

Sebastian STYŁA

WPLYW CZYNNIKÓW EKSPLOATACYJNYCH NA PARAMETRY PRACY ŻARÓWEK HALOGENOWYCH H7

Streszczenie

Na rynku można spotkać żarówki halogenowe H7 produkowane przez wielu producentów. Stosowane są one zarówno w światłach mijania, jak i drogowych. Żarówki tego typu różnią się parametrami pracy, a ich cena waha się od kilku do kilkunastu złotych.

W artykule przeprowadzono badania siedemnastu żarówek halogenowym H7 znanych producentów. Zbadano wpływ czynników eksploatacyjnych na ich parametry pracy. Na podstawie badań określono zalety i wady badanych żarówek. Badania przeprowadzono na stanowisku laboratoryjnym z wykorzystaniem reflektora samochodowego.

WSTĘP

Oświetlenie samochodu jest niezmiernie ważnym aspektem technicznym każdego pojazdu poruszającego się po drogach publicznych. Jest ono jednak bardzo często marginalizowane z powodu pozornych oszczędności. Większość kierowców wymienia źródła światła w swoim samochodzie wyłącznie w momencie ich uszkodzenia (przepalenia żarnika). Ponadto częstym błędem jest wymiana źródła światła tylko w jednym reflektorze, w dodatku na żarówkę o innych parametrach świetlnych. Nierównomierność strumienia świetlnego dla światła lewego i prawego w takim przypadku wpływa niekorzystnie przede wszystkim na bezpieczeństwo jazdy. Ponadto wraz z czasem eksploatacji pojazdu strumień świetlny żarówek zmniejsza się przyczyniając do gorszego oświetlenia drogi.

Mimo nowych rozwiązań pojawiających się w technice świetlnej pojazdów, do których można zaliczyć światła laserowe oraz coraz częściej stosowane światła ksenonowe, większość pojazdów posiada reflektory klasyczne. Najczęściej w światłach mijania stosowane są w nich żarówki halogenowe H4 i H7.

W przeciwieństwie do żarówek H4 stosowanych w starszych pojazdach, żarówki H7 używane w większości współczesnych samochodów posiadają zwiększony strumień świetlny. Okupione jest to ich żywotnością. Ponadto w żarówkach H7, to ukształtowanie odbłyśnika reflektora odpowiada za przebieg granicy światła i cienia, a nie budowa samej żarówki. Dlatego ta sama żarówka w różnych reflektorach może mieć inny rozkład strumienia światła.

Na rynku występuje wiele żarówek halogenowych typu H7. Największą grupę stanowią żarówki standardowe posiadające zwykły żarnik, bezbarwną bańkę, standardową wydajność i trwałość [1]. Żarówki te mają jeden żarnik i stosowane są zarówno w światłach mijania, jak i drogowych. Charakteryzują się one dobrymi parametrami świetlnymi i niewygórowaną ceną.

Inną grupę żarówek halogenowych H7 stanowią źródła światła oznaczone jako: „+30%, +50%, +60%, +100%, +110% światła na drodze”. Są to żarówki, jak zapewniają producenci, o zwiększonej wydajności. Uzyskiwane jest to poprzez zmianę temperatury barwowej, temperatury pracy oraz modyfikację konstrukcji żarnika.

W ostatnich latach coraz częściej w sprzedaży można spotkać produkty w kolorowych opakowaniach na których znajduje się oznaczenie: „xenon”, „xenon ultra”, itp. Ma to przekonać potencjalnych klientów, że w swoich samochodach będą posiadać oświetlenie ksenonowe. Jest to zabieg marketingowy, a tego typu żarówki posiadają jedynie niebieski filtr, który wpływa na zmniejszenie strumienia świetlnego. Tego typu żarówki emitują chłodną barwę światła

przy której oko ludzkie rozróżnia o wiele mniej szczegółów niż przy świetle dziennym.

Mimo tak wielu rodzajów żarówek halogenowych H7 dostępnych na rynku muszą one spełniać szereg wymagań aby mogły być stosowane do oświetlenia drogi przed pojazdem. Wymagania te określone są w ustawie „Prawo o ruchu drogowym” oraz szeroko opisane w pozycjach literaturowych [2, 3, 4, 6].

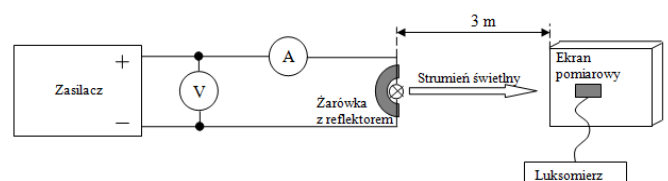
1. METODYKA BADAŃ LABORATORYJNYCH

W celu porównania parametrów pracy żarówek halogenowych H7 wykonano szereg badań z zastosowaniem rzeczywistego reflektora projektorowego przedstawionego na rysunku 1. Zastosowanie stanowiska laboratoryjnego dało możliwość przeprowadzenia badań w tych samych warunkach dla każdego z badanych źródeł światła.



Rys. 1. Reflektor użyty podczas badań laboratoryjnych żarówek halogenowych H7 (światła mijania)

W badaniach wykorzystano fabrycznie nowe żarówki halogenowe H7 (55 W) z trzonkiem PX26d. Pomiar przeprowadzono w układzie przedstawionym na rysunku 2, zawierającym zasilacz stabilizowany DF1730SL20A, woltomierz MX-620, amperomierz AT-9945 oraz luksomierz ELX 2111.



Rys. 2. Układ pomiarowy wykorzystywany do badania żarówek halogenowych H7 [5]

Przed wykonaniem badań reflektor wyregulowano z użyciem przyrządu do kontroli ustawienia światła KS-20 wg [6] w celu usta-

wienia odpowiedniej granicy światła i cienia. Wszystkie żarówki były zasilane napięciem z zakresu 10,5 – 15 V.

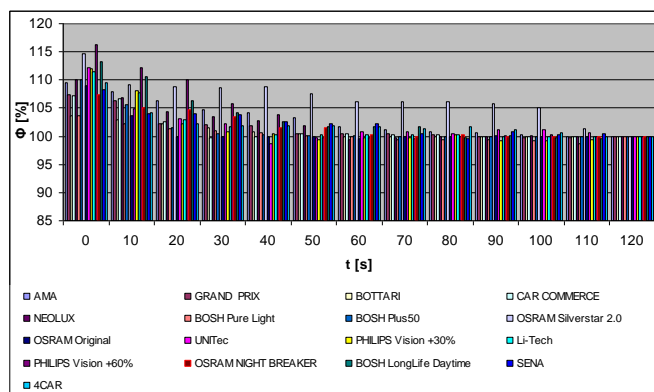
2. WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

W ramach badań laboratoryjnych zmierzono:

- wpływ czasu pracy żarówek na ich strumień świetlny,
- wpływ napięcia zasilania na moc pobieraną przez żarówki,
- wpływ napięcia zasilania na strumień świetlny żarówek.

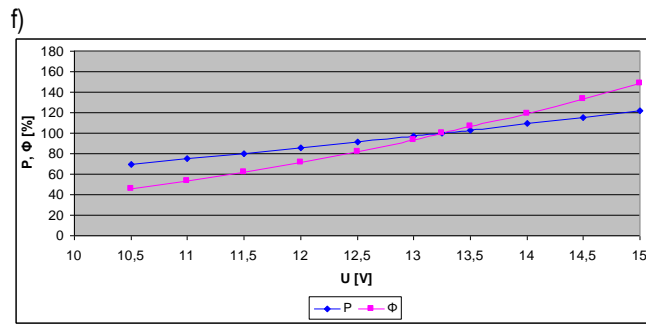
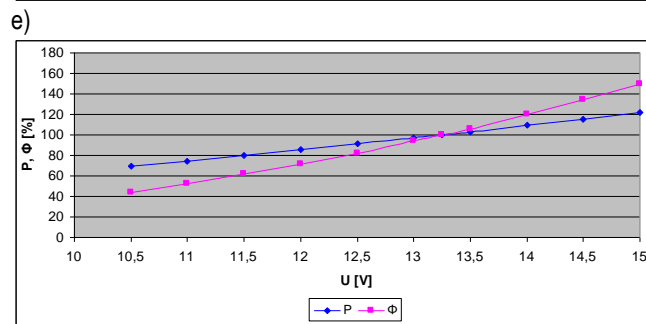
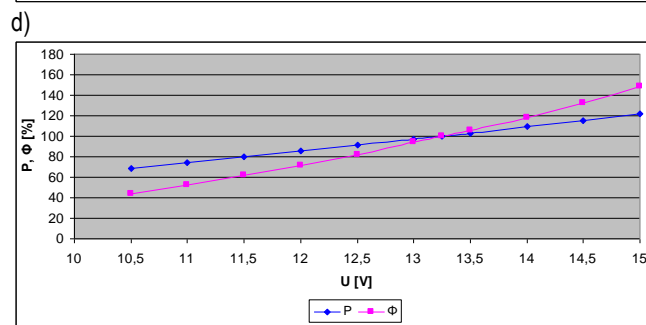
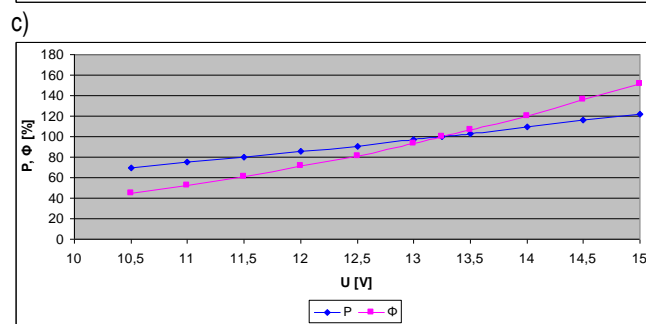
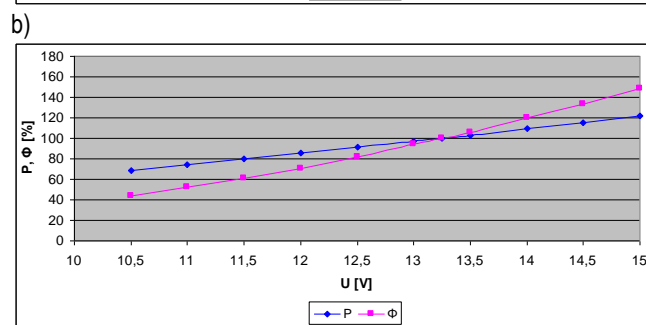
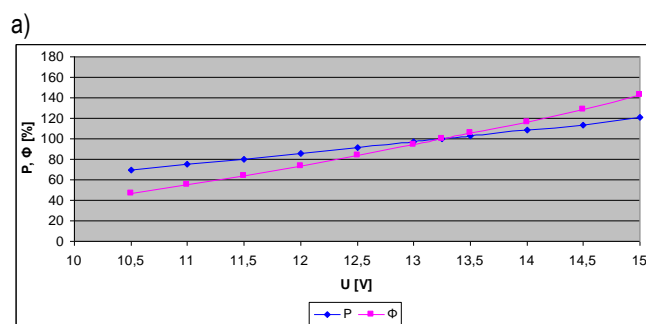
Badania przeprowadzono dla siedemnastu żarówek halogenowych typu H7 różnych producentów. Pomiar natężenia oświetlenia dla poszczególnych źródeł światła wykonano w najjaśniejszym punkcie ekranu pomiarowego. W celu wyeliminowania błędów, pomiary wykonano pięciokrotnie a wyniki uśredniono. Dla każdego pomiaru warunki otoczenia były takie same.

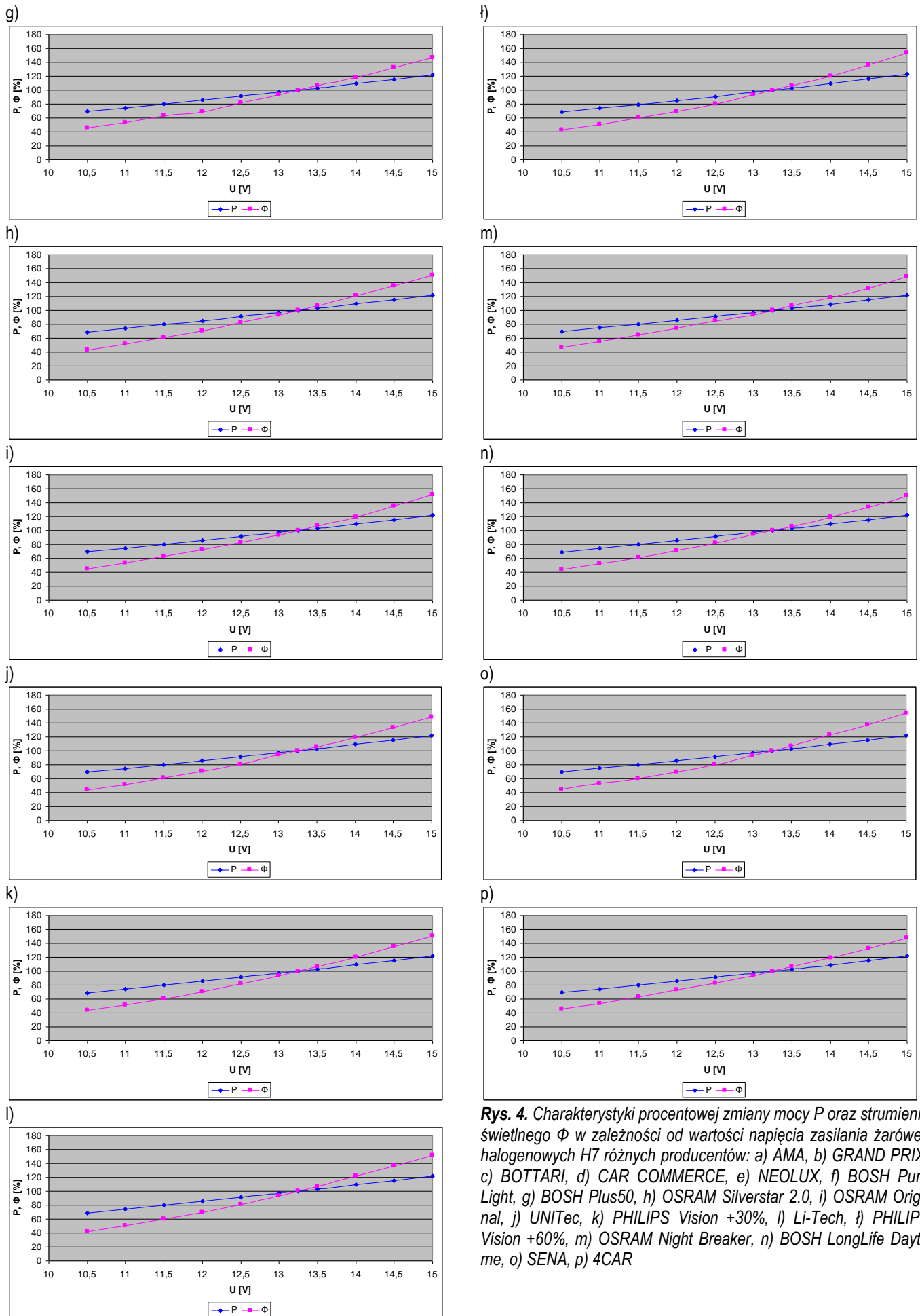
Czas pracy żarówek wpływa na ich strumień świetlny. Opływające reflektor powietrze chłodzi zarówno reflektor jak i samą żarówkę, zwiększając jej skuteczność świetlną. W pomiarach laboratoryjnych porównano wpływ czasu pracy badanych źródeł światła na zmianę procentową ich strumienia świetlnego. Jak można zaobserwować na rysunku 3 strumień świetlny stabilizuje się po około 60 sekundach. Po 120 sekundach wszystkie z badanych źródeł światła osiągają swoje znamionowe parametry pracy, dlatego wartości strumienia świetlnego dla każdego z badanych źródeł światła po takim czasie zostały uznane za wartości odniesienia. Jak można zaobserwować, w momencie włączenia, żarówka halogenowa H7 emituje od około 5% do nawet 17% większy strumień świetlny niż przy pracy w stanie ustalonym (po 120 s). Wynika to ze wzrostu temperatury wewnątrz bańki żarówki i zwiększenia rezystancji żarnika. Jedynie żarówka firmy Osram Silverstar 2.0 przez około 100 sekund dostarczała większy o 6% strumień światła w odniesieniu do stanu pracy ustalonej. Żarówka ta charakteryzuje się także ponadprzeciętną wartością strumienia świetlnego. Największą wartość strumienia mają natomiast żarówki Osram Night Breaker oraz Philips Visio Plus, najmniejszą Li-Tech oraz Sena [5]. Dla żarówek Bosch Pure Light oraz Bottari odchyłka strumienia świetlnego w całym okresie pomiarowym nie przekracza 4%. Są to najbardziej stabilne z badanych źródeł światła.



Rys. 3. Wykres procentowej zmiany strumienia świetlnego Φ w zależności od czasu pracy żarówek halogenowych H7 różnych producentów ($U_{zas} = 13,2$ V)

Znaczna część badań laboratoryjnych dotyczyła określenia wpływu napięcia zasilania na strumień świetlny oraz moc pobieraną przez żarówki halogenowe H7. Charakterystyki procentowych zmian wyżej wymienionych parametrów przedstawia rysunek 4.





Rys. 4. Charakterystyki procentowej zmiany mocy P oraz strumienia świetlnego Φ w zależności od wartości napięcia zasilania żarówek halogenowych H7 różnych producentów: a) AMA, b) GRAND PRIX, c) BOTTARI, d) CAR COMMERCE, e) NEOLUX, f) BOSH Pure Light, g) BOSH Plus50, h) OSRAM Silverstar 2.0, i) OSRAM Original, j) UNITec, k) PHILIPS Vision +30%, l) Li-Tech, m) PHILIPS Vision +60%, n) OSRAM Night Breaker, o) BOSH LongLife Daytime, o) SENA, p) 4CAR

Z przedstawionych charakterystyk wynika że procentowa zmiana zarówno mocy jak i strumienia świetlnego dla wszystkich badanych żarówek jest podobna. Jest to istotne z punktu widzenia zmian napięcia instalacji elektrycznej pojazdu, która powinna poprawnie pracować w granicach 10,5 – 15,0 V. Zwiększenie napięcia pociąga za sobą zwiększenie strumienia świetlnego. Jest to jednak okupione spadkiem trwałości żarówki. W przedstawionych badaniach jedynie jedna z żarówek nie spełniała wymagań stawianych tego typu źródłom światła. Żarówka Li-Tech przy znamionowym napięciu pracy 13,2 V pobierała moc 59,7 W. Dopuszczalna maksymalna wartość wynosi natomiast 58 W. Najmniejszym wpływem na parametry pracy w zależności od zmian napięcia zasilania charakteryzowała się żarówka AMA, największym natomiast Sena (przy napięciu 15 V). Różnica strumienia świetlnego wynosiła w tym przypadku ponad 12%. Dla napięcia 10,5 V różnica ta wynosiła tylko 5% między wszystkimi z badanych źródeł światła.

PODSUMOWANIE

Na podstawie analizy otrzymanych wyników można stwierdzić, że marka produkowanych żarówek halogenowych H7 ma wpływ na jakość sprzedawanych źródeł światła. Badania potwierdzają, że żarówki markowych producentów charakteryzują się lepszymi parametrami pracy oraz większą odpornością na wpływ czynników zewnętrznych występujących podczas eksploatacji w porównaniu do żarówek tanich, występujących tylko w hipermarketach. Ponadto tanie źródła światła mogą niekorzystnie wpływać na inne podzespoły pojazdu. Przykładem może być zbyt wysoka temperatura pracy żarówki, która powoduje zniszczenie lampy reflektora poprzez wewnętrzne osmolenie jej klosza. Konsekwencją tego jest konieczność wymiany reflektora na nowy.

Porównując badane źródła światła najbardziej optymalnym zakupem wydaje się być żarówka Bosch Pure Light charakteryzująca się wysokim natężeniem oświetlenia, standardową żywotnością, stabilnością pracy oraz relatywnie niską ceną (kilkanaście złotych). Żarówki o podwyższonym strumieniu świetlnym rzeczywiście lepiej oświetlają drogę przed pojazdem (nawet o 20 – 30 m) oraz utrzymują swoje znamionowe parametry pracy w szerokim zakresie eksploatacyjnym, są natomiast dużo droższe od pozostałych (kilkadziesiąt złotych) oraz mają krótszą żywotność. Dlatego dobór odpowiedniego źródła światła powinien być uzależniony od indywidualnych potrzeb każdego kierowcy.

BIBLIOGRAFIA

1. Boguta A., *Ocena parametrów świetlnych żarówek halogenowych H4*. Logistyka 2010, nr. 6, s. 363-369.
2. Demidowicz R., *Oświetlenie. W moim samochodzie*. WKŁ. Warszawa 2000.
3. Dziubiński M., Ocioszyński J., Walusia S., *Elektrotechnika i elektronika samochodowa*. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej. Lublin 1999.
4. PN-EN 12665:2011, *Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia*.
5. Styła S., *Porównanie wybranych parametrów żarówek halogenowych H7*. Logistyka 2015, nr. 3, s. 4601-4606.
6. Trzeciak K., *Diagnostyka samochodów osobowych*. WKŁ. Warszawa 2010.

THE IMPACT OF EXPLOITATION FACTORS ON THE OPERATING PARAMETERS H7 HALOGEN BULBS

Abstract

At the moment there are many types of H7 halogen bulbs available on the market. They are used in both the low beam and the road beam. Their price varies from a few to several Polish zloty. They also differ in operating parameters.

The article presents research results of seventeen H7 halogen bulbs. The impact of exploitation factors on the operating parameters were examined. Based on the research main advantages and disadvantages of bulbs were identified. The research was performed on a laboratory equipped with car reflector.

Autorzy:

dr inż. **Sebastian Styła** – Politechnika Lubelska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii, Laboratorium EMC, e-mail: s.styla@pollub.pl