



**CENTRUM SZKOLENIA POLICJI
W LEGIONOWIE**

**RWD
RDo
KDTK**

**MATERIAŁY POMOCNICZE
do kursów specjalistycznych**

Jolanta Zawaleń

**ŻARÓWKI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH
JAKO ŚLADY KRYMINALISTYCZNE
W WYPADKACH DROGOWYCH**

Legionowo 2021

CENTRUM SZKOLENIA POLICJI
W LEGIONOWIE

**RWD
RDo
KDTK**

MATERIAŁY POMOCNICZE
do kursów specjalistycznych

Jolanta Zawaleń

**ŻARÓWKI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH
JAKO ŚLADY KRYMINALISTYCZNE
W WYPADKACH DROGOWYCH**

Legionowo 2021

Kierownik projektu:

mł. insp. Robert Rodziewicz

Kierownik Zakładu Szkoleń Specjalnych CSP

Materiały pomocnicze do:

- kursu specjalistycznego dla techników kryminalistyki, wprowadzonego decyzją nr 100 Komendanta Głównego Policji z dnia 28 kwietnia 2017 r. (Dz. Urz. KGP poz. 33),
- kursu specjalistycznego w zakresie ruchu drogowego – część ogólna, wprowadzonego decyzją nr 472 Komendanta Głównego Policji z dnia 18 listopada 2013 r. (Dz. Urz. KGP poz. 95), zmienionego decyzją nr 317 z dnia 18 grudnia 2017 r. (Dz. Urz. KGP poz. 83),
- kursu specjalistycznego dla policjantów wykonujących czynności na miejscu zdarzenia drogowego, wprowadzonego decyzją nr 295 Komendanta Głównego Policji z dnia 25 września 2018 r. (Dz. Urz. KGP poz. 98).

© Copyright by Centrum Szkolenia Policji

Legionowo 2021

Wydawca wyraża zgodę na zwielokrotnianie i rozpowszechnianie publikacji przez jednostki organizacyjne Policji do użytku służbowego.

ISBN 978-83-62455-95-9

Opracowanie redakcyjne i korekta: Ewa Kowalska

Skład: Ewa Zduńczyk

Wydział Wydawnictw i Poligrafii

Centrum Szkolenia Policji w Legionowie

SPIS TREŚCI



Wstęp	5
1. Podział żarówek, budowa, charakterystyka	7
2. Oznaczenia na żarówkach i rodzaje oświetlenia występującego w protokole oględzin pojazdu samochodowego	11
3. Ślady kryminalistyczne mogące występować w czasie zdarzenia drogowego w zakresie oświetlenia pojazdu	15
4. Możliwości wykorzystania badań fizykochemicznych żarówek w rekonstrukcji zdarzeń drogowych	22
5 Podsumowanie	24
Bibliografia	25

WSTĘP

Obsługa zdarzeń drogowych mających miejsce w warunkach ograniczonej widoczności drogi, widoczności przeszkód, w porze nocnej bądź ustalenie, z jakiej odległości kierujący mógł i powinien zauważyć przeszkodę w takich sytuacjach należą do podstawowych czynności¹ wykonywanych przez policjanta.

W czasie ustalania na podstawie ujawnionych śladów kryminalistycznych przebiegu wypadku czy kolizji drogowej najczęściej pojawiają się pytania: Czy kierujący miał włączone światła? Czy były to światła mijania czy drogowe? Czy był włączony prawy kierunkowskaz czy lewy?

Aby odpowiedzieć na pojawiające się wątpliwości, już na miejscu zdarzenia można od razu dostrzec pewne cechy charakterystyczne związane ze stanem oświetlenia pojazdu, przy czym wymagana jest wnikliwość oraz znajomość podstawowych procesów, jakie mogą zachodzić w czasie zdarzenia drogowego w układzie oświetlenia pojazdu.

Oświetlenie w pojazdach samochodowych ulega zmianie wraz z rozwojem techniki motoryzacyjnej i źródeł światła. Już od lat to nie sama prądnica czy alternator są „odpowiedzialne” za świecenie się światła w samochodzie. Dzisiejsze lampy samochodowe to nowoczesne źródła światła wraz z wyspecjalizowaną elektroniką i inteligentnymi systemami oświetlenia.

Jednak znajomość najczęściej jeszcze spotykanych żarówek, ich budowa i właściwości nadal wymagają szerszego omówienia.

Strumień świetlny Φ (jednostka lm – lumen) to całkowita moc emitowanego światła.
Luminancja – L (jednostka cd/m^2 – kandela) jest miarą natężenia oświetlenia padającego w danym kierunku i jednocześnie jest miarą wrażenia jasności odbieranej przez oko.
Natężenie oświetlenia E (jednostka lx – luks) to stosunek strumienia świetlnego padającego na oświetloną powierzchnię do wielkości tej powierzchni.

¹ Zarządzenie nr 30 Komendanta Głównego Policji z dnia 22 września 2017 r. w sprawie pełnienia służby na drogach (Dz. Urz. KGP poz. 64, z późn. zm.), § 31 pkt 2–3.

Przy omawianiu powyższego problemu nie można pominąć złożonego procesu widzenia i dostrzegania, który w przypadku każdego kierującego ma charakter indywidualny².

Pojazd samochodowy wyposażony jest w światła zewnętrzne: drogowe, mijania, kierunkowe, hamowania – „stop”, oświetlające tylną tablicę rejestracyjną, pozycyjne przednie, pozycyjne tylne, odblaskowe tylne inne niż trójkątne, odblaskowe boczne, konturowe, obrysowe przednie i tylne, pozycyjne boczne, awaryjne, przeciwmgłowe, cofania³.

Charakterystyką ww. światel jest m.in. różnorodność ich przeznaczenia, liczba, rozmieszczenie, barwa, powierzchnia świetlna, homologacja typu światła, rodzaje montowanych żarówek.

Informacje o reflektorach, ich zastosowaniu i własnościach zawarte są m.in. w takich uregulowaniach, jak:

- 1) Dyrektywa Rady EWG nr 76/761/EWG;
- 2) normy ECE (Economic Commission for Europe):
 - ECE-R1 i R2 reflektory światel drogowych i mijania, żarówki,
 - ECE-R8 reflektory z lampami H1 do H11 (bez H4), HB3, HB4,
 - ECE-R20 reflektory z lampami H4,
 - ECE-R 98/99 reflektor z lampą wyładowczą;
- 3) Regulamin homologacyjny EKG ONZ nr 37;
- 4) Regulamin homologacyjny EKG ONZ nr 112;
- 5) Regulamin homologacyjny EKG ONZ nr 123.

W opracowaniu tym szerzej zostaną omówione zagadnienia związane m.in. z budową żarówek na przykładzie nadal najbardziej popularnych żarówek H4 i H7.

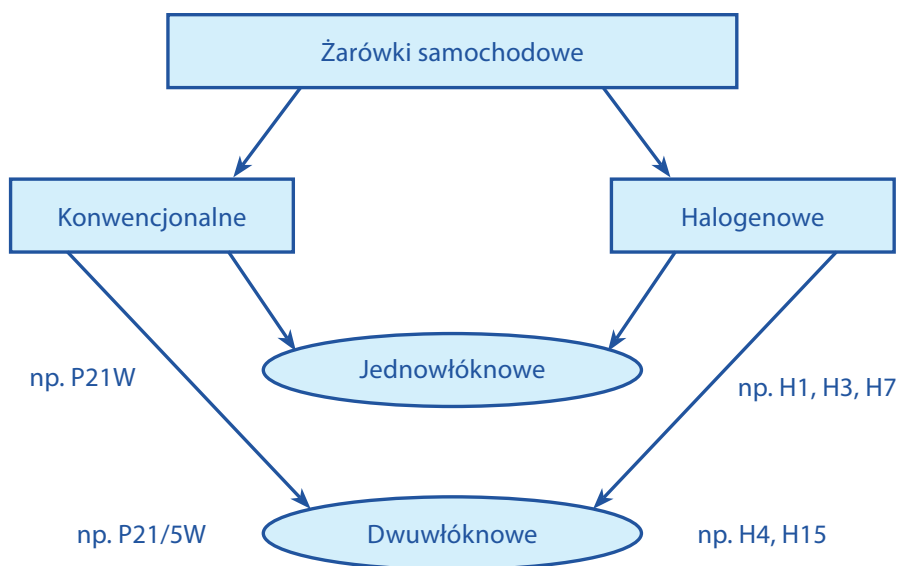
² „Podstawowymi właściwościami narządu wzroku, na które wpływają warunki oświetlenia, są: ostrość wzroku, stopień adaptacji, wrażliwość kontrastowa i stałość wyraźnego widzenia. Zmienia się to w zależności od kontrastu, luminancji różnych przedmiotów, oświetlenia i czasu ekspozycji”. Źródło: *Biofizyka procesu widzenia*, prezentacja, www.sound.eti.pg.gda.pl <https://slideplayer.pl/slide/437913/> [dostęp: 26.08.2020 r.].

³ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2016 r. poz. 2022, z późn. zm.), § 12.

1.

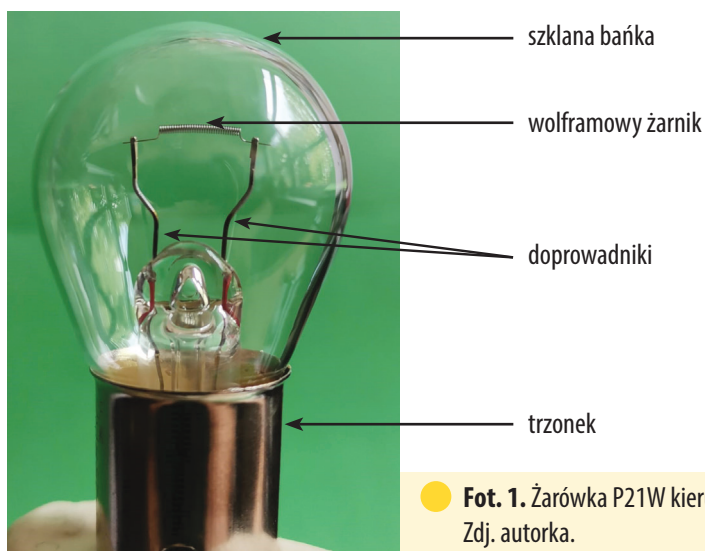
Podział żarówek, budowa, charakterystyka

Podział żarówek pojazdów samochodowych został przedstawiony na poniższym schemacie.



Rys. 1. Podział żarówek. Źródło: opracowanie własne.

Poniżej przedstawiono budowę żarówek powszechnie stosowanych w pojazdach.



Fot. 1. Żarówka P21W kierunkowskazu.
Zdj. autorka.



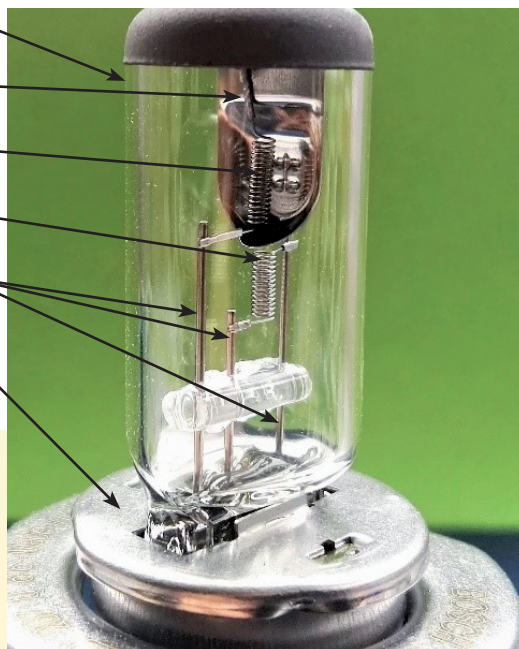
Fot. 2. Żarówka H4 światła mijania i drogowych.
Zdj. autorka.

Żarówka z oznaczeniem H – halogenowa jest powszechnie stosowana w reflektorach pojazdów samochodowych. Ma jedno bądź dwuwłóknową budowę. Bańka żarówki H wypełniona jest gazem z grupy fluorowców⁴.

Najczęściej spotykanymi żarówkami montowanymi w reflektorach światła samochodowych są żarówki H4 i H7. Oznaczenie cyfrowe żarówki H to numer kolejnej generacji żarówek halogenowych.

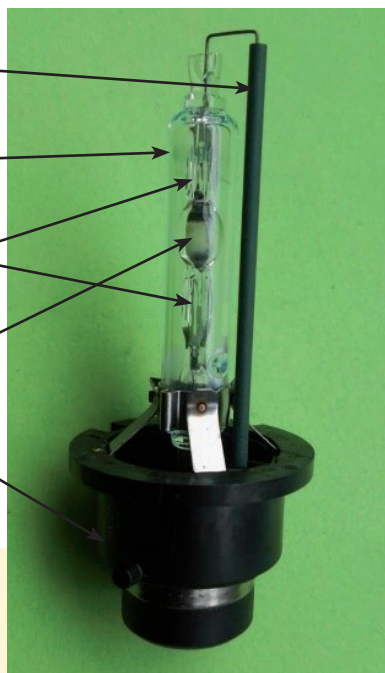
⁴ Fluorowce, chlorowce, halogeny (fluor, chlor, brom, jod, astat, tenes); pierwiastki chemiczne o wysokiej elektroujemności i dużej aktywności chemicznej. Fluorowce z wodorem tworzą w obecności światła halogenowodory (fluor reaguje z wodorem w ciemności, dając fluorowodór). Źródło: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, wyd 5, PWN, Warszawa 2002.

kwarcowa bańka
przesłona
żarnik światła mijania
żarnik światła drogowych
doprowadniki
kołnierz



Fot. 3. Budowa żarówki H4 (bańka szklana wypełniona gazem, żarniki światła mijania i drogowego, doprowadniki, kołnierz z cokołem mocującym, na którym najczęściej znajdują się informacje o żarówce).
Zdj. autorka.

przewód
kwarcowa bańka
elektrody
komora wyładowcza
trzonek



Fot. 4. Budowa żarówki D4S Xenon światła mijania i drogowych – bixenon (szklana bańka).
Zdj. autorka.



● **Fot. 5.** Żarówka H7 świateł mijania i drogowych.
Zdj. autorka.



● **Fot. 6.** Żarówka D4S Xenon.
Zdj. autorka.



● **Fot. 7.** Żarówka H3.
Zdj. autorka.

2.

Oznaczenia na żarówkach i rodzaje oświetlenia występującego w protokole oględzin pojazdu samochodowego

We wzorze protokołu oględzin pojazdu w punkcie F wskazane są żarówki reflektorów głównych: BILUX, H1, H2, H3, H4, H7, WYŁADOWCZE⁵.

Szczelność układu (wycieki - w tym ze zbiorniczków)				E	
Pneumatyczny: Ciśnienie w układzie: zastane..... po naładowaniu po 10 min					
Instalacja elektryczna:..... (opisać niesprawności)				F	
Sygnal dźwiękowy: SPRAWNY, NIESPRAWNY					
Oświetlenie: wpisać pozostałe niesprawne światła					
światło		prawo	lewo		opis uszkodzeń
mijania		Ś, N	Ś, N		
drogowe		Ś, N	Ś, N		
kierunkowskazy	przód	Ś, N	Ś, N		
	bok	Ś, N	Ś, N		
	tył	Ś, N	Ś, N		
światło hamowania		Ś, N	Ś, N		
pozycyjne	przód	Ś, N	Ś, N		
	tył	Ś, N	Ś, N		
		Ś, N	Ś, N		
		Ś, N	Ś, N		
Ś – świeci , N – nie świeci Gdy w czasie wypadku były lub miały być włączone światła zabezpieczyć żarówki! Rodzaj reflektorów głównych: KONWENCJONALNY, SOCZEWKOWY Szkło: RYFLOWANE, GŁADKIE Jeśli reflektor został rozbity ustalić materiał szyby: SZKŁO, TWORZYWO SZTUCZNE Żarówki reflektorów głównych: BILUX, H1, H2, H3, H4, H7, WYŁADOWCZE Pozycja włącznika reflektorów głównych: WYŁĄCZONY, MIJANIA, DROGOWE Pozycja korektora reflektorów: DOLNA, ŚREDNIA, WYSOKA albo CYFRA Stan szyb i światel: Szyba czołowa: CZYSTA, ZABRUDZONA, POPEKANA, BRAK					

Fot. 8. Fragment protokołu oględzin pojazdu s. [1v], druk Ms 8. Punkt F dotyczący żarówek reflektorów. Zdj. autorka.

⁵ Lampy wyładowcze (ksenonowe – oznaczenie żarówek D) wytwarzają światło na zasadzie jonizacji gazu wypełniającego lampę łukiem elektrycznym – przyłożenie napięcia zapłonowego z zapłonika do elektrody lampy. Napięcie powoduje powstanie łuku elektrycznego między elektrodami, który jonizuje gaz (ksenon). Źródło: *Podstawy wiedzy i zakresu technologii oświetleniowej Hella*, www.hella.com.pl [dostęp: 26.08.2020 r.].

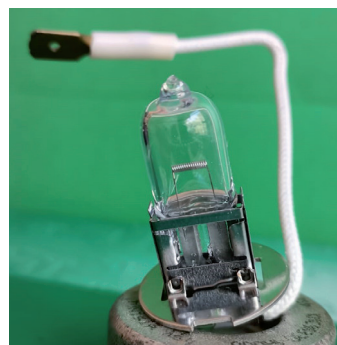
Poniżej zamieszczono fotografie przedstawiające poszczególne rodzaje żarówek.



Fot. 9. Oznaczenie: BILUX.
Zastosowanie: drogowe, mijania.



Fot. 10. Oznaczenie: H1.
Zastosowanie: drogowe, mijania, przeciwmgłowe.



Fot. 11. Oznaczenie: H3.
Zastosowanie: drogowe, przeciwmgłowe.



Fot. 12. Oznaczenie: H4.
Zastosowanie: mijania, drogowe.



Fot. 13. Oznaczenie: H7.
Zastosowanie: mijania, drogowe.



Fot. 14. Oznaczenie: D4S Xenon.
Zastosowanie: mijania, drogowe.

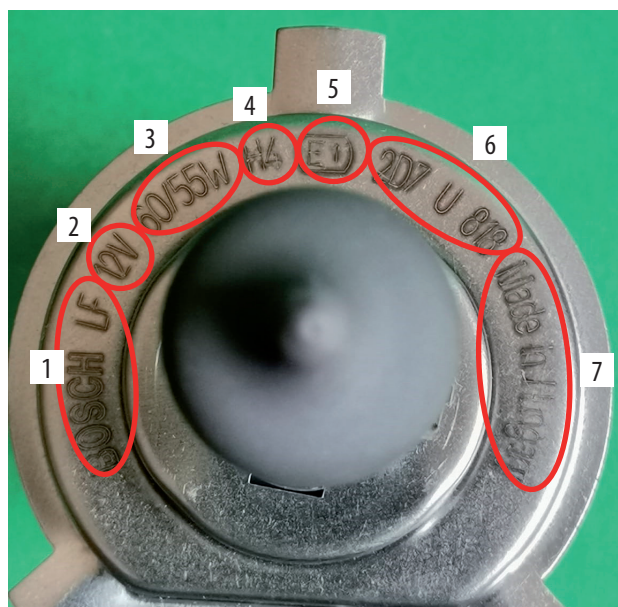


Fot. 15. Oznaczenie: P21W, PY21W.
Zastosowanie: stop, kierunkowskaz, tylne przeciwmgłowe, cofania.

Inne rodzaje żarówek, w które może być wyposażony pojazd.

ZASTOSOWANIE	OZNACZENIE ŻARÓWKI
– światła pozycyjne	R5W
– kierunkowskazy boczne	R10W
– kierunkowskazy boczne	RY10W
– kierunkowskazy boczne	T4W
– światła pozycyjne	
– oświetlenie wnętrza	C5W
– oświetlenie tablicy rejestracyjnej	rurkowa
– oświetlenie wnętrza	C10W
– światła pozycyjne	W5W, W10W
– oświetlenie tablicy rejestracyjnej	całoszklana
– kierunkowskaz boczny	
– kierunkowskazy boczne	WY5W
	całoszklana

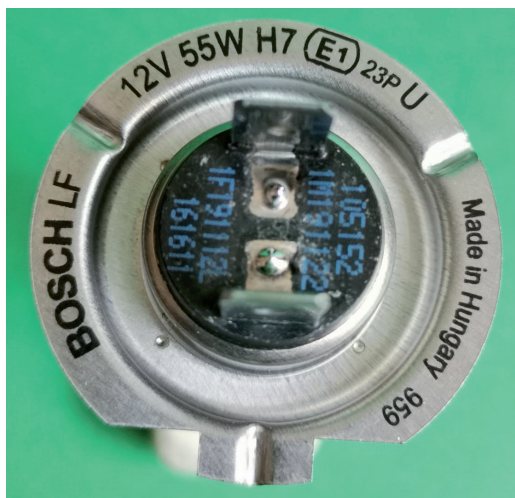
Oznaczenia żarówek cyfrowo-literowe



- 1. BOSCH LF** – oznaczenie firmy produkującej żarówkę.
- 2. 12V** – napięcie żarówki.
- 3. 60/55W** – moc żarówki.
- 4. H4** – oznaczenie halogenowej żarówki czwartej generacji.
- 5. E1** – homologacja europejska (Niemcy)⁶.
- 6. 2D7 U 818** – oznaczenie atestu i numer wydanego atestu.
- 7. Made in Hungary** – miejsce produkcji.

Fot. 16. Oznaczenia na żarówce H4.
Zdj. autorka.

⁶ E1 – Niemcy, E2 – Francja, E3 – Włochy, E4 – Holandia, E5 – Szwecja, E6 – Belgia, E7 – Węgry, E8 – Czechy, E9 – Hiszpania, E10 – Serbia, E11 – Wielka Brytania, E12 – Austria, E13 – Luksemburg, E14 – Szwajcaria, E20 – Polska.



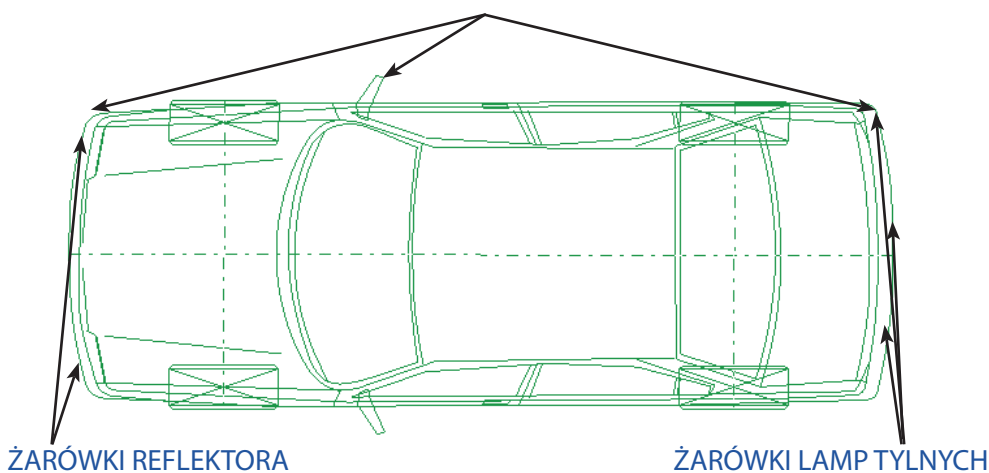
Fot. 17. Oznaczenia na żarówce H7.
Zdj. autorka.



Fot. 18. Oznaczenia na żarówce H1.
Zdj. autorka.

ŻARÓWKI KIERUNKOWSKAZU

P21W, PY21W, PY21W, P27W,
W21W, H21W, WY5W, W5W



H1, H3, H4, H7, H9, H11, H13,
HB1, HB3, HB4, HB5, R2,
D1S, D2S, D3S, D4S,
D1R, D2R, D3R, D4R, S3,

P21W, P27W, W21W, W21/5W,
W5W, R5W, R10W, R21W,
P21/4W, H21W,

Rys. 2. Schematyczne rozmieszczenie żarówek w pojeździe samochodowym wg ich oznaczenia.
Źródło: opracowanie własne.

3.

Ślady kryminalistyczne mogące występować w czasie zdarzenia drogowego w zakresie oświetlenia pojazdu

W 1960 r. prof. Jan Sehn sformułował definicję śladu kryminalistycznego⁷, która na przestrzeni lat i historii kryminalistyki zmieniała swoją formę. Ujął on ślad kryminalistyczny jako (...) *zmiany w obiektywnej rzeczywistości, które jako spostrzegalne znamiona po zdarzeniach będących przedmiotem postępowania, mogą stanowić podstawę do odtworzenia przebiegu tych zdarzeń zgodnie z rzeczywistością.*

Analizując zaistnienie zdarzenia drogowego w zakresie jego przyczyn, przebiegu, możliwości jego uniknięcia i wskazania sprawcy, nie sposób pominąć śladów powstałych w układzie oświetlenia pojazdu samochodowego.

Uszkodzenia pogrupowane zostały w trzech zakresach: uszkodzeń żarnika, uszkodzeń całej bańki i rozbicia bańki szklanej.

Żarnik

Poniższe fotografie przedstawiają żarniki wybranych żarówek stosowanych w pojazdach, nie-noszące śladów uszkodzeń. Żarnik jest:

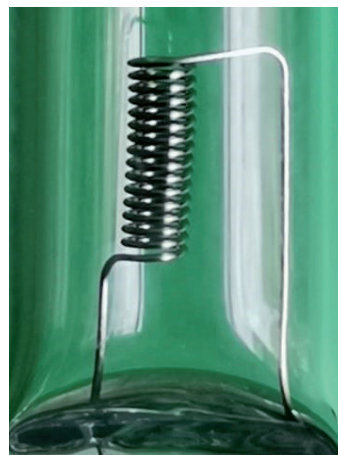
- 1) **normalnie rozpięty** na drutach doprowadzających,
- 2) **nieutleniony**,
- 3) **niezniekształcony**,



Fot. 19. Żarnik żarówki H7.
Zdj. autorka.



Fot. 20. Żarnik żarówki H4.
Zdj. autorka.



Fot. 21. Żarnik żarówki H1.
Zdj. autorka.

⁷ J. Sehn, *Ślady kryminalistyczne*, „Z Zagadnień Kryminalistyki” 1960, nr 1, s. 43.

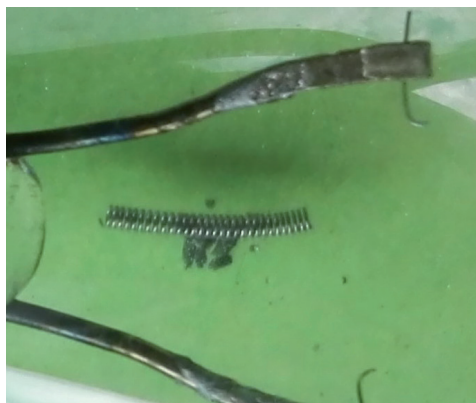
Żarówka w czasie zdarzenia **nie świeciła się** bądź działające na żarnik siły bezwładności były zbyt małe, aby uległ on odkształceniu.

Kolejne fotografie przedstawiają żarniki żarówek noszące ślady uszkodzeń. Żarnik może być:

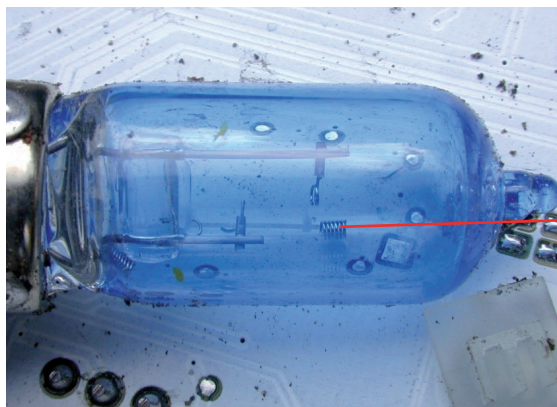
- 4) **zerwany**, leży wewnątrz bańki,
- 5) **połamany**,
- 6) **z całym włóknem oderwanym** od przewodników,
- 7) **niezniekształcony**,



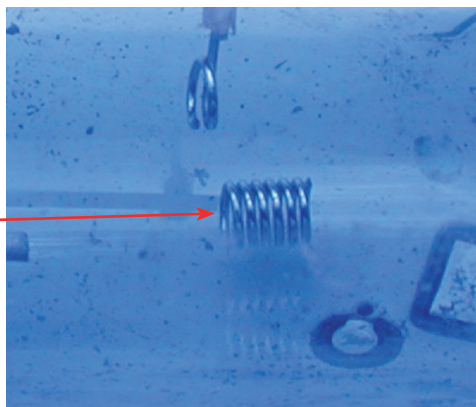
Fot. 22. Zerwany żarnik żarówki P21.
Zdj. autorka.



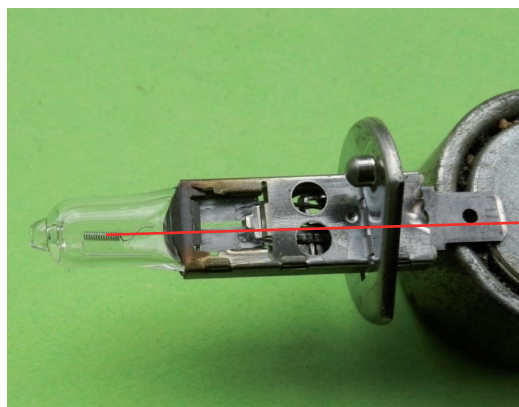
Fot. 23. żarnik nieodkształcony.
Zdj. autorka.



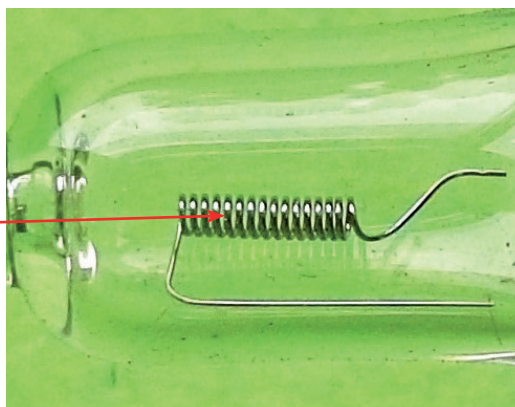
Fot. 24. Żarówka.
Źródło: materiał udostępniony przez biegłego
dr. inż. R. Janczura, prof. PK.



Fot. 25. Żarnik złamany „na zimno”, żarówka
w czasie zdarzenia nie świeciła się.
Źródło: materiał udostępniony przez biegłego
dr. inż. R. Janczura, prof. PK.



Fot. 26. Oderwany żarnik żarówki H1.
Zdj. autorka.

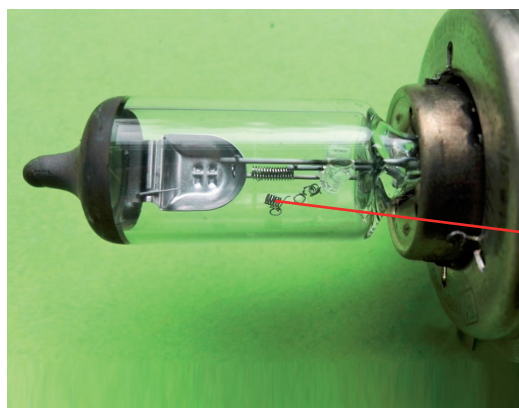


Fot. 27. Żarnik z doprowadnikami.
Zdj. autorka.

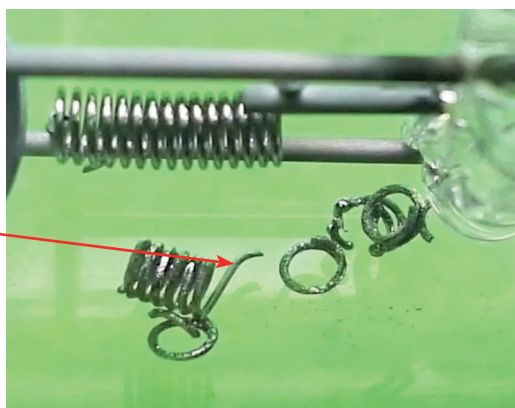
Uszkodzenia żarówek przedstawione na fot. 22–27 wystąpiły „na zimno” – żarówki nie świeciły się w czasie zdarzenia drogowego.

Na fotografiach 28–34 przedstawiono sytuacje, gdy żarnik:

- 8)** leży wewnątrz bańki odkształcony i połamany,
- 9)** jest nadmiernie wydłużony,
- 10)** jest częściowo ściśnięty,



Fot. 28. Żarówka H4 z odkształconym i połamanym żarnikiem.
Zdj. autorka.



Fot. 29. Żarnik leżący wewnątrz bańki.
Zdj. autorka.



Fot. 30. Żarnik żarówki H7 częściowo ściśnięty.
Źródło: materiał udostępniony przez biegłego
dr. inż. R. Janczura, prof. PK.



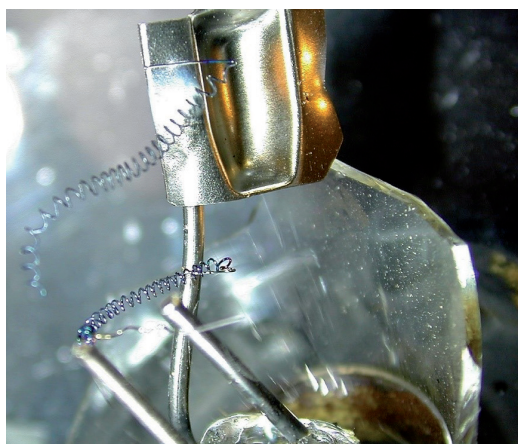
Fot. 31. Żarnik żarówki P21W wydłużony.
Źródło: materiał udostępniony przez biegłego
dr. inż. R. Janczura, prof. PK.



Fot. 32. Żarnik światła mijania H4 nadmiernie rozciągnięty.
Źródło: materiał udostępniony przez biegłego
dr. inż. R. Janczura, prof. PK.



Fot. 33. Żarnik światła mijania H4 odkształcony i rozciągnięty.
Źródło: materiał udostępniony przez biegłego
dr. inż. R. Janczura, prof. PK.



Fot. 34. Przerwany drucik wolframowy w rozbitej żarówce.
Źródło: materiał udostępniony przez biegłego
dr. inż. R. Janczura, prof. PK.

Powyższe przykłady prezentują odkształcenia żarników w żarówkach zaistniałe w czasie zdarzenia drogowego. Żarówka świeciła się, a działająca siła bezwładności spowodowała trwałe zniekształcenia żarnika.

Ostatni przykład uszkodzenia żarnika to, gdy zostaje:

11) utleniony⁸ – bańka nie została rozbita.

Kolejne uszkodzenia dotyczą szklanej bańki. Wielokrotnie skutki zdarzeń (szczególnie czołowych, z przeszkodą sztywną) nie pozwalają na ocenę żarników. Często pozostałością po żarówkach są osłony z tworzywa sztucznego czy też zniekształcone trzonki żarówek. Wyniki badań laboratoryjnych odłamków szkła, jeśli te w ogóle znajdują się w obrębie obudowy reflektora, nie są tak pewne jak badanie włókien.



Fot. 35. Przykładowe uszkodzenie przodu pojazdu samochodowego.
Zdj. autorka.

Zmiany w zakresie szklanej bańki żarówek:

- 1) osad czarny lub srebrzysty** – długi okres pracy żarówki,
- 2) osad biały lub bładoróżowy** – obecność w bańce powietrza, nieszczelność,
- 3) odłamki szkła⁹** w przypadku całkowitego uszkodzenia żarówki¹⁰.



Fot. 36 i 37. Czarny osad bańki żarówki H7.
Zdj. autorka.

⁸ Bańka, doprowadniki i osłony pokryte są białym lub biało-żółtym osadem (tlenkiem wolframu), a w przypadku grubszych warstw mogą mieć kolor niebieski lub fioletowy.

⁹ W wielu wypadkach drogowych następuje całkowite uszkodzenie żarówki, co skutkuje brakiem możliwości oceny żarnika, a badanie odłamków nie jest tak pewne jak badanie włókien.

¹⁰ Mikroskopowe badania szkła stwierdzające brak jakiegokolwiek nalotu po wewnętrznej stronie bańki mogą świadczyć, że żarówka w czasie zdarzenia nie świeciła się.



Fot. 38. Czarny osad bańki żarówek P21/5W.
Zdj. autorka.

Badanie żarówek samochodowych najczęściej wymaga przynajmniej analizy porównawczej z innymi żarówkami pojazdu uczestniczącego w zdarzeniu lub, gdy brak jest takiej możliwości z przyczyn związanych z dość znacznym, powypadkowym uszkodzeniem samochodu, wówczas prowadzi się porównanie z fabrycznie nowymi żarówkami tego samego typu.

Zabezpiecz żarówki uszkodzone (materiał dowodowy) i nieuszkodzone (materiał porównawczy) z pojazdu uczestniczącego w zdarzeniu.

Kolejnym istotnym zagadnieniem jest ustalenie, czy przewód zasilający żarówkę nie został przerwany przed jej uszkodzeniem – w czasie przed zaistnieniem wypadku.

W takim bowiem przypadku, jeśli czas pomiędzy przerwaniem zasilania żarówki a jej rozbiciem jest dostatecznie długi, żarówka może nie wykazywać cech charakterystycznych dla świecenia, pomimo że tuż przed wypadkiem świeciła. W niektórych rodzajach zdarzeń, np. w przypadku najechania od tyłu na pozostawiony na jezdni pojazd, ważnym parametrem wymagającym weryfikacji jest rzeczywiste napięcie występujące na danej żarówce w chwili jej rozbicia. Wiadomo bowiem, że wraz ze spadkiem napięcia wyczerpującego się akumulatora maleje, i to w kwadracie wielkości, światłość takiej żarówki¹¹.

Stąd problemowa staje się ocena żarówki wykazującej cechy „świecenia się” bez uwzględnienia rzeczywistego napięcia jej zasilania. W wyżej przytoczonym przykładzie niewielkie napięcie zasilania mogło powodować, że jej świecenie się było w rzeczywistości niewidoczne lub bardzo słabo widoczne dla kierującego. Trudno zatem, bez oceny tego m.in. parametru, przedstawić bezwzględnie zarzuty spowodowania wypadku drogowego.

Trudność jednoznacznej oceny stanu żarówek na miejscu wypadku drogowego powoduje konieczność ich prawidłowego zabezpieczenia technicznego i procesowego oraz bezwzględnego przeprowadzenia badań laboratoryjnych.

¹¹ A. Reza, J. Wierciński, *Wypadki drogowe. Vademecum biegłego sądowego*. Wyd. 2, IES Kraków 2010, s. 431.

Nie wszystkie zdarzenia drogowe będą obligowały funkcjonariuszy do zabezpieczenia żarówek. Ocenność tego typu działań zawsze pozostaje kwestią indywidualnego przebiegu wypadku i należy do policjanta likwidującego zdarzenie drogowe. Jednak w takich zdarzeniach jak najechanie na tył pojazdu, manewr skrętu w lewo, postój pojazdu na drodze w warunkach nocnych czy niekorzystnych warunkach atmosferycznych zabezpieczenie żarówek jest obligatoryjne.

Sposób zabezpieczenia żarówek w czasie czynności procesowych.

ZABEZPIECZENIE PROCESOWE	ZABEZPIECZENIE TECHNICZNE
Uniemożliwia zamianę śladu, pozwala od- tworzyć wygląd w chwili oględzin: – opis śladu w protokole oględzin, – sporządzenie i dołączenie do śladu me- tryczki śladowej, – dokumentacja fotograficzna śladu, – naniesienie umiejscowienia śladu na szki- cu kryminalistycznym.	Ochrona przed zniszczeniem i nieuprawnioną ingerencją w ślad: – zabezpieczenie śladu lub przedmiotu w naturalnej postaci (w całości), – zabezpieczenie śladu wraz z nośnikiem (z podłożem), – zabezpieczenie śladu przez odwzorowa- nie (fotografia¹³).

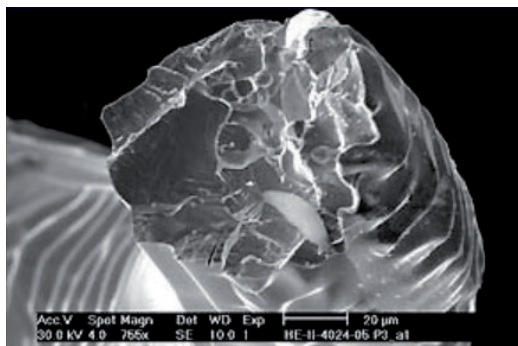
¹³ W przypadku tak małych śladów jak żarówki czy szklane odłamki bańki należy poza fotografią szczegółową śladu wykonać fotografię makro pozwalającą zachować ślad w formie niezmienionej bezpośrednio po zdarzeniu.

4.

Możliwości wykorzystania badań fizykochemicznych żarówek w rekonstrukcji zdarzeń drogowych

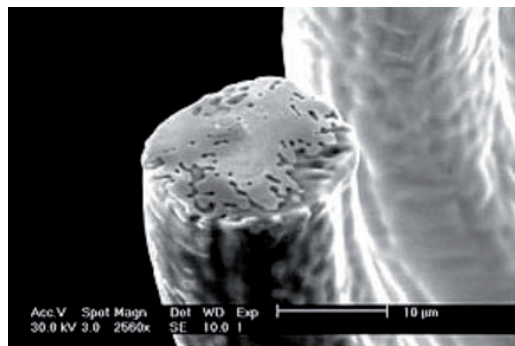
Właściwie zabezpieczone technicznie ślady kryminalistyczne, uznane następnie za dowód w sprawie o wypadek drogowy, najczęściej wraz z postanowieniem o powołaniu biegłego przekazywane są do badań. Pytania do biegłych w zależności od okoliczności wypadku zazwyczaj są różne, jednak zasadniczo dążą do uzyskania odpowiedzi, czy dana żarówka w czasie wypadku świeciła się czy też nie.

Praktyka pokazuje, iż zastosowanie urządzeń optycznych¹³ podczas badań laboratoryjnych dostarcza wielu możliwości zaobserwowania zmian w stanie całej żarówki. Bezpośrednie badania z wykorzystaniem wielokrotności powiększeń wizualizują biegłemu istotne cechy struktury żarników, ale dają też dodatkowe możliwości badawcze w określeniu składu pierwiastkowego wytrąceń w śladach poddawanych badaniom.



Fot. 39. „Pokruszony” przełom żarnika.

Źródło: T. Hojarczyk, Świeciła czy nie?, <https://clkp.policja.pl/clk/badania-i-projekty/ciekawe-badania/11037,Swiecila-czy-nie.html> [dostęp: 26.08.2020 r.].



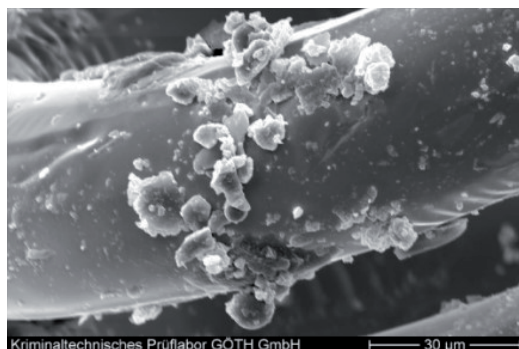
Fot. 40. „Stopiony” przełom żarnika.

Podstawowym badaniem żarówki jest określenie charakteru uszkodzonego żarnika. Na fotografiach zamieszczonych powyżej zaprezentowano zauważalne różnice w topografii przełomu żarnika. Obraz po lewej stronie przedstawia ostre, przełamane skruszenie świadczące o tym, że żarówka w chwili zadziałania na nią impulsu nie świeciła się. Na zdjęciu po prawej stronie znajduje się przełom żarnika z wyraźnym wygładzeniem zakończeń, które wskazuje na to, że podczas zdarzenia przez żarnik przepływał prąd.

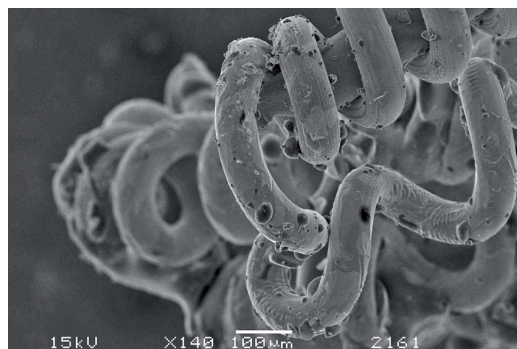
¹³ Skanujący mikroskop elektronowy (SEM), spektrometr rentgenowski (SRDE),

W literaturze przedmiotu możemy spotkać jeszcze określenie przełomu „na ostro” dla żarówki, która nie świeciła się w chwili przerwania żarnika.

Poszukuje się również niewielkich nadtopień cząstek szkła, które w czasie rozbicia bańki przylegają do żarnika, doprowadników czy osłonki metalowej, wskazując jednoznacznie na świecenie się żarówki podczas zdarzenia drogowego.



Fot. 41. Powiększenie mikroskopowe osadzonych na żarniku cząstek szkła z rozbitej bańki.
Źródło: <https://www.goeth.com/leistungen/glu-ehlampen-lack-und-wildhaaruntersuchungen/> [dostęp: 26.08.2020 r.]



Fot. 42. fragmenty szkła stopione na gorącym włóknie przy rozbitej bańce.
Źródło: <http://www.forensic-ai.co.uk/bulbs-gallery/> [dostęp: 26.08.2020 r.]

W przypadku badań żarówek kierunkowskazów¹⁴ pomimo różnic w wyglądzie żarówki można ujawnić cechy świadczące o jej działaniu. Rozbita żarówka kierunkowskazu wykazująca cechy pracy pod napięciem „błyska” (rozświeca się) jeszcze kilkukrotnie do momentu końcowego przepalenia się włókna¹⁵. Świecenie się żarówki z niewielkim dostępem tlenu powoduje wystąpienie sporej warstwy tlenku wolframu, czyli żółtego osadu, a włókno w charakterystyczny sposób (w okolicy przepalenia) wskazuje na jego pocienienie.

Inaczej zachowują się żarówki o mocy 3W, co zostało szeroko przedstawione w badaniach dr. inż. Jana Unarskiego z Instytutu Ekspertyz Sądowych w Krakowie, a opisane w cytowanym artykule.

¹⁴ Przednie i tylne o mocy 21W dla napięcia 12V i boczne o mocy 3W świecące z częstotliwością 90 +/- 30 cykli na minutę.

¹⁵ J. Unarski i inni, *Szczególny przypadek badania stanu świecenia żarówek kierunkowskazów*, IES, Kraków 1994.

5.

Podsumowanie

Zaprezentowane przykłady to autorski wybór kilku szandarowych przykładów z zaistniałych w rzeczywistości wypadków drogowych. Należy pamiętać, że powodzenie badań nad zabezpieczonym materiałem dowodowym, zależy w głównej mierze od policjantów realizujących czynności na miejscu wypadku drogowego, a przede wszystkim od prawidłowości technicznego i procesowego zabezpieczenia przez nich śladów kryminalistycznych. Działanie zgodne z zasadami kryminalistycznymi spowoduje uzyskanie wyników (pewnych lub prawie pewnych) mogących posłużyć do wskazania odpowiedzialności uczestników za spowodowanie lub przyczynienie się do wypadku komunikacyjnego.

BIBLIOGRAFIA

LITERATURA:

- Baker J.S., Fricke L.B., Baker K.S. and Aycok T.L., *Lamp Examination for On or Off in Traffic Collisions*, 2003 edition, Northwestern University Center for Public Safety, Evanston, IL.
- Horvat R. et al., *Method of Light Bulbs Analysis on Vehicles Damaged in Traffic Accidents*, *Promet – Traffic&Transportation*, Vol. 22, 2010, No. 4.
- Podstawy wiedzy z zakresu technologii oświetleniowej. Zwięźle i praktycznie*, materiały firmy Hella, Syed N.A., *Heat, light and change in fine tungsten wire*, MPR metal – powder.net – July/August 2009.
- Światło to technologia. Wiedza dla profesjonalnych Warsztatów*, materiały firmy Hella, Unarski J., Kowlaski S., *Zmiany fizyko-chemiczne żarników rozbitych żarówek zasilanych obniżonym napięciem*, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 1988.
- Unarski J. i in., *Szczególny przypadek badania stanu świecenia żarówek kierunkowskazów*, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 1994.
- Wierciński J., Reza A. i in., *Wypadki drogowe. Vademecum biegłego sądowego*, wydanie II, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 2011.
- „Z Zagadnień Kryminalistyki” 1960 nr 1, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych w Krakowie.

AKTY PRAWNE

- Wytoczne nr 3 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 sierpnia 2017 r. w sprawie wykonywania niektórych czynności dochodzeniowo-śledczych przez policjantów (Dz. Urz. KGP poz. 59).
- Zarządzenie nr 30 Komendanta Głównego Policji z dnia 22 września 2017 r. w sprawie pełnienia służby na drogach (Dz. Urz. KGP, poz. 64 z późn. zm.).

NETOGRAFIA

- www.pwn.pl
- www.hella.com.pl
- www.goeth.com
- www.clkp.policja.pl
- www.forensic-ai.co.uk
- www.researchgate.net/publication/248547038.

ISBN 978-83-62455-95-9