liniowych o bardzo zróżnicowanej jakości. Często te o poprawnej konstrukcji, choćby w zakresie tylko bezpieczeństwa ich użytkowania, są na tyle drogie, że trudno uzasadnić ekonomicznie sens ich stosowania. W zbliżonych kwotach dostępne są kompletne oprawy wykorzystujące technologię LED, zaprojektowane od podstaw pod kątem jej specyficznych wymagań.

- W przypadku opraw oświetleniowych, których układy optyczne zostały zaprojektowane do „obstugi” źródeł światła promieniujących w kącie 360 stopni, stosowanie liniowych retrofitów LED, zwykle świecących jedynie w półprzeźrenie dolną, w sposób istotny upośledza ich prawidłowe działanie. Jest to szczególnie istotne w przypadku opraw rastrowych, których paraboliczne zwierciadlane odbłyśniki mają za zadanie ograniczać ośnienie. Negatywne efekty są spotęgowane przez fakt dużo większej jaskrawości zamienników liniowych LED w stosunku do świetłówek liniowych.

tów LED), ponieważ efektem takiej „modernizacji” będzie obniżona skuteczność oświetlenia.

### Ważne właściwości

Na jakie parametry należy zwrócić uwagę podczas doboru opraw rastrowych? Przede wszystkim na współczynnik odbicia, opisujący, jaka ilość promieniowania jest odbijana przez wykorzystane w oprawie materiały, jak również na rodzaj odbicia (może być kierunkowe lub rozproszone). W wielu środowiskach pracy oprawy, zwłaszcza w tych, w których priorytetem jest dobra widoczność i precyzyjne odwzorowanie kolorów, kluczowa będzie opalizacja, czyli „zabarwienie” światła odbitego. Kolejne istotne cechy oprawy to: sprawność eksploatacyjna (parametr informujący nas, jaka część światła zostaje wysyłana przez układ optyczny oprawy na zewnątrz), sprawność oświetlenia (czyli zdolność do kierowania światła w wybrane miejsce, punkt), rozsył promieniowania, a poza tym ochrona przed wpływami atmosferycznymi, przed porażeniem, szczelność, wytrzymałość mechaniczna, estetyka.

### W systemie

Obecnie wiele modeli opraw rastrowych pozwala na zastosowanie inteligentnych systemów sterowania światłem. Umożliwia to m.in. regulację natężenia światła sztucznego względem dziennego oraz według własnych preferencji. Interesujące są przede wszystkim tzw. rozwiązania ergonomiczne, „aktywne biologicznie”, czyli systemy, w których oświetlenie symuluje naturalny rytm biologiczny, pozwalając pracownikom na wydajną pracę oraz dobre samopoczucie. Dodatkowo mogą one współpracować z inteligentnym układem sterowania żaluzjami. Kluczową kwestią dla skutecznego oświetlenia pomieszczenia jest dokładne zaplanowanie systemu. Z uwagą należy wybrać miejsce montażu opraw, jak również ich rodzaj i parametry, swoje decyzje uzależ-



Fot. 7. Rastry to jedno z niewielu rozwiązań, które chronią użytkowników przed nieprzyjemnym zjawiskiem olśnienia



Fot. 8. Oprawy rastrowe z odbłyśnikiem parabolicznym polecane są przede wszystkim do pomieszczeń przeznaczonych do pracy z ekranem komputera

niając przede wszystkim od wysokości pomieszczenia, orientacyjnej odległości opraw od płaszczyzny roboczej, poszczególnych elementów wyposażenia wnętrza, jak również preferencji inwestora. Każdy projekt powinien być szyty na miarę, zarówno

jeśli chodzi o specyfikę rozwiązań, jak i ich parametry.

**Iwona Bortniczuk**

Na podstawie materiałów: **Trilux**, **Osram**, **Philips Lighting Poland**



Fot. 9. Stosowanie LED-owych źródeł światła to dość kontrowersyjny temat. Niektórzy producenci promują tego typu rozwiązania, inni odradzają