



Nie wszystko złoto, co się świeci

RAPORT

Nie wszystko złoto, co się świeci **Zagrożenia dla konsumentów** **wynikające ze złej jakości oświetlenia LED**

Autorzy opracowania:

prof. dr hab. inż. Władysław Dybczyński
Politechnika Białostocka, Wydział Elektryczny

mec. Dorota Komor
Komor, Kosmala, Brygoła
Kancelaria Radców Prawnych Sp. p. w Warszawie

Michał Szot, okulista

Ekspert wspierający:

prof. dr hab. inż. Mieczysław Hering
Stowarzyszenie Elektryków Polskich



Nie wszystko złoto, co się świeci

WPROWADZENIE

Niskie zużycie energii elektrycznej przy jednoczesnej dużej wydajności, możliwość uzyskiwania światła o różnych odcieniach kolorystycznych bez konieczności stosowania filtrów i wreszcie wszechstronność zastosowania – to tylko niektóre z zalet LED (*Light Emitting Diode*), czyli diod elektroluminescencyjnych. Zalety te sprawiły, że już dziś wiele osób uważa je za idealne źródło światła i widzi w nich światło przyszłości. Rozwojowi tego rynku sprzyjają spore nakłady finansowe największych producentów sprzętu oświetleniowego na badania, które umożliwiają osiągnięcie LED o coraz większej mocy.

Niestety, rynek LED psują nieuczciwi producenci, którzy nie tylko łamią prawa patentowe i kopią rozwiązania technologiczne stosowane w markowych LED, lecz także czynią to nieudolnie. To powoduje, że choć produkty przez nich oferowane wyglądają identycznie, jak produkty markowe, to jednak nie gwarantują spodziewanej przez konsumentów jakości światła i trwałości. Brak odpowiednich przepisów prawnych, norm oraz nadzoru rynkowego w zakresie deklarowanych parametrów technicznych powodują, że liczba produktów niespełniających kryteriów jakościowych niebezpiecznie rośnie. Może to grozić zahamowaniem rozwoju technologii oświetlenia LED i utratą, związanych z nią wielostronnych korzyści – dla konsumenta konkurencyjności gospodarki oraz środowiska naturalnego.

Zalety markowych LED

- długa trwałość, praktycznie niezależna od częstotliwości załączania
- wysoka skuteczność świetlna, pozwalająca zaliczyć je do energooszczędnych źródeł światła
- natychmiastowe zaświecanie przy osiągnięciu pełnego strumienia świetlnego
- wysoka odporność na wstrząsy
- możliwość bezpośredniego uzyskania światła o różnej barwie oraz płynną zmianę barwy, bez stosowania dodatkowych filtrów (dzięki temu łatwo wykorzystywać je w systemach sygnalizacji oraz w oświetleniu dekoracyjnym)
- brak promieniowania podczerwonego (IR) oraz znikomy udział promieniowania nadfioletowego UV (jest to istotne w oświetleniu np. dzieł sztuki i innych obiektów wrażliwych na takie promieniowanie)
- możliwość formowania zróżnicowanego rozsyłu światła poszczególnych LED, a w konsekwencji uzyskiwanie dowolnych rozsyłów w oprawach oświetleniowych, bez konieczności stosowania dodatkowych odbłyśników.

Uwaga!

Powyższe zalety dotyczą wyłącznie markowych produktów, wytwarzanych przez firmy, które stosują najnowsze rozwiązania technologiczne i przykładają dużą wagę do kontroli jakości na każdym etapie produkcji.

Rynek LED w Polsce

Według danych szacunkowych jednego z producentów wartość rynku oświetlenia LED w Polsce wynosi mniej więcej 100 mln zł. Z tych samych danych wynika, że tylko ok. 15 – 20% tego rynku jest w rękach producentów markowych LED, którzy nie tylko stale inwestują w rozwój nowej technologii, lecz także dbają o to, by produkty gwarantowały trwałość i jakość światła deklarowaną na ich opakowaniu.

Pozostała część rynku rozproszona jest pomiędzy dziesiątki drobnych producentów, dla których priorytetem jest pozyskanie klienta niską ceną produktów, a nie ich jakością. Niewielka świadomość warunków, jakie powinien spełniać dobrej jakości LED powoduje, że taka taktyka marketingowa jest bardzo skuteczna. Ma jednak krótkie nogi.



Nie wszystko złoto, co się świeci

Wady złej jakości LED

Lampy LED to z założenia urządzenia skomplikowane. Aby funkcjonowały prawidłowo, powinny składać się z pojedynczych diod wysokiej jakości oraz dodatkowo być wyposażone w odpowiedni (i zazwyczaj kosztowny) system zasilania. Nierzetelni producenci lamp LED, szukając oszczędności, często decydują się na etapie produkcji na komponenty słabej jakości, a czasem wręcz rezygnują z niektórych elementów, co oczywiście ma swoje negatywne skutki.

Najczęstsze wady niemarkowych lamp LED to:

- nierównomiernie rozłożenie światła na skutek złej selekcji diod
- wprowadzające w błąd oznakowanie (np. заниżone lub zawyżone parametry dotyczące strumienia świetlnego, jego barwy lub zużywanej przez lampę energii elektrycznej)
- kiepskiej jakości urządzenie zasilające (LED może się bardzo szybko zepsuć)
- prymitywny stabilizator natężenia prądu albo rezystor (ryzyko szybkiego zepsucia się lampy na skutek wahań napięcia w sieci zasilającej)
- brak filtra zakłóceń wyższych harmoniczných (ryzyko zakłóceń ze strony lampy LED w funkcjonowaniu innych urządzeń elektrycznych (np. telewizora) podłączonych do tej samej sieci zasilającej)
- niedostateczne chłodzenie diody LED skraca jej trwałość
- łamanie praw patentowych
- ryzyko uszkodzenia wzroku wynikające ze szkodliwego wpływu tzw. niebieskich LED lub bezpośredniej ekspozycji na LED o bardzo wysokiej luminacji

Wielu konsumentów decyduje się na zakup tanich LED nie będąc świadomym ryzyka, jakie się z tym wiąże. Celem niniejszego Raportu jest dostarczenie konsumentom pełnej informacji o LED – nie tylko o jasnych stronach tego źródła światła, lecz także o zagrożeniach, jakie może ono ze sobą nieść.

Do współpracy przy tworzeniu Raportu zaproszeni zostali niezależni eksperci, liderzy opinii w swoich dziedzinach, dzięki którym każdy konsument będzie mógł posiadać pełną wiedzę na temat LED i samodzielnie podjąć decyzję o ich zakupie.



Nie wszystko złoto, co się świeci

SŁOWNICZEK POJĘĆ

Dioda, lampa, oprawa czy instalacja LED?

Postępując się skrótem LED należy pamiętać o tym, że de facto technologia LED obejmuje różnego rodzaju produkty, które podzielić można na kilka grup:

1. pojedyncze diody elektroluminescencyjne,
2. moduły LED (zespoły),
3. lampy LED (jako zamienniki tradycyjnych żarówek i żarówek z odbłyśnikiem),
4. oprawy oświetleniowe z diodami LED (rys. 1.).

Pojedyncze diody i moduły LED to elementy, z których producent tworzy urządzenia oświetleniowe, np. lampy LED lub oprawy LED. Może z nich także konstruować całe instalacje oświetleniowe, np. służące do oświetlenia większych obiektów użyteczności publicznej. Zarówno diody, jak i moduły LED wymagają specjalnych układów zasilających.

Przeciętny konsument na co dzień ma raczej do czynienia z lampami LED – czyli popularnymi zamiennikami zwykłych żarówek lub żarówek halogenowych – oraz z oprawami oświetleniowymi LED, czyli gotowymi produktami, dzięki którym może oświetlić lub udekorować swój dom lub otoczenie. Zarówno lampy LED, jak i oprawy oświetleniowe LED, nie wymagają dodatkowych zasilaczy, można je podłączyć bezpośrednio do domowej sieci elektrycznej (zasilającej) o napięciu przemiennym 230 V.

Moc lampy [W]

Jest to poziom zużycia energii elektrycznej w jednostce czasu określany w watach (W). Kiedyś jednostka ta używana była przez producentów żarówek i konsumentów do określenia mocy promieniowania świetlnego emitowanego przez żarówkę. Wraz z pojawieniem się nowych, energooszczędnych źródeł światła, takich jak np. LED, poziom zużycia energii przestał przekładać się bezpośrednio na moc promieniowania świetlnego. Stąd potrzeba posługiwania się bardziej precyzyjną jednostką strumienia świetlnego, czyli lumenem.

Strumień świetlny [lm]

To wartość wyrażana w lumenach (lm) precyzyjnie określająca moc promieniowania świetlnego emitowanego przez dane źródło. Im więcej jest lumenów, tym więcej otrzymujemy światła. Dla przykładu – tradycyjna żarówka o mocy 25 W emituje 220 lm, 60 W – 710 lm, 100 W – 1340 lm. W tabeli poniżej podano przykładowe wartości strumienia świetlnego emitowanego przez lampy LED i odpowiadających im mocy konkretnych żarówek.

Tradycyjna żarówka [W]	Strumień świetlny [lm]	Lampa LED [W]	Strumień świetlny [lm]
25	220	6	249
40	415	8	470
60	710	12	806
75	935	-	1055
100	1 340	-	1521
150	2 160	-	2452

Ponieważ dla wielu konsumentów nadal odnośnikiem są waty, a nie lumeny, producenci często umieszczają na opakowaniach energooszczędnych źródeł światła oznaczenia typu 12 W → 60 W, co oznacza, że dana lampa LED zużywając 12 W, daje światło, jak tradycyjna żarówka o mocy 60 W.

Skuteczność świetlna [lm/W]

Dzieląc strumień świetlny przez wartość mocy lampy otrzymujemy skuteczność świetlną wyrażaną w jednostkach [lm/W]. To właśnie na podstawie tej wartości źródło światła przydzielane jest do określonej klasy energetycznej.



Nie wszystko złoto, co się świeci

Światłość [cd]

Jest to stosunek strumienia świetlnego [lm] do elementarnego kąta przestrzennego [sr], w którym ten strumień się rozprzestrzenia. Jednostką światłości jest kandela.

Luminancja [cd/m²]

Fizyczny odpowiednik wrażenia jasności. Jest to stosunek światłości do elementarnej powierzchni, z której ta światłość pochodzi. Jednostką luminancji jest kandela na metr kwadratowy.

Klasa energetyczna

By umożliwić konsumentom porównanie różnych urządzeń tego samego typu, na terenie Unii Europejskiej wprowadzono obowiązek umieszczania informacji o klasie energetycznej na wszystkich urządzeniach AGD oraz na źródłach światła. Im wyższa klasa, tym produkt jest bardziej energooszczędny.

Trwałość [h]

Kupując źródło światła, konsument ma prawo znać jego trwałość. W przypadku tradycyjnej żarówki mówiąc o trwałości, mieliśmy na myśli uśredniony czas do momentu jej przepalenia.

Cechą lamp LED jest to, że nie przepalają się, ale z czasem strumień świetlny staje się mniejszy. To dlatego producenci LED podając na opakowaniu jego trwałość, informują o przybliżonym czasie po którym wartość strumienia świetlnego spadnie do 70% wartości nominalnej – np. określając na opakowaniu trwałość na 25 000 h, deklarują, że średnio dopiero po tym czasie dana lampa LED będzie emitowała 70% początkowego strumienia świetlnego.

Temperatura barwowa [K]

Jak precyzyjnie określić, czy dane światło jest ciepłe, czy zimne? Najlepiej posłużyć się jednostką temperatury barwowej, jaką jest kelwin [K]. Typowy zakres temperatury barwowej dla światła stosowanego w oświetleniu zawiera się w przedziale od 2 000 do 10 000 K. O danym źródle światła powiemy, że jest ciepłe, jeśli jego temperatura barwowa będzie poniżej 3300 K. Jeśli mieści się ona w przedziale od 3300 do 5300 K, to określimy jego barwę jako neutralną. Źródła światła o temperaturze barwowej powyżej 5300 K nazwiemy światłem zimnym.

Lampy o niższej temperaturze barwowej będą doskonale nadawały się do salonów, sypialni i innych miejsc, w których się relaksujemy. Natomiast do biur, klas szkolnych i miejsc pracy odpowiednie będą źródła światła o temperaturze barwowej powyżej 5000 K.

Wskaźnik oddawania barw (R_a)

Oznacza zdolność wytwarzanego światła do wiernego odtworzenia kolorów oświetlanych przedmiotów. Wartość tego wskaźnika może zawierać się w zakresie od 0 do 100, przy czym wartość 50 odpowiada światłu świetlówki kiepskiej jakości natomiast 100 przypisuje się takiej jakości oddawania barw, jaka występuje przy oświetleniu słonecznym. Zatem im wyższa jest wartość R_a, tym kolory są lepiej oddawane. Za dobrej jakości uznaje się źródła światła, których wskaźnik R_a ma powyżej 80. Nadają się one prawie do wszystkich zastosowań domowych. W miejscach, w których potrzebujemy wyjątkowego światła i maksymalnego odwzorowania barw, powinno się używać lamp o wskaźniku R_a powyżej 90.

Szybkość rozświecania

To nic innego, jak czas potrzebny, by dane źródło światła osiągnęło 60% maksymalnego strumienia świetlnego. Szybkość rozświecania wyraża się w sekundach, gdzie wartość 0 lub 1 s oznacza natychmiastowe pełne światło.

UWAGA: Opis ten dotyczy tylko lamp, których nie można ściemniać lub można to robić wyłącznie konkretnymi ściemniaczami.



Nie wszystko złoto, co się świeci

CZĘŚĆ 1

Problemy z trwałością, stabilnością i jakością światła LED

prof. dr hab. inż. Władysław Dybczyński
Politechnika Białostocka, Wydział Elektryczny

LED – światło idealne?

Podstawową zaletą lamp LED jest ich duża trwałość. W początkowym czasie eksploatacji (nawet do 1000 h) strumień świetlny diod LED nieco wzrasta, następnie wraz z dalszym użytkowaniem systematycznie spada. Proces ten zależy od temperatury diody. Im wyższa temperatura, tym spadek strumienia świetlnego jest większy. Odpowiada to około 30 tysiącom godzin pracy. Warto przypomnieć, że tradycyjna żarówka ma trwałość 1000 godzin. A więc w zwykłych warunkach oświetlenia wnętrz, przyjmując 4 godziny pracy lampy na dobę, jedna lampa LED będzie mogła być eksploatowana przez 20 lat.

Kolejną zaletą lamp LED jest ich spora skuteczność świetlna. W zależności od barwy emitowanego światła (ciepłobiała, biała, chłodnobiała) skuteczność świetlna przyjmuje różne wartości: od 40 do około 60 lm/W dla lamp o szerokim rozsyle światła oraz od 27 do około 50 lm/W w przypadku lamp LED z odbłyśnikiem – o zawężonym rozsyle światła. Skuteczność świetlna zwykłych żarówek zależy od ich mocy i wynosi od 6 do 16 lm/W, a żarówek z odbłyśnikiem – znacznie mniej. Większą skutecznością świetlną charakteryzują się żarówki halogenowe, nawet 25 lm/W, ale ich trwałość nie przekracza wtedy 400 godzin. Warto w tym miejscu wspomnieć o właściwościach świetlnych świetlówek kompaktowych, jako zamienników tradycyjnych żarówek. Ich skuteczność świetlna również zależy od barwy światła i wynosi od 30 do 65 lm/W. Dostępne są również świetłówki kompaktowe o większych mocach (o większym strumieniu świetlnym) w porównaniu z lampami LED, co ma znaczenie przy oświetlaniu dużych pomieszczeń.

Kolejną zaletą lamp LED jest możliwość doboru odpowiedniej barwy światła, czego nie ma w przypadku żarówek. Jeśli pole pracy wzrokowej ma mieć wysoki poziom natężenia oświetlenia, to stosuje się wyższe temperatury barwowe (światło chłodnobiałe), jeśli zaś natężenie oświetlenia może być niewielkie – barwę ciepłobiałą. Takie możliwości doboru barwy światła dają lampy LED.

Do zalet lamp LED można również zaliczyć niewrażliwość na częstość zapalania (podobnie jak w przypadku żarówek), w odróżnieniu od świetlówek kompaktowych, w których częste zapalanie bardzo skraca ich trwałość.

Pewną zaletą lamp LED jest także to, że ich wymiary gabarytowe są zbliżone do tradycyjnych żarówek. A więc po zastąpieniu żarówki lampą LED w istniejącej oprawie oświetleniowej (np. w żyrandolu z kloszami) wystąpi podobny kąt ochrony przed oślepieniem.

Producenci lamp LED oferują wyroby, które świecą barwnym światłem. Istnieją lampy monobarwne: niebieskie, zielone, żółte i czerwone, oraz lampy, w których można zmieniać barwę światła od białego do różnych barw mocno nasyconych.

Konsument, skuszony szeroko reklamowanymi zaletami LED, często zaskoczony jest bardzo wysoką ceną produktów markowych, zwłaszcza w porównaniu do dużo tańszych produktów nieznanymi producentami. Często decyduje się na zakup produktu tańszego w przekonaniu, że dokonał racjonalnego wyboru. Czy na pewno? Nie da się odpowiedzieć na to pytanie bez wnikliwego przyjrzenia się technologii wytwarzania LED, parametrom, jakimi posługują się producenci tych źródeł światła, a także wymogom, jakie spełniać powinny lampy LED, by mogły być określone mianem idealnego zamiennika tradycyjnych źródeł światła.



Nie wszystko złoto, co się świeci

Możliwe wady lamp LED

Wprowadzające w błąd oznakowanie

Tylko prawidłowo opisany produkt LED umożliwi konsumentowi dokonanie świadomej decyzji zakupowej. Tymczasem wiele produktów LED dostępnych w Polsce, zwłaszcza tych, których cena znacząco odbiega od produktów markowych, świadomie pozbawiona jest niektórych oznaczeń lub też podane na nich wartości poszczególnych parametrów odbiegają od rzeczywistości. Prawidłowo oznakowana lampa LED powinna zawierać przede wszystkim informacje o mocy znamionowej [W], strumieniu świetlnym [lm], temperaturze barwowej [K], wskaźniku oddawania barw (R_a) i trwałości [h] konkretnego produktu.

W	2 W
lm	100 lm
T [Kelvin]	3000 K = warm white
R_a	60
	0 s = 100% light
	-
$t_{[h]}$	25000 h = 25 years (\approx 2.7 h/day)
	50000

Nierównomiernie rozłożenie światła

Technologia wytwarzania diod LED jest trudna i droga. Produkcję utrudnia fakt, że pojedyncze diody LED mogą różnić się między sobą mocą, strumieniem świetlnym, a zwłaszcza temperaturą barwową i wskaźnikiem oddawania barw. Rzetelny producent diod dokonuje ich selekcji (binningu), ustalając stosunkowo wąskie pole tolerancji dla poszczególnych parametrów. Proces ten jest kosztowny i przekłada się na wyższą cenę produktu.

Niektórzy producenci lamp LED przyjmują szerokie pole tolerancji dla wytwarzanych diod lub wręcz w ogóle nie sprawdzają wszystkich istotnych parametrów technicznych diod LED. W tej sytuacji cena wyrobu będzie niższa, ale i jego parametry mogą odbiegać od deklarowanych. Jeśli w jednej lampie znajdują się diody o różnych cechach, to rzucane przez daną lampę LED światło będzie rozkładać się nierównomiernie. Jest to nieestetyczne, a może też męczyć wzrok.

Niezbyt wysoki wskaźnik oddawania barw

Do wad niektórych lamp LED należy zaliczyć niezbyt wysoki wskaźnik oddawania barw światła. Wielu producentów nie chwali się wartością tego parametru. W lampach LED wskaźnik R_a wynosi najczęściej 60, rzadko 80. Zatem lampy LED, tak jak i diody LED świecące światłem białym, ustępują światłu żarowemu ($R_a = 100$). Tak jak barwa światła różni się pomiędzy poszczególnymi egzemplarzami diod LED, tak i wskaźnik oddawania barw może się wahać w znacznym przedziale.

Słabej jakości system zasilający

Wszystkie diody LED, aby działać, muszą być zasilane niskonapięciowym prądem stałym o stabilizowanej wartości. Tymczasem w naszej sieci zasilającej występuje prąd przemienny o dość wysokim napięciu (230 V) i o częstotliwości 50 Hz. To dlatego każda dostępna w sprzedaży lampa LED musi posiadać własny zasilacz.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że jeśli producent zastosuje słabej jakości zasilacz, to lampa LED bardzo szybko się zepsuje lub nie będzie działać prawidłowo. Często szukając oszczędności, producenci wmontowują w zasilacz do lampy LED prymitywny stabilizator napięcia lub jako zamiennik – rezystor. Skutkuje to większym narażeniem lampy LED na wahnięcia w napięciu sieci zasilającej i w rezultacie szybkim zepsuciem się urządzenia.

Zakłócenia w działaniu innych urządzeń

Wadą zasilaczy do diod LED jest to, że generują wyższe harmoniczne częstotliwości do sieci zasilającej. Renomowani producenci zasilaczy stosują odpowiednie filtry, dzięki którym do sieci zasilającej przenikają jedynie znikome wartości harmonicznych. W ten sposób jednak wzrastają wymiary urządzenia (co ma wpływ na gabaryty lamp LED) i koszty ich wytwarzania.

Wielu producentów nie stosuje wspomnianych filtrów. Nominalny nabywca lampy nie ma możliwości sprawdzenia istnienia filtrów w wyrobie, ani w momencie zakupu, ani w warunkach domowych. Tymczasem wyższe harmoniczne powodują zakłócenia w funkcjonowaniu innych urządzeń elektrycznych włączonych do tej samej sieci zasilającej.



Nie wszystko złoto, co się świeci

Negatywny wpływ mocy biernej ($\cos \varphi$)

Cechą zasilaczy LED jest pobór mocy biernej z sieci zasilającej. Teoretycznie kompensację mocy biernej (poprawę współczynnika $\cos \varphi$) powinien przeprowadzić użytkownik lamp LED. W praktyce nie ma on takich możliwości. Oznacza to, że dostawca prądu zmuszony jest ponosić zwiększone koszty dostawy energii.

W przyszłości, wraz ze znaczącym rozpowszechnieniem się urządzeń z lampami LED, możemy spodziewać się zmiany regulacji i np. prawnego wymuszenia na zarządcach budynków lub właścicielach domków dokonywania kompensacji w ramach jednego obiektu lub też bardziej restrykcyjnego podejścia dostawców energii do jej odbiorców i wzrost ceny za dostarczoną kilowatogodzinę nawet o 20%.

Wysoki poziom oddawania ciepła

Mówiąc o diodach LED nie sposób nie wspomnieć o niezwykle ważnym aspekcie, jakim jest problem termiczny. Półprzewodnik (chip) emitujący światło jest mały, a w modułach LED dość gęsto rozmieszczony. Przetwarza on określoną moc elektryczną na promieniowanie optyczne i na ciepło, a więc powoduje nagrzewanie tego elementu lampy LED. Wraz ze wzrostem temperatury pogarszają się jego właściwości: maleje skuteczność świetlna i bardzo skraca się trwałość. W tej sytuacji półprzewodnik musi być chłodzony.

Dobrej jakości LED musi być wyposażony w dobrej jakości radiator, który wytworzone ciepło przekaże do otaczającego powietrza. Wielkość radiatora powinna być odpowiednio dobrana w zależności od temperatury otoczenia. Problem narasta, jeśli w jednej oprawie oświetleniowej występuje wiele diod (np. 100 egzemplarzy). W tym przypadku odprowadzenie ciepła nie jest sprawą łatwą. Ważna jest dobra przewodność cieplna złącza pomiędzy półprzewodnikiem i radiatorem.

Wysoka luminancja (jaskrawość)

Do wad lamp LED można zaliczyć także wysoką luminancję (jaskrawość) właściwego obszaru świecącej diody (złącze półprzewodnikowe). Luminancja ta zależy od mocy diody i głównie od zastosowanego półprzewodnika. Może wynosić 10 Mcd/m² lub więcej. Porównywalna jest z luminancją żarnika żarówki o dużej mocy. Z powyższego powodu w lampach LED często stosuje się bańki rozpraszające światło (szkło matowe, mleczne itp.). Luminancja znacznie spada w porównaniu z właściwym obszarem świecącym, ale nadal jest niebezpiecznie wysoka dla oczu. To dlatego instalując lampy LED, musimy pamiętać o odpowiednich osłonach chroniących wzrok (klosze, abażury, odbłyśniki np. w oprawach oświetlenia miejscowego).

Podsumowanie

Podstawową wadą niemarkowych lamp LED jest ich słaba jakość. Wadą markowych LED jest z kolei odstrasząca, w porównaniu do żarowych źródeł światła, cena.

Gdyby jednak przeprowadzić analizę całkowitych kosztów wynikających z eksploatacji markowej lampy LED o mocy 12 W w porównaniu z żarówką o mocy 60 W (podobne strumienie świetlne), przyjmując, że lampa świeci 4 godziny na dobę, uwzględniając trwałość i koszt lamp oraz zużycie energii elektrycznej, to koszt inwestycji w lampę LED zwraca się po 4 latach, a dalsza eksploatacja lampy tego typu jest znacznie tańsza od oświetlenia lampami żarowymi.

Trzeba jednak pamiętać, że aby powyższa kalkulacja okazała się prawidłowa, musimy mieć do czynienia z lampą LED, która ma wysoką trwałość.

Podejmując zatem decyzję o wymianie tradycyjnych żarówek na nowoczesne, bardziej energooszczędne źródła światła, zastanówmy się, czy na pewno stać nas na wymianę oświetlenia na LED. Chcąc zaoszczędzić, pomyślmy raczej o dobrych alternatywach w postaci markowych świetlówek kompaktowych lub żarówek halogenowych.

Decydując się na LED, wybierajmy jedynie te urządzenia, co do których trwałości, stabilności i jakości światła jesteśmy pewni.



Nie wszystko złoto, co się świeci

CZĘŚĆ 2

Zagrożenia dla wzroku wynikające ze słabej jakości LED

Michał Szot, okulista

Diody elektroluminescencyjne czyli LED (ang. light-emitting diode) to półprzewodnikowe źródła promieniowania elektromagnetycznego widzialnego, ultrafioletowego lub podczerwonego. W technologii diodowej strumień świetlny wytwarzany jest w wyniku procesu elektroluminescencji: w półprzewodniku następuje ruch elektronów, które oddają pobraną energię w postaci fotonu czyli światła widzialnego przez oko ludzkie. Dzięki procesowi elektroluminescencji lampy diodowe nie nagrzewają się nadmiernie i nie przepalają.

Z uwagi na możliwość znacznego ograniczenia zużycia energii, większą trwałość, jak również pojawienie się nowych ciekawych aranżacji wewnątrz wykorzystujących systemy LED, technologia ta od kilku lat rozwija się w bardzo szybkim tempie. Producenci wprowadzają na rynek coraz to nowsze systemy oświetleniowe. Należy jednak zadać sobie pytanie, jak technologie te mogą oddziaływać na zdrowie ich użytkowników.

Francuska Agencja do spraw Żywności, Środowiska, Higieny i Bezpieczeństwa Pracy (ANSES) opublikowała raport, w którym zwraca uwagę na zagrożenia mogące płynąć z nowoczesnych źródeł oświetlenia typu LED. Podstawowym problemem jest wpływ światła lamp LED na wzrok, co jest szczególnie ważne w przypadku dzieci oraz osób obciążonych chorobami oczu.

Zagrożenia płynące z długotrwałego oddziaływania światła LED

Można podzielić je na dwie grupy:

Pierwsza to zagrożenia wynikające z narażenia na działanie światła niebieskiego – czyli fal krótkich emitowanych w znacznych ilościach przez lampy LED – na fotoreceptory w nabłonku barwnikowym siatkówki. Przy odpowiednio długotrwałym działaniu teoretycznie może ono wywołać zmiany w plamce żółtej, pogłębiając w ten sposób zmiany degeneracyjne plamki żółtej związane z wiekiem (AMD). Teoria ta jest poparta badaniami na modelach doświadczalnych, jednak z uwagi na trudną ocenę parametrów ekspozycji światła i indywidualne predyspozycje organizmu ludzkiego, badania epidemiologiczne pozostają nadal bez rozstrzygnięcia. Można jednak wyodrębnić grupy osób bardziej narażonych na negatywny wpływ tego rodzaju światła. Są to przede wszystkim dzieci, u których soczewka jest bardziej przezierna, chorzy z afakią lub uszkodzeniami soczewek oraz osoby mające długotrwały kontakt z tego typu światłem, na przykład oświetleniowcy.

Druga grupa zagrożeń wynika z efektu oślepienia spowodowanego ogromną luminancją lampy LED. Luminancja jest to wartość wyemitowanej światłości w odniesieniu do powierzchni jego źródła, wyrażana jest w kandelach na metr kwadratowy. Ze względu na bardzo dużą jasność diod przy ich małym rozmiarze osiągają one bardzo wysoką wartość luminancji, niejednokrotnie znacznie przekraczając poziom dyskomfortu widzenia.

Stopień zagrożenia fotobiologicznego a odpowiednie znakowanie produktów

Francuska agencja ANSES, badając stopień promieniowania, sklasyfikowała lampy znajdujące się na rynku na cztery grupy ryzyka, gdzie grupa 0 oznacza brak ryzyka, natomiast grupa 3 to bardzo wysokie ryzyko. Producenci oświetlenia LED zobowiązani są do określenia stopnia zagrożenia fotobiologicznego i odpowiedniego oznakowania swoich produktów. W trakcie badania ANSAS grupa badaczy dokonywała pomiarów promieniowania optycznego powszechnie rozpowszechnionych i sprzedawanych systemów oświetleniowych LED.

Z powyższych badań wywnioskowano, że wszystkie lampy LED mające zastosowanie w gospodarstwach domowych należą do grupy 0 lub 1. Opisywane normy nie uwzględniają jednak



Nie wszystko złoto, co się świeci

osób z podwyższonym ryzykiem uszkodzeń siatkówki, u których należało by zastosować bardziej rygorystyczne normy, minimalizując przy tym czas oddziaływania światła.

Biorąc pod uwagę ustalone normy, istotnym wydaje się wybór tylko odpowiednio oznakowanych i przebadanych systemów diodowych z jak najmniejszą ilością niebezpiecznego dla siatkówki oka światła niebieskiego. Osobom narażonym na długotrwałą ekspozycję związaną z pracą w tym oświetleniu zaleca się stosowanie okularów z filtrami ochronnymi. Ważne jest również, aby nie skupiać nadmiernie wzroku na źródle światła.

Podsumowując, szybki rozwój nowej technologii oświetleniowej za pomocą diod elektroluminescencyjnych niesie za sobą ogromne korzyści ekonomiczne, użytkowe, estetyczne. Jednak ich wpływ na wzrok nie jest do końca wyjaśniony i wymaga dalszych badań, w szczególności obserwacji długofalowych skutków ich oddziaływania na oko.



Nie wszystko złoto, co się świeci

CZĘŚĆ 3

Łamanie prawa przez tanie LED

mec. Dorota Komor – Radca Prawny

Kancelaria Radców Prawnych Komor, Kosmała, Brygoła Sp. p.

Każdy produkt wprowadzony na rynek powinien spełniać szereg wymogów prawnych określonych w przepisach krajowych i międzynarodowych. Przepisy te zostały uchwalone po to, by chronić interesy wszystkich uczestników tego rynku: producentów, dystrybutorów, sprzedawców i oczywiście konsumentów. Jeśli zdarzy się, że produkt nie spełnia obowiązujących wymogów, albo po prostu został wyprodukowany lub wprowadzony na rynek z naruszeniem obowiązujących zasad – jego obecność na półce sklepowej może wywołać wiele szkód.

Stojąc przed sklepową półką, często kierujemy się po prostu ceną. Warto się jednak zastanowić, dlaczego niektóre, teoretycznie takie same produkty, są „tak tanie”.

Kiedy mówimy o łamaniu praw własności przemysłowej i praw patentowych?

Na cenę towaru wpływają między innymi koszty wynaleźnia i wprowadzenia nowych technologii, które podlegają ochronie prawnej, czyli tzw. prawa własności przemysłowej. Zaliczają się do nich m.in. patenty na wynalazki i prawa ochronne do wzorów użytkowych. Patent na wynalazek to prawo wyłącznego korzystania (monopolu) z wynalazku w sposób zarobkowy lub zawodowy na całym obszarze, dla którego udzielono patentu. Korzystanie z wynalazku przez inne osoby możliwe jest jedynie za zgodą uprawnionego.

Uprawniony, którego patent został naruszony, może żądać od naruszającego zaniechania naruszania, wydania bezpodstawnie uzyskanych korzyści, a w razie zawinionego naruszenia – również naprawienia wyrządzonej szkody. Ponadto naruszający prawa twórcy projektu wynalazczego podlega odpowiedzialności karnej przewidzianej w ustawie praw do własności przemysłowej.

Niska cena niektórych produktów LED może wynikać z faktu, że ich producent nie inwestuje we własne badania, ale nielegalnie korzysta z rozwiązań technologicznych, które do niego nie należą, gdyż są chronione prawami patentowymi. Producent LED, który korzysta z patentów, za które nie zapłacił, łamie zatem prawo i musi liczyć się z konsekwencjami prawnymi. Co więcej, dystrybutor tego typu produktów naraża się na oskarżenie o pośredniczenie w sprzedaży produktów, które łamią prawo.

Czy brak odpowiednich oznaczeń na produkcie to złamanie prawa?

Każdy sprzedawca jest obowiązany prawnie do udzielenia kupującemu jasnych, zrozumiałych i niewprowadzających w błąd informacji, wystarczających do prawidłowego i pełnego korzystania ze sprzedanego towaru. Wszystkie informacje, takie jak: nazwa towaru, określenie producenta lub importera, znak zgodności wymagany przez przepisy szczególne, informacje o dopuszczeniu do obrotu w Polsce oraz stosownie do rodzaju towaru określenie jego energochłonności, mocy, strumienia świetlnego czy trwałości produktu, powinny znajdować się bezpośrednio na towarze lub opakowaniu. Im więcej dodatkowych informacji i danych technicznych, tym więcej wiedzy o danym towarze i jego jakości. Tam gdzie tych dodatkowych informacji i danych brak, może okazać się, że jakość produktów jest nienależyta, nawet w stosunku do atrakcyjnej z pozoru ceny. W takim przypadku szkoda konsumenta jest konkretna i wymierna, choć nie zawsze uświadomiona.

Rzetelne i wyczerpujące oznaczenie towaru to również podstawa uczciwej konkurencji, która służy tak konsumentom, jak i podmiotom wprowadzającym towary na rynek. W Polsce obowiązuje ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, która reguluje jej zwalczanie w działalności gospodarczej. Czynem podlegającym ustawie jest zarówno działanie sprzeczne z prawem, jak i z dobrymi obyczajami, jeżeli zagraża lub narusza interes innego przedsiębiorcy lub klienta.

Oznaczenie towarów albo jego brak, które może wprowadzić klientów w błąd co do jakości, składników, sposobu wykonania, przydatności, możliwości zastosowania, a także zatajenie ryzyka,



Nie wszystko złoto, co się świeci

jakie wiąże się z korzystaniem z towaru – jak ma to miejsce w przypadku niektórych LED – stanowi czyn nieuczciwej konkurencji.

Instytucją, która ma za zadanie troszczyć się o legalność i jakość produktów na rynku, jest Państwowa Inspekcja Handlowa. Jednakże ze względu na skalę problemu, często niemożliwe jest dostatecznie szybkie reagowanie na realne zagrożenia ze strony niektórych produktów, takich jak np. tanie LED mocno uproszczone w swojej konstrukcji, nieposiadające należycie skutecznych radiatorów odprowadzających ciepło.

W razie dokonania czynu nieuczciwej konkurencji, przedsiębiorca, którego interes został zagrożony lub naruszony, może żądać:

- zaniechania niedozwolonych działań i usunięcia skutków tych działań;
- złożenia jednokrotnego lub wielokrotnego oświadczenia odpowiedniej treści i w odpowiedniej formie;
- naprawienia wyrządzonej szkody i/lub wydania bezpodstawnie uzyskanych korzyści,
- a jeżeli czyn był zawiniony, również zasądzenia odpowiedniej sumy pieniężnej na określony cel społeczny związany ze wspieraniem kultury polskiej lub ochroną dziedzictwa narodowego.

Sąd może orzec również o zniszczeniu wyrobów, ich opakowaniach i materiałach reklamowych.

Warto więc pamiętać, że skąpo oznaczone produkty, szczególnie te o niskiej cenie, próbują konkurować z podobnymi z wyglądu i przeznaczenia towarami renomowanymi, wprowadzając klientów w błąd oraz łamiąc przy tym prawo i dobre obyczaje. Szkody i straty z tego tytułu zarówno dla przedsiębiorców jak i klientów, są oczywiste.

Listę czynów stanowiących naruszenie prawa lub zasad współżycia społecznego, popełnianych przez producentów niesprawdzonych towarów, można wydłużać w nieskończoność. Kolejne obszary naruszeń związane są niejednokrotnie z ochroną środowiska, czy prawami pracowniczymi.

Pomimo tego, towary te ze względu na niską cenę, wciąż znajdują chętnych nabywców, szczególnie wśród tych klientów, których prawna świadomość jest niewielka. Dbając o własne interesy, bądźmy świadomi, co trafia do naszego koszyka oraz komu i za co tak naprawdę płacimy.



Nie wszystko złoto, co się świeci

PORADY DLA KONSUMENTA Jak uniknąć zagrożeń wynikających z „tanich LED”

Lampy LED to jedno z najnowocześniejszych i energooszczędnych źródeł światła, niesie ze sobą spore ryzyko związane z niezetelnością niektórych producentów. Czym zatem powinien kierować się konsument, który planuje instalację nowego oświetlenia w swoim domu lub wymianę źródeł światła starszego typu na nowsze?

4 ZŁOTE ZASADY OŚWIECONEGO KONSUMENTA LED

1. Wybierając lampę LED nie kieruj się wyłącznie ceną. Niska cena powinna wzbudzić twoje podejrzenie.
2. Uważnie zapoznaj się z informacjami na opakowaniu. Brak informacji o mocy znamionowej [W], strumieniu świetlnym [lm], temperaturze barwowej [K], wskaźniku oddawania barw (R_a) i trwałości [h] może świadczyć o słabej jakości lampy LED.
3. Nigdy nie patrz bezpośrednio w lampę LED i unikaj instalacji tego typu lamp w pokojach swoich dzieci.
4. Pamiętaj! Jeśli masz wątpliwości co do jakości lub bezpieczeństwa taniej lampy LED lepiej zrezygnuj z zakupu na rzecz innego źródła światła, np. żarówki halogenowej lub świetlówki kompaktowej.