

Raport

Oświetlenie LED – symbol nowoczesności i oszczędności

Technologia związana z oświetleniem LED istnieje na rynku ponad dekadę i przez ten czas zdążyła się już dość mocno zakorzenić w świadomości większości potencjalnych klientów. Zapewnia ona wysoką elastyczność funkcjonalną, dużą wydajność świetlną, niski koszt oraz daje możliwość elastycznego dopasowania do wymagań klienta i jego budżetu. Dla innych źródeł te czynniki nie były możliwe do połączenia.

Świecące na biało diody wpisują się w proekologiczny trend wielu technologii i rozwiązań we współczesnej technice, co bierze pod uwagę coraz więcej osób. Okazuje się, że nawet jeśli inwestycja w oświetlenie diodowe nie ma jasnych przesłanek ekonomicznych, firmy decydują się na nią, bo wspierają takie trendy i chcą być postrzegane jako nowoczesne. Świadomość użytkowników i inwestorów jest w tym obszarze ważnym czynnikiem sprawczym dla rozwoju biznesu, nierzadko istotniejszym w porównaniu do tego, że oszczędzimy ileś kilowatogodzin.

Polski rynek oświetlenia LED jest ciągle w fazie rozwojowej i zapotrzebowanie na produkty LED jest widoczne w każdym z obszarów rynku. Sama tematyka jest cały czas atrakcyjna, w ofertach dostawców co chwila pojawiają się nowości, dlatego trzeba trzymać stałe rękę na pulsie. Z tych przyczyn wracamy do tytułowego tematu, starając się omówić wszystkie ważne zjawiska na rynku.

Pełna oferta zamienników

Ważną częścią rynku oświetlenia LED są zamienniki żarówek, czyli rozwiązania zgodne mechanicznie i elektrycznie z oświetleniem tradycyjnym. Początkowo ta zgodność mechaniczna (kształt, wymiary, kąt emisji światła i parametry optyczne) były jedynie przybliżone, a sama oferta zamienników skromna i ograniczająca się do żarówek z gwintem E27. Aktualnie dla prawie każdej żarówki tradycyjnej daje się kupić LED-owy odpowiednik, a oferta rynku imponuje bogactwem wersji i typów. Zamienniki mają też wyraźnie dopracowaną konstrukcję mechaniczną, a od strony elektrycznej zwykle zawierają z reguły wysoko sprawny konwerter impulsowy. Są to z pewnością konstrukcje znacznie bardziej zaawansowane w porównaniu do tych pierwszych wersji sprzed 5–8 lat.

Na koniec warto zauważyć, że oferta zamienników przekroczyła pod względem liczby typów pierwotny zakres, jaki obejmowały żarówki tradycyjne i cały czas się rozszerza. Aktualnie sporo nowości to wersje dekoracyjne, wykorzystywane w lokalach użytkowych.

Drugą grupą zamienników dla tradycyjnych rozwiązań są oprawy oświetleniowe równoważne funkcjonalnie. Mają one podobne wymiary, identyczny system mocowania, takie samo przyłącze elektryczne oraz parametry świetlne, ale są wykonane jako zintegrowana całość bez wymiennego źródła światła. Takie oprawy oświetle-

niowe mogą być używane zamiennie z tradycyjnymi, nie wymagają przeróbek instalacji i są produktem dostępnym z wielu źródeł. Przykładem mogą być lampy high bay, a więc podsufitowe, do magazynów i hal przemysłowych ze sferycznym reflektorem metalowym.

Bardzo duża dynamika rozwoju rynku

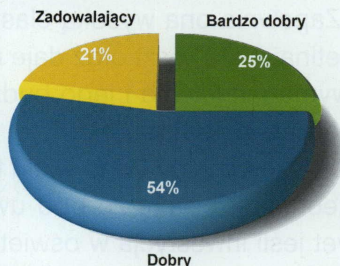
Rynek oświetlenia LED pędzi zarówno w zakresie coraz większej oferty, jak i szerokości siatki sprzedaży, zwłaszcza w zakresie gotowych produktów oświetleniowych. Dla komponentów rozwój sieci dystrybucji jest mniej dynamiczny, bo handel opiera się na autoryzowanych przedstawicielstwach producentów, a tych renomowanych nie ma wcale tak wielu. Widać to bardzo w przypadku białych diod, które wytwarza nieco ponad 10 producentów. Reszta kupuje od nich struktury półprzewodnikowe, tworząc własne diody. Z tej przyczyny tani dostawcy diod z Azji nie mają na rynku europejskim dużego przebiecia i nie są w stanie dorównać lub zbliżyć się parametrami do światowej czołówki.

Spis treści

Pełna oferta zamienników	31
Bardzo duża dynamika rozwoju rynku.....	31
Koniec żarówek tradycyjnych.....	33
Diody COB.....	35
Moduły oświetleniowe	36
Zasilanie jest funkcjonalne	36
Wzornictwo	37
Czas na żarówkę „smart”	37
Patentowe wojny	38
Oświetlenie specjalistyczne i przemysłowe	38
Dostawcy oświetlenia LED	40

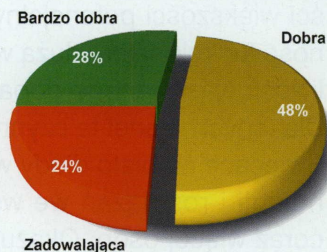
Raport

Obecna biznesu w zakresie oświetlenia ledowego w 2016 roku



Zdaniem ponad połowy pytaných specjalistów rok 2016 był dobry z punktu widzenia rozwoju sprzedaży produktów oświetlenia LED. Taka ocena to przełożenie dużej dynamiki wydarzeń rynkowych i wszystkich ważnych trendów sprzyjających rozwojowi zarówno ekonomicznych, jak i technicznych. Produkty związane z oświetleniem LED można dzisiaj traktować jako masowe, a więc produkowane w wielkiej skali i dostępne z wielu źródeł, niemniej duży popyt i duża liczba specjalistycznych zastosowań skutecznie równoważą wszystkie negatywne zjawiska. Rynek pędzi i dopóki nie zacznie się nasycać, nie należy oczekiwać, że proporcje pól na wykresie się zmienią.

Aktualna koniunktura na rynku w końcu 2017 roku



Zdaniem ankietyowanych specjalistów koniunktura na rynku oświetlenia LED w końcu 2017 była dobra lub nawet bardzo dobra. Opinie te są zbieżne z innymi komunikatami płynącymi z rynku. Dużi producenci oświetlenia to spółki notowane na GPW, które publikują kwartalne raporty na temat swoich wyników. Informacje te były ostatnio wyłącznie pozytywne a nawet rekordowe, przy czym za każdym razem komentarze informowały, że dobre wyniki przyniosło oświetlenie ledowe. Można przypuszczać, że sytuacja w innych firmach z branży jest podobna. Koniec roku, a więc czas, gdy dni są krótkie, to dobry okres dla dostawców i producentów z tego obszaru, bo ciemności za oknem naturalnie nakręcają popyt.

Tabela 1. Przegląd ofert dostawców oświetlenia LED

Nazwa firmy	Andpol Elektronik	Arrow Electronics	Avnet Silica	BNS	CBTG Technologie	Celjar Elektronik	Conrad Electronic	Contrans TI	Dacpol	Delta Energy System	Digi-Key	EBV Elektronik	Eihurt	Eifa Distrelec
Diody LED														
Typ: emitory małej mocy (do 5 W) / średniej mocy (do 50 W)	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Emitory dużej mocy (pow. 50 W)	o	•	o	•	o	o	•	o	o	o	•	•	•	•
Z emisją prostą / z emisją boczną	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
z płaską optyką / o małej wysokości obudowy	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
do montażu SMD / wąski kąt emisji	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Wykonanie: wysoka trwałość / wysoka wydajność świetlna	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Szeroki zakres temperatur / wierność oddawanie kolorów	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Moduły														
Typ: emitory małej mocy (do 5 W) / średniej mocy (do 50 W)	• / o	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Emitory dużej mocy pow. 50 W	o	•	o	•	o	o	•	o	o	o	•	•	•	•
Wykonanie: prostokątne / okrągłe	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Taśmy elastyczne / listwy	o / o	o / o	o / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Optyka														
Optyka / radiatory	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Złącza / gniazda	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Źródła światła														
Zamienniki: świetlówek / żarówek	• / •	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	• / •
Lampy medyczne / oświetlenie sceniczne	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o
Lampy uliczne / miejskie / architektoniczne i dekoracyjne	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o
Oświetlenie handlowe i ekspozycyjne / dla rolnictwa i hodow.	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o
Przemysłowe źródła światła / źródła specjalistyczne	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o
Oświetlenie motoryzacyjne / budynkowe	• / •	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o
Oświetlenie przemysłowe: dla hal i magazynów / maszyn	• / •	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o	o / o
Oświetlenie przemysłowe dla stanowisk roboczych	•	o	o	o	o	•	•	o	•	o	o	o	•	o
Zasilacze														
Gotowe zasilacze w obudowie / moduły zasilające OEM	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Wersje wodoszczelne / ze ściemnianiem	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Sterowniki RGB / sterowniki wyświetl. wielkoformatowych	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	• / •	o / o	o / o	o / o	• / •	• / •	• / •	• / •
Usługi														
Projektujemy układy oświetleniowe	•	•	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o
Wykonujemy moduły i oświetlenie	•	•	o	o	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o
Wykonujemy zasilacze dla LED-ów	o	•	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

W zakresie podzespołów elektronicznych, a więc w omawianej tematyce diod, konwerterów zasilających, w łańcuchu dostaw pojawiają się ostatnio kolejki (alokacje), które w kolejnych miesiącach mogą dynamikę rozwoju trochę spowolnić lub przelożyć się na wzrost cen.

Koniec żarówek tradycyjnych

Na rynku konsumenckim oświetlenie LED jest traktowane jako element ekologiczny i przez to wspierany różnymi działaniami, których najbardziej widocznym przykładem jest zakaz wprowadzania na rynek tradycyjnych żarówek z włóknem wolframowym. Początkowo widać było, że to ograniczenie jest źródłem problemów. W handlu dostępne były omijające zakaz wolframowe żarówki „techniczne” lub takie, gdzie w bańce szklanej umieszczano żarnik halogenowy. Te produkty w zasadzie już zniknęły z supermarketowych półek, zastąpiły je oczywiście rozwiązania LED. Są one dzisiaj produktem pierwszego wyboru, nawet popularne świetlówki kompaktowe odchodzą na margines, bo ich oferta systematycznie się zmniejsza. To samo dotyczy świetlówek liniowych.

Pozytywne aspekty wspierające rozwój rynku LED



Na liście najważniejszych trendów sprzyjających rozwojowi aplikacji LED-owych wyraziłyby się wysokie walory techniczne i użytkowe takiego oświetlenia. Cała reszta, łącznie z cenami i dużą chłonnością rynku, ma wyraźnie niższe wskazania. Co ciekawe, specjaliści byli zdania, że wymagania prawne i zakazy dla źródeł tradycyjnych bazujących na żarówkach wolframowych mają małe znaczenie stymulujące rozwój. Podobnie można powiedzieć, że aspekt ekonomiczny oświetlenia ledowego, a więc koszt zakupu przemnożony przez liczbę godzin pracy, wcale nie jest głównym czynnikiem wyboru i produkty te są kupowane nawet, gdy inwestycja niekoniecznie jest opłacalna. Wydaje się, że kryterium ekonomiczne dotyczy wyłącznie zamienników żarówek, a im bardziej zaawansowane technicznie oświetlenie, tym jest ono słabiej zarysowane. Dyrektywy unijne i wymagania prawne powiązane z oszczędnością energii nie są zdaniem ankietowanych czynnikami ważnymi.

Euro-impex Marketing	Farnell element14	Gamma	Indel	JIM elektronik	Kanlux	Maritex	Masters	Maus Electronics	Microdis Electronics	Micoled	Micros	MPL Power Elektro	MST	Murrelektronik	OEM Automatic	OSRAM	Phoenix Contact	Prolech	Renex	Semicon	Soyler Components	TME	Turck	
●/●	●/●	●/●	○/○	●/●	○/○	●/●	○/○	●/●	●/●	○/○	●/●	○/○	○/○	○/○	○/○	●/●	○/○	●/●	○/○	○/○	●/●	●/●	●/●	●/●
●/●	●/●	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○
●/●	●/●	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○
●/●	●/●	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○
●/●	●/●	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○
●/●	●/●	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○
○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○
○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○	○/○

Raport

Mateusz Jaromin
MPL Power Elektro



Jaka jest konkurencja na rynku w zasilaczach dla LED? Jaki wpływ na rynek mają tani dostawcy z Azji?
Konkurencja jest znacząca, ale jednocześnie dostawców, którzy potrafią zrozumieć problematykę aplikacji i na jej podstawie zaproponować

i dostarczyć urządzenie spełniające wymagania prawne (normy) oraz potrzeby klienta jest bardzo niewielu. Wpływ na rynek tanich dostawców z Dalekiego Wschodu jest moim zdaniem negatywny, bo jakość większości takich wyrobów jest słaba, a efektem ich działań jest przede wszystkim degradacja cen.

Co jest ważne w handlu takimi produktami a co nie?

Specyfika naszego rynku, a nawet regionu Europy Centralnej i Wschodniej sprawia, że oprócz oczywiście ceny, zgodności zasilaczy z europejskimi wymaganiami dla tego typu urządzeń,

jest dostępność towaru. Możliwy termin realizacji zamówienia wielokrotnie ma wyższą wagę niż cena i spełnienie normy, stąd wiele jednostek dostępnych na rynku nie spełnia dyrektyw zgodności.

Jakie nowości i trendy są warte zauważenia?

Wśród nowości można dostrzec możliwość indywidualnego dopasowania standardowego urządzenia do nietypowych wymagań danej konkretnej aplikacji i to z poziomu np. producenta oprawy w momencie montażu urządzenia, za pomocą dostarczonych ze sprzętem programatorów.

Oferta sklepowa skupiająca się na źródłach LED-owych dowodzi, że linie produkcyjne starszych rozwiązań są sukcesywnie zamykane, a te, które jeszcze pracują, nie są modernizowane. W tym obszarze nie inwestuje się w nowości – całość wysiłku i kapitału kierowana jest na rynek ledowy. Z perspektywy lat zakaz sprzedaży żarówek wolframowych okazał się więc skutecznym katalizatorem rynku, bo wywołał reakcję łańcuchową zmieniającą technologicznie współczesne oświetlenie.

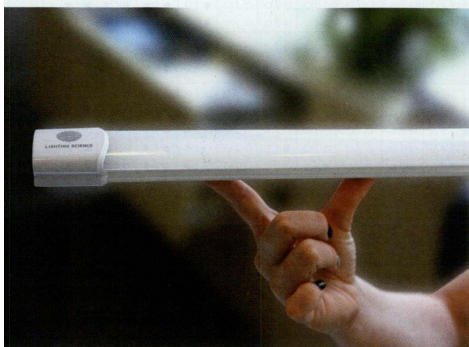
Duża wydajność świetlna emiterów LED i małe wymiary są głównymi czynnikami sprawczymi tego, że na rynku pojawiają się nowe typy oświetlenia, np. architektoniczne, sceniczne, medyczne, motoryzacyjne. Rosnące ceny energii elektrycznej przesuwają też w dół barierę opłacalności, stąd LED-y stają się standardem w oświetleniu hal magazynowych, budynków przemysłowych, a także są wykorzystywane w rolnictwie do uprawy roślin. Wydaje się też, że kupujący tytułowe produkty coraz bardziej są zainteresowani jakością, trwałością i dobrymi parametrami świetlnymi, takimi jak współczynnik oddawania barw. Kilka lat temu wiele produktów miało z tym problemy, a ich deklarowane parametry nie pokrywały się z rzeczywistością. Zapewne dlatego dzisiaj klienci są ostrożniejsi, zwłaszcza

czy w aplikacjach profesjonalnych, gdzie inwestycje nie rzadko są realizowane w na tyle dużej skali, że dobór produktu nie może być dziełem przypadku. Tak samo jak szybko rozwija się rynek, tak też z roku na rok rośnie świadomość klientów, którzy coraz częściej poszukują źródeł charakteryzujących się jakością i określoną trwałością.

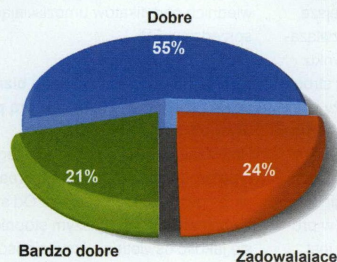
Ważnym czynnikiem branym pod uwagę jest także oszczędność energetyczna, którą definiują lumeny z wata. Parametr ten w najlepszym stopniu ilustruje postęp tech-

Tabela 1. Przegląd ofert dostawców oświetlenia LED – ciąg dalszy

Nazwa firmy		Unisystem	Wago Elwag	Weidmüller	Würrth Elektronik
Diody LED	Typ: emitory małej mocy (do 5 W) / średniej mocy (do 50 W) Emitory dużej mocy (pow. 50 W)	o / o o	o / o o	● / ● o	● / ● o
	Z emisją prostą / z emisją boczną z płaską optyką / o małej wysokości obudowy do montażu SMD / wąski kąt emisji	o / o o / o o / o	o / o o / o o / o	● / ● ● / ● o / o	● / ● ● / ● o / o
	Wykonanie: wysoka trwałość / wysoka wydajność świetlna Szeroki zakres temperatur / wierność oddawanie kolorów	o / o o / o	o / o o / o	● / ● o / o	● / ● o / o
Moduły	Typ: emitory małej mocy (do 5 W) / średniej mocy (do 50 W) Emitory dużej mocy pow. 50 W	● / o o	o / o o	o / ● o	o / o o
	Wykonanie: prostokątne / okrągłe Taśmy elastyczne / listwy	● / o o / o	o / o o / o	o / ● o / o	o / o o / o
Optyka	Optyka / radiator	o / o	o / o	o / o	o / o
	Złącza / gniazda	o / o	● / ●	● / ●	o / o
Źródła światła	Zamienniki: świetlówek / żarówek	o / o	o / o	● / ●	o / o
	Lampy medyczne / oświetlenie sceniczne	o / o	o / o	o / o	o / o
	Lampy uliczne i miejskie / architektoniczne i dekoracyjne	o / o	o / o	o / o	o / o
	Oświetlenie handlowe i ekspozycyjne / dla rolnictwa i hodow.	o / o	o / o	o / o	o / o
	Przemysłowe źródła światła / źródła specjalistyczne	o / o	o / o	o / o	o / o
	Oświetlenie motoryzacyjne / budynkowe	o / o	o / o	o / o	o / o
	Oświetlenie przemysłowe: dla hal i magazynów / maszyn Oświetlenie przemysłowe dla stanowisk roboczych	o / o o / o	o / o o / o	o / o o / o	o / o o / o
Zasilacze	Gotowe zasilacze w obudowie / moduły zasilające OEM	o / o	● / ●	o / o	o / o
	Wersje wodoszczelne / ze ściemnianiem	o / o	o / o	● / ●	o / o
	Sterowniki RGB / sterowniki wyświetl. wielkoformatowych	o / o	o / o	o / o	o / o
Usługi	Projektujemy układy oświetleniowe	o	o	o	o
	Wykonujemy moduły i oświetlenie	o	o	o	o
	Wykonujemy zasilacze dla LED-ów	o	o	o	o



Ocena warunków biznesowych w pierwszych III kwartałach 2017 r.



Przedstawiona na wykresie ocena warunków biznesowych w pierwszych trzech kwartałach wskazuje, że dla większości dostawców zapiszą się one w historii jako udany okres biznesowy. Co piąta firma oceniła nawet warunki jako bardzo dobre. Popyt na oświetlenie ledowe tworzy wiele czynników rynkowych, a klienci znajdują się praktycznie w każdej branży techniki. Strumień sprzedaży jest na tyle duży, że nawet po podzieleniu na wielu dostawców ma on wymiarną wielkość, zwłaszcza gdy dostawca celuje w aplikacje profesjonalne. Obszar konsumencki niekoniecznie musi do tego pasować, tak samo jak zastosowania infrastrukturalne (np. oświetlenie zewnętrzne), bo na skutek silnej konkurencji, presji cenowej w przetargach, zarabianie tam jest trudniejsze.

nologiczny w diodach dużej mocy. Trzy lata temu czołowe emiterzy 1-watowe miały około 150 lm/W. Aktualnie jest to 180–185 lm/W dla analogicznych komponentów. Duża wydajność jest istotna, ponieważ zapewnia możliwość miniaturyzacji i pozwala na pracę w szerokim zakresie temperatur, co jest podstawą w aplikacjach w przemyśle, motoryzacji, medycynie i w podobnych branżach określanych jako profesjonalne. Diody LED są coraz jaśniejsze a ich światło coraz bardziej naturalne. Warto zauważyć, że CRI powyżej 80 mają już wszystkie źródła, a można bez problemu kupić diody ze współczynnikiem oddawania barw 95...98 i to nawet przy wysokiej temperaturze barwowej.

Diody COB

Coraz więcej emiterów światła, jakie są dostępne na rynku, to diody COB (chip on board). Skrót ten definiuje płaski komponent zawierający wiele elementarnych diod umieszczonych bezpośrednio na laminacie aluminiowym. Emiterzy są połączone w grupy szeregowo-równoległe i współpracują ze wspólnym dla całości luminoforem. Są to wydajne źródła o szerokim kącie rozsyłu światła. Największą zaletą diod COB jest generowanie strumienia światła o bardzo dużej mocy, dzięki czemu element ten zastępuje źródła halogenowe i rtęciowe w reflektorach.

Emiterzy typu chip on board są łączone w całość z układami optycznymi i układami zasilania, co zapewnia wyjątkową prostotę implementacji w przypadku oświetlenia typu high bay. Konstrukcja w postaci macierzy emiterów pozwalają na precyzyjną regulację kształtu strumienia świetlnego, co upraszcza

budowę opraw światła punktowego wykorzystywanego w oświetleniu architektonicznym.

Diody COB bardzo zyskują na popularności także dlatego, że zawierają wiele elementarnych małych struktur, dzięki czemu ich konstrukcja jest optymalna kosztowo, gdyż uzysk produkcyjny dla takich chipów jest wysoki, obudowa jest jedna, tak samo jak luminofor – to też są oszczędności. Napięcie zasilające taki element jest relatywnie wysokie (kilkadziesiąt woltów), dzięki czemu system zasilania pracuje przy mniejszym natężeniu prądu i tym samym stratach mocy na przewodzenie. Niewielkie wymiary emiterów COB upraszczają także konstrukcję systemów optycznych i chłodzących.

Raport

Piotr Latawiec
Micros



■ Jak wygląda atrakcyjność rynku LED od strony biznesowej? Czy konkurencja jest duża?

Atrakcyjność produktów opartych

o technologię LED jest w obecnym czasie bardzo duża i stanowi coraz większą część branży oświetleniowej, dlatego że to rozwiązanie jest oszczędniejsze w użytkowaniu niż tradycyjne rozwiązania, które są teraz wypierane z rynku. Rozwój biznesu kierunkuje się w stronę inteligentnego oświetlenia, branży inteligentnych domów, inteligentnych zakładów przemysłowych, inteligentnych miast. Konkurencja na rynku oświetlenia LED jest bardzo duża ze względu na niskie koszty produkcji i łatwości w produkcji tych produktów. Na rynku jest

wielu tanich dostawców z Azji, powiększając konkurencję i psując rynek przez niską jakość produktów brak odpowiednich certyfikatów umożliwiających sprzedaż w EU.

■ Jakie najważniejsze cechy biznesowe i techniczne klienci biorą pod uwagę?

Najważniejsze cechy w handlu tego typu produktami to cena, czas realizacji, okres gwarancji oraz jakość. Od strony technicznej w największym stopniu liczy się jakość oświetlenia i wydajność diod.

Moduły oświetleniowe

Szybko poszerza się oferta dostępnych gotowych modułów oświetleniowych, gdzie na laminacie aluminiowym zamontowane są diody i system zasilania. Kiedyś większość z nich była wykonywana na zamówienie, obecnie wiele podstawowych typów można kupić „z półki”. Zmiany dotyczą też zawartego na modułach zasilacza, który nie tylko zasilą i reguluje jasność, ale coraz częściej ma opcję komunikacji bezprzewodowej lub pracuje w sieci. Przypomina to trochę procesy dziejące się na rynku zasilania, gdzie kiedyś gotowych jednostek było niewiele i udział tych wykonywanych wg indywidualnej specyfikacji był znaczący. Z czasem asortyment wyrobów katalogowych znacznie się poszerzył i dzisiaj ko-

nieczność wykonania zasilacza na zamówienie dotyczy tylko obszarów specjalistycznych. Podobnie jest z modułami, które w typowych wersjach można kupić gotowe.

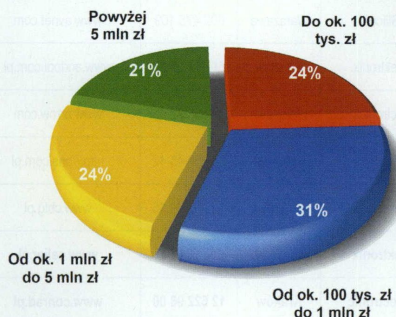
Zasilanie jest funkcjonalne

W ostatnich pięciu latach znacząco wzrosła oferta systemów zasilających przeznaczonych do współpracy z diodami LED dużej mocy. Początkowo zasilacze takie były konstrukcjami adaptowanymi, gdzie producenci klasycznych jednostek dostarczających stabilizowanego napięcia wyjściowego modyfikowali je nieznacznie od strony elektrycznej. Aktualnie znakomita większość konstrukcji pojawiających się na rynku to rozwiązania specjalnie przygotowane do zasilania diod. Różnice kryją się w obudowie, która w wersji ledowej jest często szczelna, ma wyprowadzone przewody lub specjalne złącza zaciskowe, wygodne uchwyty mocujące a nierzadko też kształt dopasowany do umieszczenia w puszcze instalacyjnej. Od strony elektrycznej są to konstrukcje z rozbudowanymi zabezpieczeniami, pozwalające na regulację jasności diod, zdalne sterowanie i podobne funkcje ułatwiające tworzenie większych systemów oświetleniowych.

Podobne zjawiska widać po stronie komponentów zasilających przeznaczonych do integracji wewnątrz modułów oświetleniowych lub w oprawach zintegrowanych. Bezsprzecznie czasy kombinowanego zasilania bazującego na rezystorach, stabilizatorach liniowych odeszły w przeszłość, bo dzisiaj można przebierać do woli w konwerterach impulsowych specjalizowanych pod kątem LED. Mają one dużą sprawność, pozwalają na zasilanie napięciem w szerokim zakresie, wymagają z reguły tylko kilku komponentów poza sterownikiem scalonym i są tanie.

Na koniec warto zauważyć, że mamy coraz więcej diod zasilanych wysokim napięciem, nierzadko bezpośrednio z sieci napięcia przemiennego. Są to rozwiązania w formie pręcików montowane w bańkach żarówek dekoracyjnych lub moduły na laminacie z rdzeniem metalowym. Konstrukcja taka zawiera dwie grupy diod połączonych antyrównolegle. Każda grupa zawiera wiele emiterów połączonych szeregowo, dzięki czemu wypadkowe napięcie jest wysokie. Zapewne asortyment diod zasilanych wysokim napięciem będzie się powiększał, bo pozwala to na uproszczenie systemu zasilania i poprawę sprawności.

Struktura obrotów dostawców oświetlenia LED



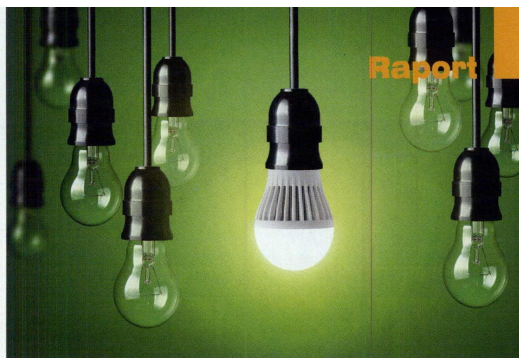
Wykres ilustruje rozkład sprzedaży dostawców oświetlenia LED w podziale na cztery grupy kwotowe. Jak widać, jest on prawie symetryczny, a poszczególne kategorie zostały obsadzone mniej więcej w tym samym stopniu, co jest znakiem tego, że rynek jest rozproszony między wiele firm i w zależności od ich wielkości i zaangażowania w sprzedaż osiągnięte obroty mogą się diametralnie różnić. Dla wielu grup produktów omawianych w naszych raportach najmniejsza kategoria (czerwona) zajmuje zwykle najwięcej miejsca a zielona zwykle niewiele. W przypadku oświetlenia LED struktura obrotów odbiega proporcjami na korzyść, bo sugeruje, że takich drobnych dostawców jest w tym obszarze mniej.

Wzornictwo

Oświetlenie ledowe traci powoli swój toporny wygląd, jakie miały pierwsze zamienniki żarówek i oprawy oświetleniowe. Wiele rozwiązań było początkowo tworzonych w oparciu o detale konstrukcyjne, technologie i projekty charakterystyczne dla źródeł klasycznych, do których diody dokładano trochę na siłę. Kolejne generacje produktów tę szorstkość inżynierską zacierały, a dzisiaj doszliśmy do tego, co zawsze było zapowiadane jako atut oświetlenia ledowego, a więc doskonałe możliwości integracji w systemie oświetleniowym oraz możliwość tworzenia za pomocą diod źródeł światła o niebanalnym wzornictwie. Przykładem mogą być źródła liniowe (taśmy), żarówki w stylu retro z diodami filament, źródła panelowe i inne rozwiązania wielkoformatowe. Takich nietypowych źródeł powstaje dzisiaj bardzo wiele i są one chętnie stosowane do iluminacji klubów, restauracji, obiektów rozrywkowych i podobnych.

Czas na żarówkę „smart”

Pojawiające się na rynku oświetlenie LED-owe ma coraz wyższą funkcjonalność w porównaniu do tradycyjnych źródeł, a niektóre żarówki i oprawy można już określać mianem inteligentnych. LAMPY takie można łączyć w sieć za pomocą protokołu komunikacyjnego DALI, co umożliwia dalsze oszczędności poprzez dopasowywanie parametrów oświetlenia do aktualnych potrzeb, selektywne wyłączanie/włączanie, regulację jasności. Oprawy są integrowane ze zdalnym sterowaniem opartym na transmisji przewodowej lub bezprze-

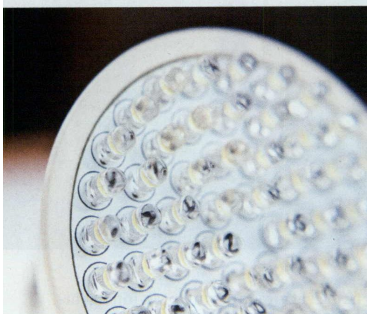


wodowej, co pozwala na bieżący monitoring oraz inteligentne sterowanie oświetleniem za pomocą pilota lub smartfona. Ponieważ LED-y nie mają bezwładności świetlnej, a częste gaszenie i zapalanie nie powoduje pogorszenia trwałości, tworzone są systemy oświetlenia na żądanie, a więc zapalającego się tylko na chwilę i w danym miejscu, gdy jest to potrzebne, np. z wykorzystaniem zintegrowanego czujnika ruchu PIR.

Żarówki smart pozwalają na zaprogramowanie czasu włączenia i wyłączenia, ustawienie temperatury barwowej i jasności. Na razie operacje takie wykonuje się dla każdej oddzielnie, ale lada moment oświetlenie budynkowe zostanie połączone w sieć, gdzie oprawy i żarówki będą węzłami komunikacyjnymi.

Takich produktów na rynku pojawia się coraz więcej, gdyż na rynku zalanym tanimi i jednakowymi wyrobami azjatyckimi dają one producentom możliwość wybicia się i lepszego zarobku.

Raport



Patentowe wojny

Nichia, Seoul, Cree, Philips Lumileds, Samsung, Osram, Epistar, LG, GE Lighting, Everlight, Dominant oraz Toyoda Gosei to przykłady czołowych firm zajmujących się technologią LED na różnym poziomie specjalizacji. Niemniej częścią wspólną jest to, że firmy te w ostatnich latach są aktywne na drodze prawnej i walczą w sądach o ochronę własności intelektualnej lub bronią się przed pozwami. Procesy o naruszenia patentów stały się codziennością w tytułowej branży i zapewne będą jeszcze trwały przez lata, gdyż technologie związane z diodami są chronione licznymi patentami, które trudno obejść. Niestety wiele kluczowych patentów dotyczących generowania światła białego należy do wielkiej piątki (Nichia, Osram, Lumileds, Cree i Toyoda Gosei). Co więcej, Nichia jest właścicielem około 100 patentów (ok. 10% wszystkich) związanych z technologią białych diod. Innymi słowy oznacza to, że mniejsi producenci muszą płacić za licencje, a większe firmy między sobą stosują politykę ich wzajemnej wymiany. Naruszenia patentów są codziennością, bo małych firm nie stać na opłaty

Bezspornie czasy kombinowanego zasilania bazującego na rezystorach, stabilizatorach liniowych odeszły w przeszłość, bo dzisiaj można przebierać do woli w konwerterach impulsowych specjalizowanych pod kątem LED. Mają one dużą sprawność, pozwalają na zasilanie napięciem w szerokim zakresie, wymagają z reguły tylko kilku komponentów poza sterownikiem scalonym i są tanie

Tabela 2. Dane kontaktowe do dostawców komponentów i oświetlenia LED

Logo	Nazwa firmy	Siedziba	Telefon	WWW
	Avnet Silica	Warszawa	602 475 109	www.avnet.com
	Andpol Elektronik	Wrocław	71 347 25 20	www.andpol.com.pl
	Arrow Electronics	Warszawa	22 558 82 63	www.arrow.com
	BNS	Katowice	32 250 45 42	http://bns.com.pl
	CBTG Technologie	Kraków	12 352 22 45	www.cbtg.pl
	Celjar Elektronik	Koszęcin	606 631 532	www.celjar.pl
	Conrad Electronic	Kraków	12 622 98 00	www.conrad.pl
	Contrans TI	Wrocław	71 325 26 21	http://contrans.pl
	Dacpol	Piaseczno	22 703 51 00	www.dacpol.eu
	Delta Electronics	Warszawa	22 335 26 00	www.delta-emea.com
	Digi-Key		0 800 311 1378	www.digikey.pl
	EBV Elektronik	Wrocław	698 621 658	www.ebv.com
	Elfa Distrelec	Warszawa	22 570 56 00	http://elfadistrelec.pl
	Eihurt	Gdańsk	58 554 08 00	www.elhurt.com.pl
	Euro-Impex Marketing	Kraków	12 421 95 51	www.euroimpex.krakow.pl
	Farnell Element14	Kraków	00800 121 29 67	http://pl.farnell.com
	Gamma	Warszawa	22 862 75 00	www.gamma.pl
	Indel	Warszawa	22 669 99 37	www.indel.pl
	JM elektronik	Gliwice	32 339 69 01	www.jm.pl
	Kanlux	Radzionków	32 388 74 00	www.kanlux.pl
	Maritex	Gdynia	58 787 33 80	www.maritex.com.pl

za wykorzystanie własności intelektualnej, próby obejścia patentu za pomocą innych rozwiązań też coraz częściej kończą się w sądzie. Wojny patentowe na pewno są uciążliwe i kosztowne, niemniej są one elementem walki z nieuczciwą konkurencją, na którą skarży się tak wiele osób.

Oświetlenie specjalistyczne i przemysłowe

Silna konkurencja na rynku konsumenckim powoduje, że rośnie znaczenie oświetlenia specjalistycznego i profesjonalnego, w którym wartość dodana dla

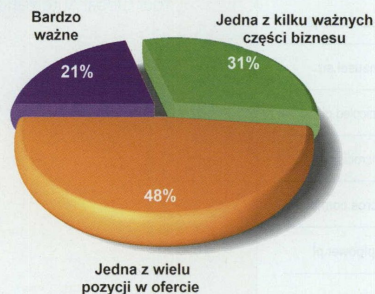
Tabela 2. c.d.

Logo	Nazwa firmy	Siedziba	Telefon	WWW
	Masters	Straszyn	58 691 06 91	www.masters.com.pl
	Maus electronics	Wrocław	71 723 45 12	www.mausel.eu
	Micoled	Wrocław	71 785 89 58	www.micoled.pl
	Microdis Electronics	Wrocław,	71 301 04 00	www.microdis.net
	Micros	Kraków	12 636 95 66	www.micros.com.pl
	MPL Power Elektro	Głiwice	32 440 08 50	www.mplpower.pl
	MST – Magnetic Systems Technology	Kętrzyn	89 755 27 00	www.mstechnology.pl
	Murrelektronik	Katowice	32 730 00 20	www.murrelektronik.pl
	OEM Automatic	Warszawa	22 863 27 22	www.oemautomatic.pl
	Osram Opto Semiconductors	Warszawa	22 376 57 00	www.osram.com/os/
	Phoenix Contact	Wrocław	71 398 04 80	www.phoenixcontact.pl
	Prolech	Garwolin	25 684 88 88	www.prolech.com.pl
	Renex	Wrocławek	54 231 10 05	www.renex.com.pl
	Semicon	Warszawa	22 615 73 75	www.semicon.com.pl
	Soyter Components	Klaudyn	22 752 82 55	www.soyter.pl
	Transfer Multisort Elektronik	Łódź	42 645 55 55	www.tme.eu
	Turck	Opole	77 443 48 00	www.turck.pl
	Unisystem	Gdańsk	58 761 54 20	www.unisystem.pl
	Wago	Wrocław	71 360 29 70	www.wago.pl
	Weidmüller	Warszawa	22 510 09 40	www.weidmuller.pl
	Würth Elektronik Polska	Wrocław	71 749 76 00	www.we-online.com



Raport

Znaczenie oświetlenia LED dla biznesu firm



Dla blisko połowy firm z niniejszego opracowania komponenty do oświetlenia ledowego są jedną z wielu pozycji w ofercie, a dla co piątej firmy są one bardzo ważne z punktu widzenia biznesu. Taki rozkład nie powinien dziwić, bo duża atrakcyjność tytułowej tematyki działa tutaj jak magnes dla wielu firm dystrybucyjnych i produkcyjnych. Przedsiębiorca, który chce zaistnieć w tym sektorze, z pewnością znajdzie dostawcę komponentów lub gotowe źródła światła i będzie mógł poszerzyć działalność firmy o kolejny pion. Oświetlenie może być też użytecznym dodatkiem innych pokrewnych grup towarów, stąd pojawia się ono bardzo często w sieci dystrybucji. Pomarańczowe pole musi być w tym przypadku spore. Silna konkurencja i szeroki asortyment produktów składających się na oświetlenie LED utrudniają koncentrację biznesu w takim stopniu, aby firma mogła traktować je jako wyłączną lub główną część aktywności.

klenta jest większa niż w obszarze konsumenckim oraz nie ma tak silnej presji cenowej ze strony importerów produktów azjatyckich. W tym obszarze ilościowo i asortymentowo dominują rozwiązania oświetleniowe do sklepów wielkopowierzchniowych, magazynów, hal produkcyjnych (głównie lampy high i low bay, oprawy liniowe), w dalszej kolejności są to lampy oświetlenia ulicznego, lampy przemysłowe i obiektowe, z cer-



tyfikatami: Atex, DNV, górniczymi, GOST-R, o wysokiej jakości światła (oddawanie kolorów, temperatura barwowa) i podobne. Spory potencjał ma oświetlenie biurowo-budynkowe o nowoczesnym i modnym wyglądzie, które pozwala nadać pomieszczeniom indywidualny charakter i zapewnić wysoką funkcjonalność.

Oświetlenie w warunkach przemysłowych oraz w wielu aplikacjach profesjonalnych jest dziedziną podlegającą regulacjom prawnym. Spełnienie wymagań nie zawsze jest proste, ale inwestujący w takie źródła biorą pod uwagę przepisy i chcą być z nimi zgodni. Większa uwaga w stosunku do wymagań prawnych, np. BHP, jest oznaką dojrzałości inwestorów.

Dostawcy oświetlenia LED

Z racji szerokości rynku dostawcy technologii oświetlenia LED tworzą często rozdzielone biznesowo grupy o słabych oddziaływaniach konkurencyjnych. Pierwszym takim obszarem są dostawcy diod i modułów diodowych na laminacie MPCB. Z reguły są oni powiązani autoryzującą z renomowanym producentem, co jest gwarancją jakości i zaawansowania technicznego produktów. Takie firmy to Arrow Electronics, JM elektronik, Elhurt, Masters, Maritex, Soyter Components, Gamma oraz Microdis.

Najważniejsze zjawiska o negatywnym wpływie na rozwój rynku



Najbardziej palącym problemem dla rynku oświetlenia LED są produkty tanie o słabej jakości i podróbki wyrobów markowych, a na drugim miejscu duża konkurencja na rynku. Za te problemy odpowiedzialne są głównie zamienniki żarówek, a więc produkty w dużej mierze zestandaryzowane i wytwarzane przez wielu azjatyckich producentów. Są one traktowane jako wymienny element dostępny z wielu źródeł, a więc taki, który kupuje się jak najtaniej. W praktyce oznacza to słabe produkty: awaryjne, o małej żywotności, kiepskim oddawaniu barw, generujące zaburzenia elektromagnetyczne i o słabej sprawności. W eliminacji słabych produktów byłaby pomocna wysoka świadomość techniczna nabywców, którzy znają aspekty techniczne oświetlenia LED i są w stanie je zweryfikować. Niestety kompetencji i rozeznania brakuje, a na rynku jest dużo tanich produktów, z wirtualnymi gwarancjami, co jest plagą rynku konsumenckiego i niestety przenosi się też na produkty profesjonalne. Oczywiście wiele z dostępnych zamienników, nawet tych nie pochodzących od znanych marek, zapewnia dobre parametry i jakość. Ich utrzymanie wiąże się jednak z koniecznością kontroli jakościowej u producenta azjatyckiego przed wysyłką towaru. A to kosztuje i wymaga zachodu.

LED-y mają też wszyscy dystrybutorzy katalogowi jak TME, Farnell, Elfa lub Conrad. Lista ta od lat się nie zmienia, liczba dystrybutorów też nie rośnie, bo istotne pozycje na rynku dystrybucyjnym LED są już od dawna zajęte.

Po stronie oświetlenia ledowego można wyróżnić trzy grupy dostawców. Pierwsi sprzedają zamienniki żarówek, gotowe moduły, taśmy i inne komponenty ogólnego przeznaczenia. Takie firmy to Masters, Micros, Maritex, a także firmy katalogowe. Są to często te same przedsiębiorstwa co wymienione wcześniej, gdyż najczęściej ta część konsumencka jest wydzielana do osobnej marki produktów. Rozdział dotyczy też sprzedaży, np. ta konsumencka jest realizowana w sklepie internetowym.

Druga grupa firm koncentruje się na oświetleniu specjalistycznym i często są to rozwiązania przemysłowe. Firmy takie jak Dacpol lub Delta ES oferują klientom szeroką gamę lamp do oświetlenia hal przemysłowych, ulic, budynków. Są to też lampy przeszkodowe, reflektory, oświetlacze do urzędzeń i inne. Trzecia grupa firm obejmuje rozwiązania dla oświetlenia stanowisk pracy w produkcji, serwisie, medycynie oraz w innych miejscach, gdzie wymagane są wysokiej jakości parametry świetlne. Takie rozwiązania mają m.in. Eltron i Renex.

Jeśli chodzi o zasilacze do LED-ów, to pojawiają się one przy każdej okazji jako produkt uzupełniający.

Przedstawiona w tabeli lista firm nie wyczerpuje całości zagadnienia w skali kraju, bo nierzadko oświetlenie le-



dowe pojawia się w ofertach firm spoza branży jako wąsko wyspecjalizowane uzupełnienie bądź niszowa grupa produktów o unikalnych właściwościach. Ich ujęcie i dotarcie do nich w ogólnym opracowaniu, jakim jest nasz raport, nie jest łatwe, zwłaszcza przy tak

dużej dynamice zjawisk. Częścią rynku oświetlenia diodowego są też firmy EMS, z których kilka produkuje oprawy oświetleniowe. Jest to temat atrakcyjny dla producentów zasilaczy, złączy, płytek drukowanych, a nawet dostawców urządzeń technologicznych.

Raport

Najważniejsze kryteria ofert handlowych w zakresie oświetlenia LED



Ranking najważniejszych kryteriów w ofertach handlowych, które można uznać za brane pod uwagę przez klientów, ma na szczycie trzy żelazne pozycje, które zawsze pojawiają się w takich zestawieniach, a więc parametry techniczne, jakość i cenę, niemniej najczęściej cena jest na samej górze. W przypadku omawianych produktów jest ona na trzecim miejscu, ale nadal ten uniwersalny selektor handlowy wybija się od strony znaczenia, bo słupki na wykresie dla tej trójki są wyraźnie dłuższe. Można to interpretować w taki sposób, że klienci inwestujący w oświetlenie ledowe starają się jak najlepiej zbalansować aspekt techniczny i ekonomiczny, przy czym ten pierwszy staje się ważniejszy. Taki układ sugeruje też, że rynek LED szybko ewoluuje w stronę dojrzałości i stracił już atrybut nowinki technicznej.

Najważniejsze parametry techniczne związane z oświetleniem LED



Oczekiwania techniczne, jakie mają kupujący komponenty oświetlenia ledowego, to przede wszystkim duża wydajność świetlna. Pozwala ona tworzyć wydajne i energetycznie efektywne źródła o niewielkich wymiarach i rozwiązania, które przynoszą oszczędności finansowe. W dalszej kolejności liczy się długi czas pracy oraz stabilność długoterminowa parametrów oświetlenia, a także dobre odwzorowanie barw. Te trzy kryteria można postrzegać jako czynnik jakościowy, zapewniający dużą funkcjonalność źródeł ledowych i pozwalający sprzedawcą rozwiązać w wyższych cenach. Niewielkie znaczenie dostępności zasilacza zintegrowanego z modulem LED czy też emiterem to z kolei pochodną dobrej dostępności takich jednostek i szerokiego asortymentu konwerterów i całych zasilaczy.

Inne materiały na temat LED i zasilaczy oświetleniowych w poprzednich numerach „Elektronika”

Raporty

- Zasilacze bezprzewodowe, buforowe i awaryjne oraz specjalistyczne – **EL 9/2017**
- Kontraktowa produkcja elektroniki i usługi CEM/EMI – **EL 5/2017**
- Oświetlenie przemysłowe LED – **EL 9/2016**
- Oświetlenie LED – **EL 4/2014**

Teksty techniczne

- Zasilacz – cyfrowy czy analogowy? – **EL 11/2017**
- Analiza termiczna projektu PCB – **EL 6/2017**
- Sprawność energetyczna zewnętrznych zasilaczy – przepisy i praktyka – **EL 12/2016**
- Podświetlanie ekranów LCD – LED-y wyparły CCFL – **EL 7/2015**

Wymienione teksty są dostępne na naszym portalu:

www.elektronikab2b.pl

Tabela 3. Plan raportów „Elektronika” na najbliższe miesiące

Miesiąc	Temat raportu
Styczeń 2018	Chłodzenie i grzanie w elektronice
Luty 2018	Złącza silnopiętne
Marzec 2018	Zasilacze do systemów elektronicznych

W tabeli 1 przedstawiamy przegląd ofert dostawców produktów związanych z oświetleniem LED. W tabeli 2 podajemy ich dane kontaktowe. Lista ta powinna ułatwić pierwszą selekcję dostawców i zachęcić do dalszych, bardziej szczegółowych kontaktów.

Robert Magdziak

Źródłem wszystkich danych przedstawionych w tabelach oraz na wykresach są wyniki uzyskane w badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród dostawców diod LED dużej mocy, oświetlenia LED i zasilaczy w Polsce.