

Jak wybrać energooszczędny zamiennik tradycyjnej żarówki?

Streszczenie. W artykule przedstawiono wybrane parametry wycofywanych z rynku tradycyjnych żarówek głównego szeregu. Podano przykłady źródeł, w stosunku do których unijne wymogi nie mają zastosowania. Następnie zaprezentowano dostępne na rynku zamienniki tradycyjnych żarówek, ich rozwiązania konstrukcyjne oraz powszechnie stosowane nieprawidłowe określenia w odniesieniu do tych lamp. Z uwagi na szeroką ofertę energooszczędnych źródeł światła zaprezentowano także parametry opisujące właściwości zamienników konwencjonalnej żarówki, które powinny pomóc w podjęciu decyzji przy ich zakupie.

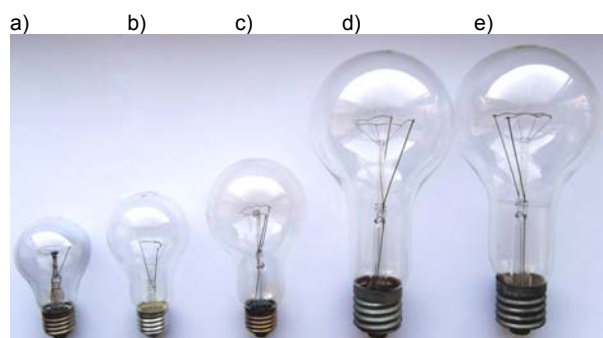
Abstract. In this paper there are introduced selected parameters of traditional bulbs set to disappear from the market. The examples of light sources are presented to which European Union regulations do not apply to. Next, there are introduced incandescence bulbs equivalents available at the market, its construction solutions and its commonly applied inappropriate descriptions. Taking into account broad market offer of energy saving lamps, there are introduced parameters characterizing conventional bulb equivalents and that should help buyer to make the correct choice. (How to choose the energy saving equivalent for the traditional light bulb?)

Słowa kluczowe: żarówka tradycyjna, żarówka halogenowa, świetlówka kompaktowa, LED-owe źródła światła.

Key words: luminars intensity, tungsten halogen lamp, compact fluorescent lamp, LED lamp.

Wprowadzenie

Jeszcze do niedawna podstawowymi źródłami używanymi w gospodarstwach domowych były tradycyjne żarówki. Najbardziej rozpowszechnionymi do ogólnych celów oświetleniowych były tzw. żarówki głównego szeregu (z bańką w kształcie kropki) o mocach: 15 W, 25 W, 40 W, 60 W, 75 W, 100 W, 150 W oraz 200 W (rys. 1). Produkowane były także żarówki o większych mocach 300 W i 500 W, z tym że obszar ich zastosowań był ograniczony do wyższych pomieszczeń np. garaże, szopy itp. Lampy o mocach do 150 W włącznie wytwarzane były w dwóch wersjach - z bańką przezroczystą i matową. Te drugie były szczególnie przydatne jeśli wziąć pod uwagę uzyskiwany efekt rozproszenia światła i ograniczoną luminancję. Luminancja żarówek z bańkami matowymi nie dość że była wielokrotnie mniejsza, to oprócz tego miała w zasadzie jednakową wartość na całej powierzchni. Lampy te dedykowane były szczególnie do pomieszczeń mieszkalnych, do opraw oświetleniowych w których widoczne było źródło światła (np. żyrandole, ozdobne kinkiety).



Rys. 1. Żarówki głównego szeregu o różnych mocach znamionowych: a) 100 W, b) 150 W, c) 200 W, d) 300 W, e) 500 W

Z dniem 1-go września 2009 r. w skutek unijnych rozporządzeń [1] wprowadzono zakaz wprowadzania do sprzedaży żarówek o nieprzezroczystych bańkach oraz wg harmonogramu określonego w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 244/2009 [2] rozpoczęto stopniowe wycofywanie tradycyjnych żarówek. Głównym powodem tego stanu rzeczy jest niska skuteczność świetlna tych źródeł, która nie przekracza kilkunastu lumenów z wata (tab. 1). Istnieje możliwość wyprodukowania żarówek o wyższej skuteczności świetlnej – czego przykładem są lampy projektorowe osiągające

27 lm/W ale okupione to jest bardzo niską trwałością wynoszącą zaledwie kilka – kilkanaście godzin. Tak niska trwałość z praktycznego i ekonomicznego punktu widzenia jest nie do przyjęcia jeśli wziąć pod uwagę gospodarstwa domowe.

Tabela 1. Wybrane parametry żarówek głównego szeregu wraz terminami wycofywania ich z rynku

P_N [W]	Φ_N [lm]	η [lm/W]	Klasa energet.	trzonek	bańka ¹⁾	Data wycofania
15	110	8,0	E	E27	A55	1 IX 2012
25	220	8,8	E	E27	A55	
40	415	10,4	E	E27	A55	
60	710	11,8	E	E27	A55	1 IX 2011
75	930	12,4	E	E27	A55	1 IX 2010
100	1340	13,4	E	E27	A55	1 IX 2009
150	2160	14,4	E	E27	A65	
200	3000	15,0	E	E27	A80	
300	4850	16,2	E	E40	A90	
500	8300	16,6	E	E40	A110	

¹⁾ cyfra umieszczona zaraz za literą A oznacza średnicę bańki podaną w milimetrach, wymiary wzdłużne żarówek są blisko dwukrotnie większe od ich średnicy

Analizując dane zestawione w tabeli 1 można zauważyć, że wycofywanie z rynku tradycyjnych żarówek zaczęło od większych mocy, czyli tych, które wykazują większą skuteczność świetlną.

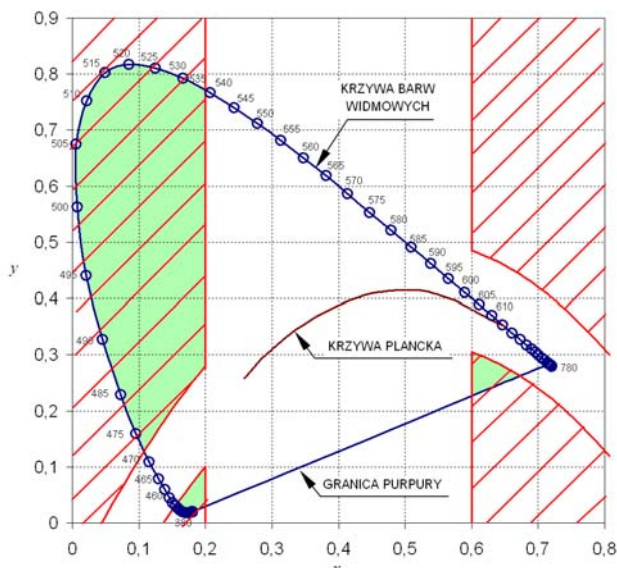
Lampy dla których unijne wymogi nie mają zastosowania

Unijne rozporządzenie nie dotyczy: lamp kierunkowych (do których należą żarówki zwierciadlane), lamp do celów specjalnych (np. żarówki samochodowe, wagonowe, okrętowe, samolotowe, wstrząsoodporne) a także źródeł o współrzędnych chromatyczności określonych nierównościami (1) i (2)

$$(1) \quad \begin{aligned} &x < 0,200 \\ &\text{lub} \\ &x > 0,600 \end{aligned}$$

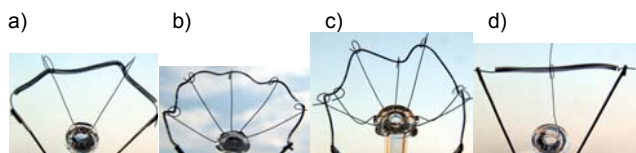
$$(2) \quad \begin{aligned} &y < -2,3172x^2 + 2,3653x - 0,2800 \\ &\text{lub} \\ &y > -2,3172x^2 + 2,3653x - 0,1000 \end{aligned}$$

Jeśli w miejsce współrzędnej x w nierównościach (2) podstawić wartości liczbowe z przedziałów podanych w zależnościach (1) to otrzymamy zbiór punktów, które utworzą granicę określającą obszar (pole zakreskowane na rysunku 2) w którym może znajdować się punkt chromatyczności bezkierunkowej lampy do użytku domowego. Wobec faktu, że nie istnieje barwa o współrzędnych leżących poza trójkątem barw, a zatem w praktyce współrzędne będą mogły przyjmować wartości z zakresu zamalowanego pola na rysunku 2.



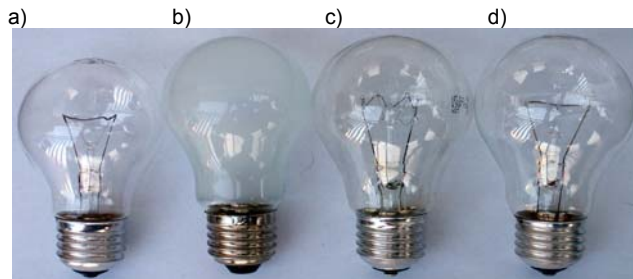
Rys. 2. Wykres chromatyczności x , y (tzw. trójkąt barw) z naniesionymi: krzywą ciała czarnego oraz obszarem współrzędnych chromatyczności dla których unijne rozporządzenie nie znajduje zastosowania w odniesieniu do bezkierunkowych lamp do użytku domowego

Wraz z wycofywaniem tradycyjnych żarówek w sklepach oraz hipermarketach zaczęły pojawiać się żarówki wstrząsoodporne. Pod względem konstrukcyjnym, od konwencjonalnych żarówek różnią się one zwiększoną liczbą podpórek skrętki (w przypadku żarówki o mocy 100 W zamiast 2 zastosowano 5 lub nawet 7) oraz większą średnicą bańki (zamiast A55 jest A60). Dodatkowa liczba podpórek zwiększa odporność na wstrząsy ale niestety z uwagi na ich „chłodzące” działanie (dodatkowe straty energii spowodowane przewodnością cieplną podpórek), obniża sprawność żarówek. Widoki stuwatowych żarówek wraz z podpórkami podtrzymującymi skrętkę wolframową przedstawiono na rys. 3 i 4. Produkowane są one w dwóch wersjach – z bańką matową i przezroczystą.



Rys. 3. Zdjęcia podpórek podtrzymujących skrętkę wolframową lamp żarowych o mocy 100 W: a) tradycyjna żarówka głównego szeregu wycofana z dniem 1 IX 2009 r. (2 podpórki) b) żarówka wstrząsoodporna (5 podpórek) c) żarówki wstrząsoodporne (7 podpórek), d) żarówka na napięciu 24 V (1 podpórka)

Żarówki wstrząsoodporne zwykle mają od kilkunastu do kilkadziesiąt procent niższy strumień świetlny niż tradycyjne żarówki, przez co są jeszcze bardziej nieekonomiczne. Przykładowe wartości znamionowego strumienia świetlnego Φ_N , dla produktów jednego z producentów, zestawiono w tabeli 2.



Rys. 4. Widok zewnętrzny bezkierunkowych lamp żarowych o mocy 100 W, oznaczenia identyczne jak na rys. 3.

Tabela 2. Przykładowe wartości strumienia świetlnego żarówek wstrząsoodpornych z bańką matową

P_N [W]	25	40	60	75	100
Φ_N [lm]	180	320	630	690	1000

Unijne wymogi (do 30 VIII 2013) nie dotyczą także lamp zasilanych napięciem obniżonym $U \leq 60$ V, a także źródeł o następujących wartościach strumienia świetlnego: poniżej 60 lm, powyżej 12 000 lm.

Wobec braku „setek” głównego szeregu, Ci którzy nie zaopatrzyli się w nie na „zapas” decydują się na zakup i użytkowanie w swoich domach wstrząsoodpornych żarówek. Co prawda w Rozporządzeniu [2] jest wzmianka o uwadze jaką należy zwrócić na zmiany wielkości sprzedaży tych źródeł – w aspekcie wykorzystywania ich na cele oświetlenia ogólnego, to z praktycznego punktu widzenia nie ma podstawy prawnej, która by pozwoliła kontrolować do jakich celów wykorzystywane są żarówki specjalne przez ich właścicieli. A zatem w tym przypadku zamiast energoszczędności można mówić o energochłonności.

Ponieważ znaczna część energii elektrycznej doprowadzonej do żarówki zamienia się w promieniowanie cieplne (większość promieniowania przypada w obszarze podczerwieni) z ekonomicznego punktu widzenia, lampy te należałoby raczej zaliczyć do źródeł ciepła niż światła. Fakt ten posłużył za pomysł pewnemu niemieckiemu inżynierowi, który rozpoczął produkcję tradycyjnych żarówek w Chinach. Sprzedawane są one jako mini urządzenia grzejne pod nazwą handlową „heatballs”.

Klasyfikacja zamienników tradycyjnych żarówek

Obecnie na rynku występuje wiele zamienników tradycyjnych żarówek do których można zaliczyć:

- żarówki halogenowe,
 - na napięcie sieciowe (230 V), rys. 5a
 - z kapsułką niskonapięciową (ok. 6 V), rys. 5b;
- zintegrowane świetlówki kompaktowe
 - z odsłoniętymi rurkami (prostymi – o klasycznej formie w kształcie litery U, spiralnymi lub ukształtowanymi w charakterystyczny sposób tworzący obrys do bańki tradycyjnej żarówki),
 - z mlecznym kloszem, rys. 5c
 - przystosowane do współpracy ze ściemniaczem,
 - z wymiennym trzonkiem (E14/E27), elektronicznym układem stabilizacyjno-zapłonowym oraz rurkami wyładowczymi, rys. 6b,
 - współpracujące z diodami LED, rys. 7c
- diody LED, rys 5e.

Rurki wyładowcze świetlówek kompaktowych mogą być ukształtowane w zasadzie w dowolny sposób, przykładem tego może być świetlówka o oryginalnym kształcie - przypominającym wygląd ludzkiego mózgu (rys. 6). Została ona zaprojektowana przez białoruskich projektantów.

Ciekawym rozwiązaniem konstrukcyjnym jest świetlówka z rys. 7c, w której to wymianie podlega nie tylko trzonek ale i