

04 grudzień 2011

poleć znajomemu drukuj

Technologia LED w oświetleniu ulicznym



autor: Target Press sp. z o.o.

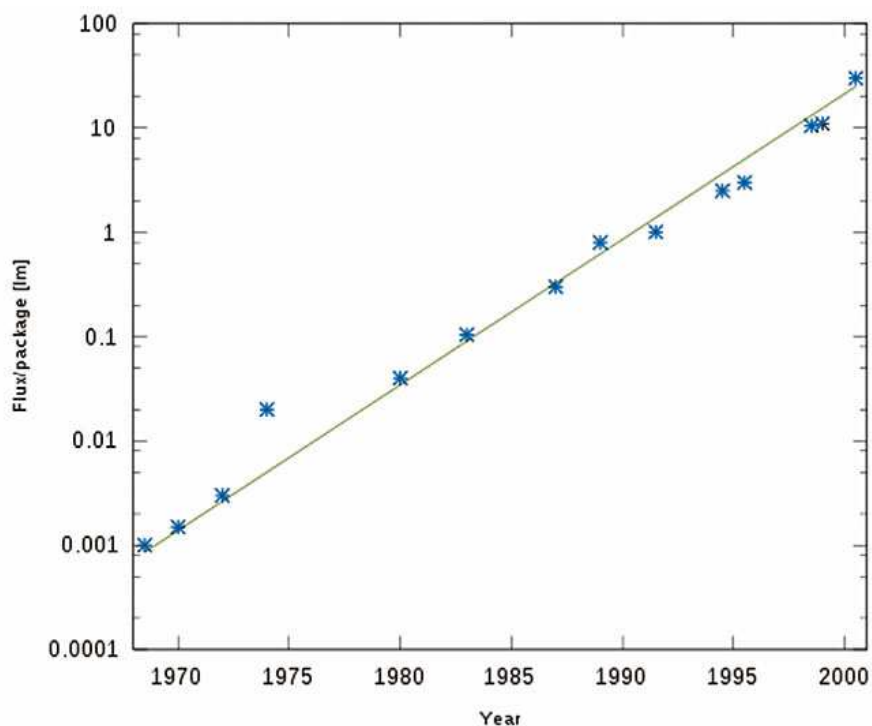


fot.
rozwiązań oświetleniowych (rys. 1).

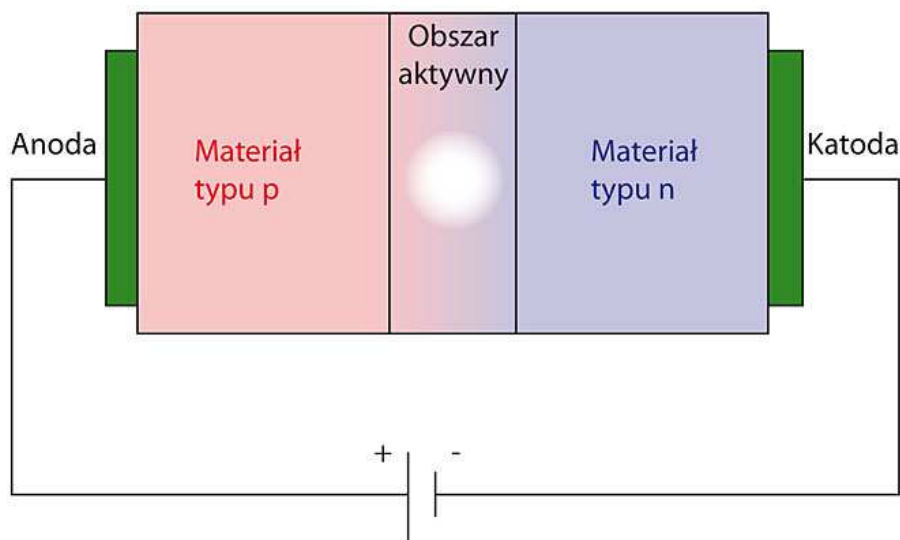
Rozwój technologii LED spowodował w ostatnim czasie stworzenie nowych rozwiązań oświetleniowych. Od pewnego czasu spotykamy się z różnymi informacjami na temat oświetlenia ulicznego i zewnętrznego, które bazuje na źródłach LED. By precyzyjnie móc rozmawiać o zaletach i wadach innowacyjnych rozwiązań należy poznać zasady ich działania.

Początki rozwiązań LED w technice świetlnej sięgają lat 70-tych ubiegłego wieku. Jednak dopiero znaczący wzrost sprawności świetlnej i strumienia świetlnego, który nastąpił w ostatnim dziesięcioleciu pozwolił na wprowadzenie tej technologii do profesjonalnych

Rys. 1. Wzrost strumienia świetlnego z LED w latach 1970-2000:



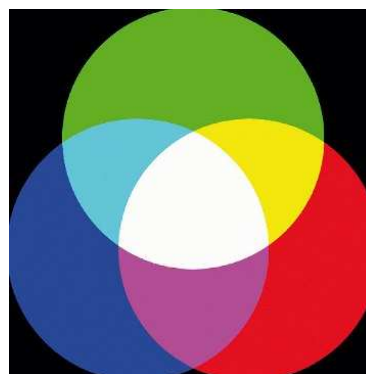
Rys. 2. Schemat budowy diody elektroluminescencyjnej:



Dlaczego LED świeci?

Sposób wytworzenia światła w źródłach LED jest inny niż w tradycyjnych rozwiązaniach. LED czyli Light-emitting diode jest elementem półprzewodnikowym. Światło jest uzyskiwane dzięki zjawisku zwanemu elektroluminescencją. Wzbudzone elektrony ze złącza typu n próbują zapełnić tzw. dziury w złączu typu p w efekcie czego zachodzi reakcja energetyczna, dzięki której w obszarze aktywnym są wzbudzone fotony (rys.2). Tradycyjne źródła LED są wytwarzane z wykorzystaniem różnego rodzaju nieorganicznych materiałów półprzewodnikowych. Od tych materiałów zależy barwa światła diody. Biały kolor światła ledowego uzyskiwany jest na dwa sposoby. Pierwszy to zasada mieszania barw podstawowych RGB (czerwony, zielony, niebieski). Dzięki mieszanii addytywnej możemy uzyskać białe światło (rys. 3).

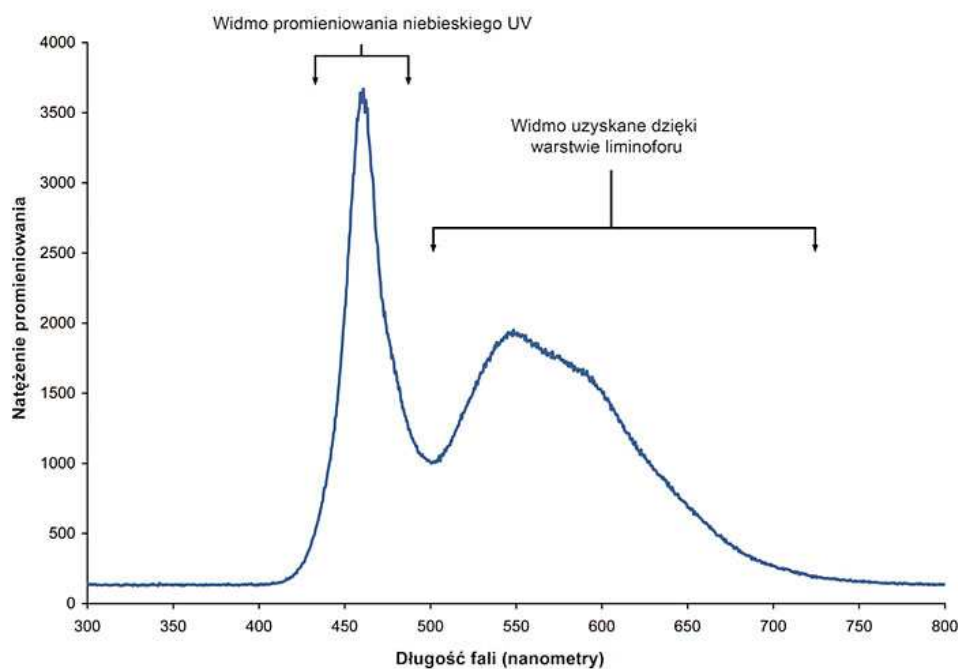
Rys. 3. Powstawanie białej barwy światła w LED RGB:



Drugi sposób to wykorzystanie diody niebieskiej lub ultrafioletowej na którą napyla się warstwę tzw. luminoforu (substancja zmieniająca światło UV na światło białe widzialne). To zjawisko wpływa na fakt iż diody chłodno białe mają większą sprawność. W przypadku barwy ciepłej konieczna jest większa ilość luminoforu przez to mamy mniejszą przepuszczalność światła (rys. 4).

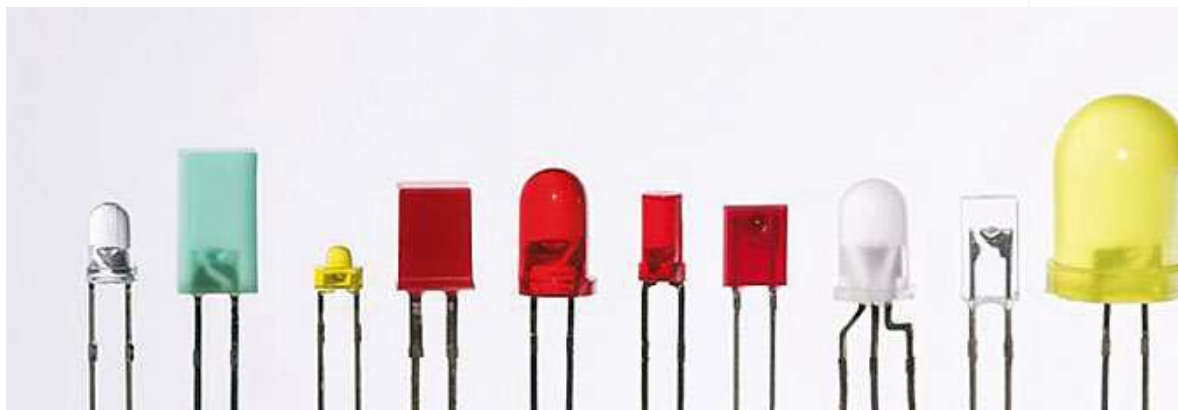
Diody starego typu 5 mm, ze względu na słabe parametry, nie powinny być w ogóle stosowane w profesjonalnym oświetleniu ulicznym.

Rys. 4. Widmo światła białego LEDa uzyskanie dzięki nałożeniu luminoforu fosforowego:

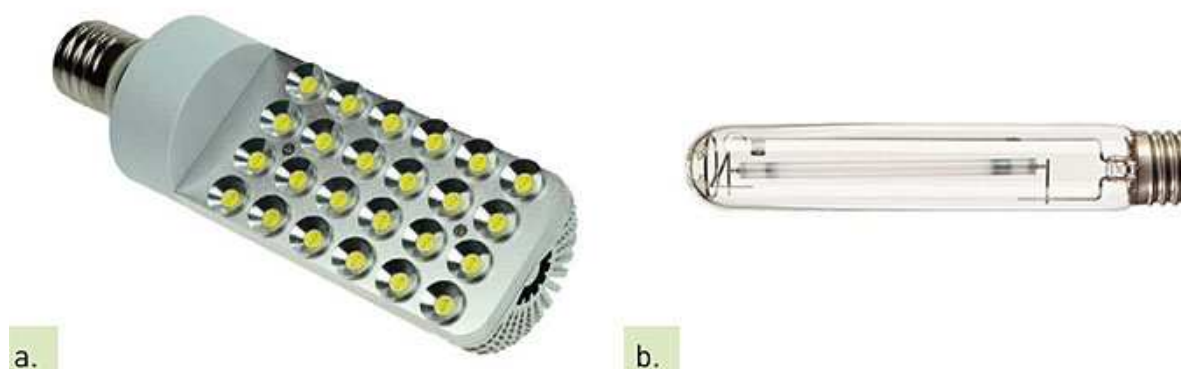


Na rynku oświetleniowym możemy spotkać źródła światła, które mają gwarantować możliwość zamiany tradycyjnych źródeł wyładowczych stosowanych w oprawach ulicznych w stosunku 1:1. Niestety wszystkie oprawy uliczne wyposażone są w specjalistyczne odbłyśniki, których konstrukcja jest dopasowana do źródeł wyładowczych. Dzięki ich konstrukcji kształtowany jest odpowiedni rozsył światła. Zmiana źródła na inną konstrukcję powoduje całkowitą zmianę rozsyłu światła (fot. 2).

Fot. 1. Diody starego typu 5 mm:



Fot. 2. Źródło LED (a) „zamiennik” źródła wyładowczego (b):



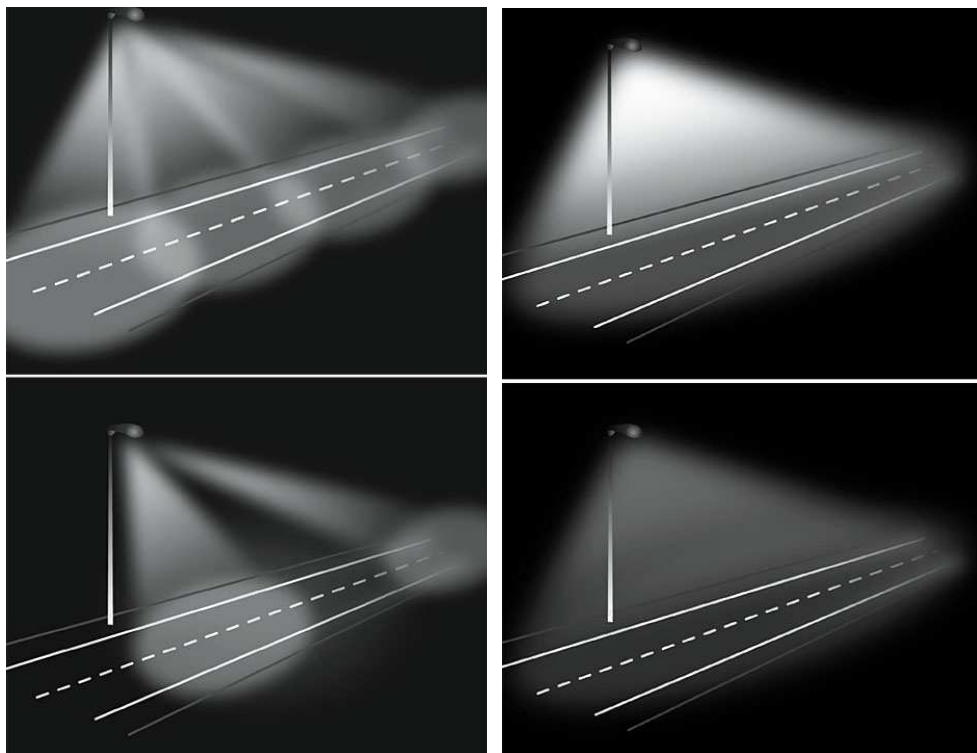
Oprawy oświetleniowe o soczewkach wielopunktowych były jednymi z pierwszych, które były przeznaczone do oświetlenia zewnętrznego. Mankamentem tego rozwiązania jest fakt, iż może powstawać duża nierównomierność oświetlanych płaszczyzn w przypadku uszkodzenia pojedynczych punktów świetlnych (rys. 5).

Oprawy wielosoczewkowe nadają się idealnie do oświetlenia ciągów pieszych, rowerowych, pieszo-rowerowych lub oświetlenia parkowego lub dróg osiedlowych.

Oprawy o układach wielowarstwowych mają dużo lepsze zastosowanie w profesjonalnym oświetleniu ulicznym. Dzięki układom optycznym, które kryją cały obszar oświetlany równomierność luminancji tego pola jest dużo wyższa (fot. 3) (rys. 6).

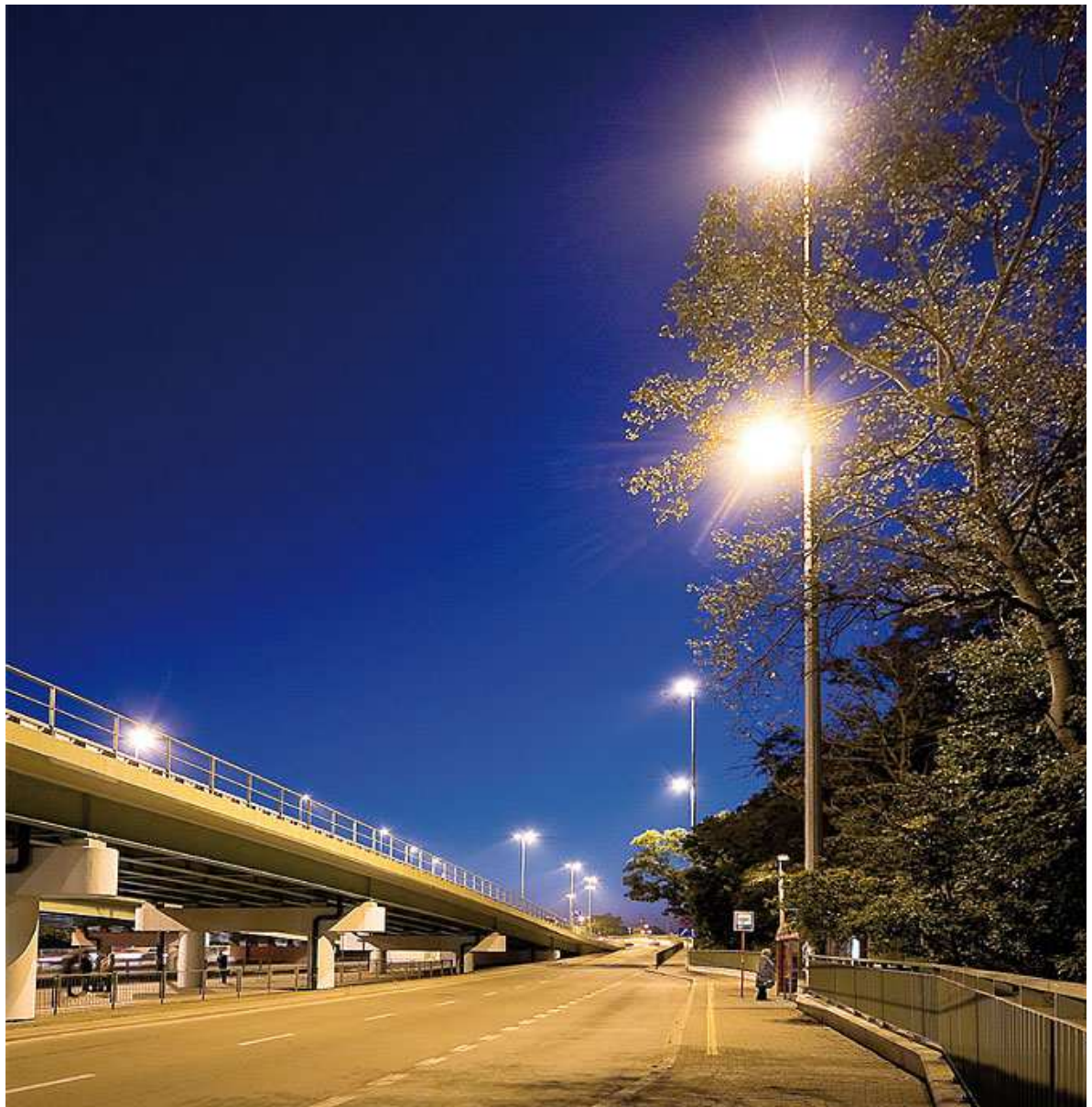
Rys. 5. Zmiana strumienia i rozsyłu w czasie w przypadku stosowania układów optycznych wielopunktowych:

Rys. 6. Zmiana strumienia w czasie w przypadku stosowania układów optycznych wielowarstwowych:



Fot. 3. Przykładowe panele LED z układami soczewkowymi wielowarstwowymi:





Zalety i wady systemów LED w profesjonalnym wykorzystaniu

By ułatwić wybór w przyszłości rozwiązań LED do oświetlenia ulicznego warto zrobić sobie „ściąagę” podstawowych parametrów, które muszą być spełnione. Warto również powiedzieć o elementach, na które trzeba zwrócić uwagę przy wyborze takiego rozwiązania.

Zalety oświetlenia LED:

- duża sprawność – zwiększająca się wraz z rozwojem tej technologii
- małe straty energii – większość energii dostarczanej do elementu diody świecącej jest zamieniana bezpośrednio na światło
- małe rozmiary – dają potencjał ku rozwojowi nowych designerskich projektów opraw przy zachowaniu parametrów świetlnych
- odporność na wstrząsy – umożliwia stosowanie tych źródeł i opraw w takich miejscach jak np. wiadukty
- różne temperatury barwowe – mamy możliwość wyboru konkretnej barwy światła do danego zadania oświetleniowego w zakresie od 2700 K – 6000 K. W oświetleniu zewnętrznym ulicznym nie zaleca się stosowania światła chłodnego powyżej 4000 K.
- zimny start – szybki i bezmigotliwy zapłon dający od razu 100% światła
- możliwość regulacji – zwiększa potencjał zastosowania oraz daje narzędzie do oszczędzania energii gdy jest na nią mniejsze zapotrzebowanie
- brak substancji szkodliwych takich jak rtęć, ołów, kadm, brak tych metali oraz długa trwałość źródeł LED zmniejsza uciążliwość utylizacji.

Dodatkowo nowe oprawy LED mają dużo szerszy i pełniejszy typoszereg rozwiązań jeśli chodzi o moc jak i strumień świetlny. Tradycyjnie mieliśmy moce 50 W - 70 W -100 W -150 W -250 W -400 W, a w

rozwiązaniach LED możemy korzystać z mocy pośrednich. Dzięki temu dopasowanie oprawy do potrzeb oświetleniowych jest lepsze.

Zagrożenia – wady oświetlenia LED:

Jest kilka elementów, na które trzeba zwrócić uwagę przy tego typu rozwiązaniach:

- dane fotometryczne - w oświetleniu profesjonalnym zewnętrznym czynnikiem dyskwalifikującym oprawę do zastosowania może być brak wiarygodnych danych fotometrycznych dla danego modelu opraw. Bez tego jakkolwiek projekt nie ma żadnych podstaw prawnych. Dane prezentowane przez producenta powinny odnosić się do warunków pracy oprawy w warunkach naturalnych a nie laboratoryjnych;
- strumień świetlny – powinien być podany dla temperatury otoczenia, a nie temperatury złącza. Zdarza się, że jest podana temperatura złącza, która jest tylko osiągalna w specjalnych laboratoryjnych warunkach. Wartość strumienia świetlnego powinna być również podana dla określonej temperatury barwowej;
- sprawność świetlna oprawy – jej parametry powinny być również podane dla powyższych czynników;
- utrzymanie strumienia w czasie – również zależy od temperatury otoczenia oraz od temperatury barwowej źródeł LED i wartości początkowej strumienia świetlnego. Część nowych rozwiązań zakłada utrzymanie stałego strumienia w czasie pracy oprawy LED poprzez elektroniczne sterowanie. Początkowa wartość jest zmniejszona a wraz ze starzeniem się źródła układ koryguje tą wartość do wartości początkowej.
- oślnienie - w związku z dużą luminancją źródeł LED musi być ono dobrze kontrolowane. Oprawy wieloleadowe z optyką wielowarstwową mają dosyć dobrze kontrolowane to zjawisko, jednak jeszcze lepiej jest to rozwiązane w produktach, które są wyposażone w moduł LED z oddalonym luminoforem tworzącym całą świecąca płaszczyznę.

Zostały jeszcze dwie istotne kwestie. Pierwsza to dobra konstrukcja umożliwiającą jak najlepsze odprowadzenie ciepła ze złącza. To od tego w dużej mierze będzie zależała trwałość rozwiązań. Mimo iż samo światło pozbawione jest promieniowania cieplnego to dostarczenie dość dużej energii do chipowych elementów półprzewodnikowych wiąże się ze wzrostem energii cieplnej, która jest szkodliwa dla złącza.

Druga kwestia to konstrukcja i trwałość układu elektronicznego. W oprawach LED jest to najsłabsze ogniwo tego typu rozwiązania i od niego oraz jego trwałości i utrzymania parametrów elektrycznych będzie zależała trwałość całej oprawy. Dodatkowo dobrze by taki układ był wyposażony w swego rodzaju ogranicznik przepięć.

Jak widać rozwój technologii jest bardzo szybki. Producenci chwalą się, że są w stanie już oświetlać drogi klasy ME i że mają zamienniki opraw 250 W, a nawet 400 W. W oparciu o dane fotometryczne i zwracając uwagę na powyższe poruszone aspekty możemy projektować i wykorzystać na pewno część tych zasobów do naszych codziennych rozwiązań.

Tabela: Harmonogram wycofywania niewydajnych wysokoprężnych lamp wyładowczych:

Od kwietnia każdego roku	2010	2012	2015	2017
Lampy sodowe	Dopuszczone	wycofanie niewydajnych lamp sodowych		
Wymiana lamp sodowych	Dopuszczone	-	Zakończenie wymiany lamp sodowych	
Lampy rtęciowe	Dopuszczone	Wycofanie wszystkich lamp rtęciowych		
Lampy metalohalogenkowe	Dopuszczone	Wycofanie niewydajnych lamp metalohalogenkowych	Wycofanie wszystkich niewydajnych lamp	
Dopuszczone - Uwaga: podane w rozporządzeniach wartości mocy są jedynie szacunkowe. Decydującym czynnikiem jest strumień świetlny. Wycofanie - Lampy nie mogą być dłużej oferowane w sprzedaży. Można wykorzystać zapasy.				

J.G.

www.fachowelektryk.pl

REKLAMA