

**Sergiusz Skorek**

## **Identyfikacja pistoletu na podstawie badań łusek i pocisków**

### **Streszczenie**

*W artykule zaprezentowano najistotniejsze kwestie związane z kryminalistycznymi badaniami amunicji pistoletowej. Autor omawia rodzaje i przeznaczenie amunicji pistoletowej, budowę naboju pistoletowego oraz jego elementów – pocisku, ładunku miotającego, splotki i łuski, uwzględniając zmiany przepisów ustawy o broni i amunicji, obowiązujące od dnia 10 marca 2011 r. W pracy omówiono zasady funkcjonowania Automatycznego Systemu Identyfikacji Broni ARSENAŁ.*

### **Wstęp**

Pierwsze polskie laboratorium kryminalistyczne zajmujące się badaniami balistycznymi powstało w okresie międzywojennym. Na podstawie rozkazu nr 389 Komendanta Głównego Policji Państwowej rozszerzono zakres działania powołanego w 1919 r. przy Wydziale IV KGPP laboratorium kryminalistycznego m.in. o identyfikację broni palnej na podstawie pocisków i łusek znalezionych na miejscu przestępstwa. W powołanym w 1929 r. Instytucie Ekspertyz Sądowych w Krakowie nie stworzono co prawda pracowni balistycznej, lecz prowadzono m.in. badania broni i pocisków w Dziale Fizyko-Chemicznym Instytutu<sup>1</sup>. Po drugiej wojnie światowej badania balistyczne kontynuowano początkowo w ramach Wydziału Służby Kryminalno-Śledczej Komendy Głównej MO, następnie kolejno Zakładu Kryminalistyki KG MO, Instytutu Kryminalistyki MSW, zaś po zlikwidowaniu Milicji Obywatelskiej i powołaniu w jej miejscu Policji – w ramach Centralnego Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Głównej Policji. Aktualnie na szczeblu centralnym badania z zakresu broni i balistyki prowadzone są przez Wydział Mechanoskopii i Balistyki CLK KGP w Warszawie oraz pracownie badań balistycznych umiejscowione w ramach laboratoriów kryminalistycznych i komend wojewódzkich Policji<sup>2</sup> w Gdańsku, Katowicach, Krakowie, Lublinie, Łodzi,

---

<sup>1</sup> Dane powyższe za stroną internetową IES – <http://ies.krakow.pl>.

<sup>2</sup> Dane powyższe za stroną internetową CLK KGP – <http://clk.policja.pl>.

Olsztynie, Poznaniu, Szczecinie i Wrocławiu. Badania kryminalistyczne śladów powystrzałowych prowadzone są także przez Instytut Ekspertyz Sądowych im. prof. dra Jana Sehna w Krakowie, a także w ramach eksperckiej oferty poszczególnych Zakładów Medycyny Sądowej.

## **2. Amunicja pistoletowa – jej cechy szczególne i przeznaczenie**

Amunicją są środki bojowe przeznaczone do jednokrotnego wykorzystania przy użyciu broni palnej określonego rodzaju. Podstawową jednostką amunicji jest nabój strzelecki<sup>3</sup>. Ze względu na ograniczenie zakresu przedmiotowego niniejszej pracy dalszemu omówieniu podlegać będzie głównie współczesna amunicja pistoletowa, tj. co do zasady przeznaczona do strzelania z pistoletów<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Definicję legalną amunicji stworzoną na potrzeby ustawodawstwa polskiego zawiera art. 4 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji. W brzmieniu po ostatniej nowelizacji ustawy, dokonanej ustawą nowelizacyjną z dnia 5 stycznia 2011 r. (Dz. U. Nr 38, poz. 195), która weszła w życie z dniem 10 marca 2011 r., amunicją są naboje przeznaczone do strzelania z broni palnej, przy czym pominięto dotychczasowy sztuczny ich podział na „scalone” i „ślepe”. Na gruncie poprzednio obowiązującego stanu prawnego pod pojęciem amunicji do broni palnej rozumiano zarówno naboje scalone, jak i ślepe przeznaczone do strzelania z broni palnej. Szczegółowa definicja amunicji wynika z art. 3 pkt 1 ustawy z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz. U. Nr 117, poz. 1007 ze zm.), zgodnie z którą przez amunicję należy rozumieć jedną z odmian wyrobów wypełnionych materiałem wybuchowym przeznaczoną do miotania na odległość przy użyciu broni palnej. Zatem, amunicją w tym znaczeniu, niezależnie od podobieństw konstrukcyjnych, nie będą naboje do przedmiotów niebędących bronią palną, np. materiał miotający wyrzucające kołki lub bolce wykorzystywane w urządzeniach do uboju zwierząt, a także urządzenia miotające rakiety sygnalizacyjne, linki czy nity. Ze względu na odesłanie ustawowe do pojęcia broni palnej, w oderwaniu od niego nie jest możliwe zdefiniowanie pojęcia amunicji. Definicję legalną broni palnej wprowadza art. 7 ustawy o broni i amunicji, zgodnie z którym jest to każda przenośna broń łufowa, która miota, jest przeznaczona do miotania lub może być przystosowana do miotania jednego lub większej liczby pocisków lub substancji w wyniku działania materiału miotającego. Z kolei, definicja ta na gruncie poprzedniego stanu prawnego była nieco odmienna, albowiem wówczas jako broń palną rozumiano jako niebezpieczne dla życia lub zdrowia urządzenie, które w wyniku działania sprężonych gazów, powstających na skutek spalania materiału miotającego, jest zdolne do wyrzelenia pocisku lub substancji z lufy albo z elementu zastępującego lufę, a przez to do rażenia celów na odległość. Broń palną w tym znaczeniu ustawodawca podzielił według kryterium jej przeznaczenia na broń bojową, myśliwską, sportową, gazową, alarmową i sygnałową. Szczegółowego omówienia nowelizacji ustawy o broni i amunicji dokonał A. Herzog w artykule pt. „Ustawa o broni i amunicji po nowelizacji”, zamieszczonym w Prok. i Pr. 2011, nr 10.

<sup>4</sup> Popularna amunicja strzelecka, np. 9 x 19 mm Parabellum, wykorzystywana jest również przez niektóre pistolety maszynowe i rewolwery tego samego kalibru. Szerzej o klasyfikacji amunicji strzeleckiej: M. Kulicki (red.), Kryminalistyczno-prawna problematyka broni strzeleckiej. Komentarz do przepisów o broni i amunicji, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 2003, s. 60 i nast.

Zasadniczą cechą amunicji sprawnej technicznie, wynikającą z jej zdolności do oddania strzału, jest stwarzanie zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzkiego. Ze względu na powyższe, wyrobienie, przechowywanie, zbywanie, nabywanie, przewóz i posiadanie amunicji, udostępnianie jej osobie nieuprawnionej, a także jej utrata lub porzucenie podlega ścisłej reglamentacji, co obejmuje także tzw. istotne części amunicji w rozumieniu art. 5 ust. 3 ustawy o broni i amunicji<sup>5</sup>. Amunicja przeznaczona jest do broni w określonym kalibrze<sup>6</sup>.

W tym miejscu dla zrozumienia dalszych wywodów celowym jest skróte opisanie budowy i zasady działania broni krótkiej, tj. w pierwszej kolejności pistoletów i porównawczo rewolwerów<sup>7</sup>. Pistoletem jest broń krótka z chwytem (rękojeścią) umożliwiającym strzelanie z jednej ręki. Obecnie pistolety zazwyczaj działają na zasadzie odrzutu swobodnego zamka lub krótkiego odrzutu lufy, chociaż nadal, zwłaszcza w strzelectwie sportowym, spotyka się pistolety jednostrzałowe. Współczesne pistolety są bronią wielostrzałową, samopowtarzalną, z wymiennym magazynkiem umieszczonym co do zasady w chwycie broni, dzięki czemu pistolety posiadają bardzo spłaszczony kształt<sup>8</sup>. Przeznaczeniem pistoletów jest walka na krótkim dystansie, ich kaliber zazwyczaj waha się w granicach 5,45–12,7 mm. Z kolei, rewolwer

<sup>5</sup> Zgodnie z jego treścią, istotnymi częściami amunicji są: pociski wypełnione materiałami wybuchowymi, chemicznymi środkami obezwładniającymi lub zapalającymi, albo innymi substancjami, których działanie zagraża życiu lub zdrowiu, spłonki inicjujące spalanie materiału miotającego i materiał miotający w postaci prochu strzelniczego. Z woli ustawodawcy zatem części składowe amunicji podzielono na nieistotne (łuska, „zwykły” pocisk) oraz istotne (pociski „specjalnego przeznaczenia”, spłonki inicjujące spalanie materiału miotającego oraz sam materiał miotający w postaci prochu strzelniczego). Oczywistym jest jednak fakt, że wskazany powyżej podział powstał dla celów innych niż dowodowe i ma się nijak do wymogów techniki kryminalistycznej. Trudno bowiem przecenić identyfikacyjną rolę badań kryminalistycznych owych „zwykłych” łusek czy pocisków oraz ich wpływ na proces dowodzenia. Więcej na ten temat: S. Maj, *Ustawa o broni i amunicji. Komentarz*, Warszawa 2010.

<sup>6</sup> Przez kaliber broni pociskowej rozumieć należy rzeczywistą odległość pomiędzy polami jej lufy. Kaliber w większości krajów świata wyraża się w milimetrach, w Stanach Zjednoczonych w setnych częściach cala, zaś w Wielkiej Brytanii w tysięcznych częściach cala. Tak np. kalibrowi 9 mm odpowiadać będą oznaczenia .38 (USA) i .380 (Wielka Brytania), co jednak nie przekłada się wprost na dziesiąte czy setne części cala. Oznaczenia anglosaskie mają charakter umowny i nie stanowią arytmetycznego odpowiednika oznaczeń kontynentalnych, bowiem nabój tak oznaczony ma identyczną średnicę jak nabój kalibru .357. Błędem jest bezpośrednio przeliczanie kalibrów anglosaskich na milimetry, właśnie w ten sposób w ustawodawstwie polskim pojawił się nie występujący w praktyce kaliber 9,65 mm. W odmienny sposób oznacza się kaliber broni gładkolufowej, gdzie odpowiada on liczbie kul ołowianych o średnicy lufy, których suma wynosi 1 funt. Oznacza to, że np. strzelba gładkolufowa kal. 12 posiada średnicę lufy odpowiadającą średnicy kul, których 12 sztuk waży 1 funt.

<sup>7</sup> Więcej o budowie i zasadach działania broni krótkiej: P. Horosowski, *Kryminalistyka*, Warszawa 1958, s. 433 i nast.

<sup>8</sup> Na przykład kompaktowy pistolet Walther PPS, który stworzono do skrytego noszenia i samoobrony, posiada jedynie 23 mm szerokości przy długości 160 mm i wysokości 112 mm.

to krótka broń palna, której najistotniejszą cechą konstrukcyjną jest bębenek naboju, tj. gruby walec obrotowy zaopatrzony w kilka (zwykle 5–8) kanałów pełniących funkcję komór naboju. Poza rewolwerami starego typu samo naciśnięcie spustu rewolweru posiadającego spuszczonego kurek powoduje jego napięcie, następnie obrót bębna o jedną pozycję i w końcu uderzenie przodu kurka (iglicy) o spłonkę łuski, co skutkuje oddaniem strzału. Starsze typy rewolwerów wymagają ręcznego odwiedzenia kurka do tyłu przed oddaniem strzału. Zarówno pistolety, jak i rewolwery występują w poszczególnych typach i wzorach<sup>9</sup>.

### **3. Budowa naboju pistoletowego i jego elementów składowych**

Podstawową jednostką amunicji do broni krótkiej jest nabój, służący (co do zasady) do oddania pojedynczego strzału z odpowiadającego mu rodzaju broni palnej. Naboje pistoletowe i rewolwerowe są zbliżone do siebie i nie wykazują istotnych różnic konstrukcyjnych. Nabój składa się z czterech zasadniczych komponentów, a to: pocisku, ładunku miotającego, spłonki oraz łuski (nie występującej w przypadku eksperymentalnych konstrukcji strzeleckich wykorzystujących tzw. naboje bezłuskowe). Na rynku występują przede wszystkim naboje fabryczne, sporadycznie spotyka się również naboje elaborowane przez samych strzelców, nierzadko o lepszych niż fabryczne parametrach balistycznych. Zasadnicze kryterium konstrukcyjne naboju ze względu na umiejscowienie zapłonu dzieli je na naboje centralnego zapłonu, w których spłonka osadzona jest centralnie w dnie łuski (tak zbudowana jest większość amunicji wykorzystywanej bojowo i do ochrony osobistej) oraz naboje bocznego zapłonu, w których substancja zapłonowa umieszczona jest dookoła dna łuski (używane głównie w strzelectwie sportowym naboje o mniejszym kalibrze). Poszczególne elementy składowe naboju wymagają w tym miejscu krótkiego omówienia dla przejrzystości dalszych rozważań.

---

<sup>9</sup> Typem jest skończone rozwiązanie konstrukcyjne charakteryzujące się swoistym kształtem, układem części oraz sposobem ich pracy podczas strzelania, kalibrem i pojemnością magazynka. Typ broni jest oznaczany najczęściej przy pomocy nazwy wytwórni, nazwiska konstruktora lub miejsca wykonania. W każdym typie wyróżnia się poszczególne podgrupy – wzory pistoletów. Wzorem jest ściśle określona konstrukcja techniczna, której poszczególne egzemplarze powinny być teoretycznie jednakowe, np. pistolet Heckler & Koch USP występuje w kilku wzorach różniących się kalibrem: na nabój 9 x 19 Parabellum, na nabój .40 S&W oraz na nabój .45 ACP, przy czym ze względu na rozmiary tych naboju magazynki poszczególnych wzorów pistoletu H&K USP mieszczą odpowiednio 15, 13 i 12 naboju odpowiedniego kalibru. W Polsce przyjęło się oznaczanie wzoru skrótem „wz.” i rokiem wykonania, w Stanach Zjednoczonych znakiem „M” (*model*), zaś w Wielkiej Brytanii znakiem „Mk” (*mark*). Z kolei poszczególne wzory mogą dzielić się na odmiany, różniące się detalami konstrukcyjnymi. Podział powyższy przytoczono zgodnie z propozycją P. Wilniewczyca zawartą w: S. Kochański, *Automatyczna broń strzelecka*, Warszawa 1991.

Pociskiem jest ruchoma część naboju o aerodynamicznym kształcie, przeznaczona do rażenia celu na odległość. Pocisk ma walcowaty kształt i średnicę minimalnie większą od kalibru lufy (średnicy między polami gwintów), co służy uszczelnieniu lufy w czasie strzału i dokładnemu wypełnieniu bruzd lufy podczas wystrzału. Jakiegokolwiek poważne różnice pomiędzy kalibrem pocisku a kalibrem broni bądź to w ogóle uniemożliwią oddanie strzału, bądź też mogą prowadzić do uszkodzenia lub zacięcia broni. W razie odstrzelenia z broni palnej pocisku o kalibrze mniejszym od kalibru lufy, pocisk taki z reguły jest niecelny, posiada mniejszą siłę rażenia i mniejszy zasięg<sup>10</sup>. Współczesne naboje składają się zazwyczaj z dwóch części: płaszczka i rdzenia, bądź też rzadziej z trzech części: płaszczka, koszulki i rdzenia. Płaszczka pocisku stanowi jego zewnętrzną warstwę, uszczelnia przewód lufy podczas strzału, umożliwiając wprowadzenie pocisku w ruch obrotowy. Płaszczki pocisków wykonuje się najczęściej z tłoczonej blachy wykonanej z miedzi i jej stopów, tombaku, platerowanej stali. Występująca jedynie w części pocisków koszulka stanowi pośrednią warstwę wobec płaszczka i rdzenia. Gdy ten ostatni jest wykonany ze stali, sama koszulka wykonana jest przede wszystkim z ołowiu. Z kolei, gdy pocisk nie posiada ołowianej koszulki, jego rdzeń jest ołowiany i otoczony bezpośrednio płaszczem. Sama konstrukcja pocisku uzależniona jest od jego przeznaczenia<sup>11</sup>. Najczęściej używanymi w praktyce pociskami do broni krótkiej są pociski pełnopłaszczkowe, rzadziej spotykane są naboje z pociskami o zwiększonej skuteczności rażenia, np. pociski półpłaszczkowe, z wgłębieniem wierzchołkowym, grzybkujące lub pociski z wymuszoną fragmentacją po uderzeniu w cel<sup>12</sup>. Pociski takie na skutek uderzenia w cel odkształcają się „grzybkując”, czyli zwiększając znacznie swoją średnicę nawet do dwukrotności kalibru broni. Zadaniem takiej specjalnej amunicji jest oddawanie możliwie jak największej części energii pocisku w cel, powodowanie obrażeń skutecznie eliminujących napastnika z dalszej walki, a także zmniejszenie ryzyka dla osób postronnych wynikających z przestrzelin i rykoszetowania. Z kolei, przedstawicielem odwrotnego trendu jest amunicja specjalna niepenetrująca<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> J. W i d a c k i (red.), Kryminalistyka, Warszawa 2008, s. 332.

<sup>11</sup> Z punktu widzenia budowy pociski dzielą się na jednolite konstrukcyjnie pełnopłaszczkowe o dużej mocy przebijającej i stosunkowo łatwej penetracji celu (FMJ – *Full Metal Jacket*), pełnopłaszczkowe z wgłębieniem wierzchołkowym o mniejszej mocy przebijającej, a większej obalającej (JHP – *Jacketed Hollow Point*), ulegające łatwiejszemu odkształceniu w celu pociski półpłaszczkowe, których czubki rdzenia pozostają nie opancerzone (JSP – *Jacketed Soft Point*), a także różne odmiany pocisków bezpłaszczkowych (PB – *Lead Bullet*, LHP – *Lead Hollow Point*, LRN – *Lead Round Nose*), które nie posiadają w ogóle pancerza. Istnieją jednak pociski nietypowe, nie mieszczące się w powyższej uproszczonej klasyfikacji (np. zmodyfikowane pociski *WadCutter*).

<sup>12</sup> Por. S. K o c h a ń s k i, Cudowne dziewiątki, Warszawa 1999, s. 11.

<sup>13</sup> Więcej na ten temat: B. H o ł y s t, Kryminalistyka, Warszawa 2004, s. 671.

Ładunkiem miotającym jest przede wszystkim proch nitrocelulozowy, otrzymywany w wyniku uplastycznienia nitrocelulozy rozpuszczalnikami lotnymi. Innymi, używanymi w nabojach pistoletowych prochami bezdymnymi są prochy piroksylinowe i nitroglicerynowe, inaczej niż w przypadku broni myśliwskiej (i broni używanej w strzelectwie historycznym) współczesna amunicja pistoletowa nie jest elaborowana prochem dymnym. Ładunek miotający mieści się wewnątrz korpusu łuski. Ilość prochu zależy od rodzaju i przeznaczenia amunicji pistoletowej, mierzona jest w gramach lub granach<sup>14</sup>.

Słonka pełni funkcję inicjującą. Jest to nieduży blaszany zasobnik w kształcie miseczki, zawierający niewielką ilość substancji chemicznej osadzonej w dnie łuski, która to substancja wybucha przy uderzeniu przez grot iglicy broni. Wybuch materiału inicjującego w nabojach centralnego zapłonu następuje na skutek uderzenia grotu iglicy centralnie w słonkę, natomiast w nabojach z zapłonem bocznym po uderzeniu grotu iglicy w dowolną część umieszczonej na obwodzie kryzy masy zapłonowej. Eksplozja słonki obliczona jest na spowodowanie zapłonu ładunku miotającego i w konsekwencji do wywołania gwałtownej reakcji chemicznej zapoczątkowującej oddanie strzału.

Zadaniem łuski jest połączenie wszystkich pozostałych komponentów naboju w jedną całość. Pełni ona nadto funkcję zabezpieczającą ładunek przed wpływami otoczenia, m.in. uszkodzeniami mechanicznymi, samozapłonem czy zawilgoceniem, a podczas wystrzału uszczelnia komorę nabojo-  
wą, uniemożliwiając przedostanie się gazów prochowych do tyłu. Stanowi ona mosiężny, stalowy lub wykonany ze specjalnego stopu cylinder odpowiadający swoim kształtem kształtowi komory nabojo-  
wej, jednostronnie zamknięty dnem (podstawą) łuski, na którego drugim końcu umieszczony jest pocisk. Kształt łusek pistoletowych jest cylindryczny (rzadziej butelkowy). Osadzenie pocisku w otworze wylotowym łuski następuje poprzez obciśnięcie krawędzi wylotu, pierścieniowe obciśnięcie ścianek łuski lub zapunktowanie. Dno łuski może być zakończone kryzą lub rowkiem (wtokiem), służącym do zaczepienia pazura wyciągu przy usuwaniu łuski z komory nabojo-  
wej. Naboje rewolwerowe rzadko posiadają wtok, zazwyczaj posiadają jednak kryzę, która stabilizuje nabój we wnętrzu bębna rewolweru, a także ułatwia ekstrakcję pustych łusek z bębna. We wnętrzu łuski wyróżnić można dwie komory: prochową wypełnioną ładunkiem miotającym oraz komorę słonki, w której znajduje się słonka, tj. ładunek inicjujący. Obydwie komory łuski łączą jeden lub dwa kanaliki ogniowe. W zależności od systemu konstrukcyjnego wyróżniamy łuski z centralnie umiejscowionym kanałikiem ogniowym (system Boxer) oraz z dwoma kanalikami umieszczonymi obwo-

---

<sup>14</sup> Anglosaska jednostka miary licząca 64.7989 miligramów.

dowo (system Berdan). W momencie odpalenia naboju kanalikami ognio-  
wymi przemieszczają się cząsteczki eksplodującej spłonki, umożliwiając za-  
płon prochu w jej wnętrzu i wystrzelenie pocisku przez przewód lufy.

Współczesna amunicja pistoletowa elaborowana jest prochem nitrocelu-  
zowym lub mieszankami prochowymi składającymi się z nitrocelulozy i nitro-  
gliceryny oraz nitrocelulozy, nitrogliceryny i nitroguanidyny. W skład prochu  
wchodzi również domieszki nitrowanych związków aromatycznych i nitropo-  
chodnych innych związków organicznych, rozmaite stabilizatory (np. difeny-  
loamina, centrality metylowe i etylowe, rezorcynol) i plastyfikatory (ftalany  
dimetylowy, dietylowy i dibutyłowy, trioctan gliceryny) oraz „polepszacze”  
poprawiające wartości użytkowe i ziarnistość prochu. Skład chemiczny pro-  
chu w danej partii amunicji jest stały, zaś cząsteczki powystałowłe w postaci  
drobin prochu zachowują ów skład chemiczny oraz produkty jego przemiany.  
Z kolei, w skład spłonki wchodzi inicjator (kiedyś głównie piorunian rtęci,  
obecnie częściej związki ołowiu lub srebra czy trynitrotoluen), utleniacz (azo-  
tan baru, azotan ołowiu, tlenek ołowiu, chloran potasu) oraz paliwo (siarczek  
antymonu, krzemek wapnia, nitroceluloza, sadza, tiocynian ołowiu, guma  
arabska, sproszkowane metale lub ich stopy), a także substancje zwiększa-  
jące tarcie, uczulające i spajające.

#### **4. Mechanizm powstawania i umiejscowienie powystrzało- wych śladów mechanoskopijnych i chemicznych**

Dla zrozumienia, w jaki sposób na elementach amunicji powstają ślady  
wynikające z użycia pistoletu, niezbędne jest prześledzenie procesu łado-  
wania i oddania strzału. Ze względu na rozmiary niniejszej pracy, opisany  
zostanie tylko sposób pracy najpopularniejszych pistoletów samopowtarzal-  
nych, działających na zasadzie odrzutu zamka swobodnego, wyposażonych  
w kurek<sup>15</sup>. Niemal na każdym etapie tych czynności mogą bowiem powstać  
charakterystyczne ślady mechaniczne lub chemiczne, posiadające walor  
identyfikacyjny.

Aby załadować pistolet, odciąga się zamek do tyłu aż do oporu, co napi-  
na sprężynę kurka, a grot igliczny cofa się w przewód igliczny trzonu zam-  
kowego, jednocześnie trzon zamkowy w tylnym położeniu zamka zaskakuje  
poza nabój wystający z magazynka. Na skutek działania sprężyny powrotnej  
zamek wraca w przednie położenie wprowadzając górny nabój z magazynka  
do komory nabojeowej, gdzie dochodzi do jego zaryglowania przed oddaniem  
strzału. Po dojściu zamka w przednie położenie, pazur wyciągu chwyta za

<sup>15</sup> Obecnie dużą popularnością cieszą się tzw. pistolety bezkurkowe, w których rolę kurka pełni  
tzw. bijnik. Do tego rodzaju pistoletów należą m.in. użytkowane przez polską Policję pistolety  
Glock czy Walther P99.

łuskę naboju, wchodząc we wtok łuski. Załadowanie broni powoduje powstanie na korpusie łuski charakterystycznych podłużnych rys i zadrapań, pochodzących od krawędzi (wyłazu naboju) magazynka, powstanie zarysowań łuski od cofającego się zamka na pierwszym od góry naboju tkwiącym w magazynku, ślady wślizgu ładowanego naboju powstałe na skutek tarcia o krawędź komory naboju, ślady dociśnięcia dna łuski, a zwłaszcza spłonki przez czółko trzonu zamkowego oraz zaskoczenia pazura wyciągu za kryzę łuski<sup>16</sup>.

Na skutek naciśnięcia na język spustowy dochodzi do zwolnienia kurka, który uderzając w podstawę iglicy wymusza jej ruch do przodu. Poruszający się grot iglicy zbija spłonkę naboju, powodując powstanie na spłonce charakterystycznego śladu grotu iglicy. Zbicie spłonki (o ile nie dojdzie do niewypału) zapala substancje zawarte w spłonce, wywołując gwałtowny wzrost temperatury (początkowo ok. 2000°C) i ciśnienia w misce spłonki. Wartości ciśnienia wyzwolonego podczas strzału pistoletowego w najpopularniejszym kalibrze 9 x 19 Parabellum osiągają ok. 2500 barów<sup>17</sup> i są zdecydowanie niższe od porównywalnych wartości związanych ze strzałem z karabinu. Na skutek przekroczenia przez temperaturę progę wrzenia składniki spłonki (głównie azydek ołowiu, siarczek baru i azotan baru), sublimując, przechodzą w stan pary, jednakże wysokie ciśnienie skutkuje natychmiastowym skraplaniem się części gazu w postaci kulistych, metalicznych cząsteczek zawierających mieszaninę zawierającą głównie składniki spłonki. Do cząsteczek tych na skutek tarcia dołączają następnie dalsze elementy składowe pochodzące z miski spłonki, łuski, pocisku, a także lufy. Następnie ogień, wchodząc do wnętrza łuski, inicjuje zapalenie materiału miotającego. Wywołany eksplozją spłonki zapłon prochu wywołuje gwałtowną reakcję spalania, powodującą znaczną emisję ciepła oraz wyzwala duże ilości gazów prochowych. Ze względu na ciasne upakowanie ładunku miotającego we wnętrzu łuski powoduje to szybki wzrost ciśnienia w jej wnętrzu. Pod jego wpływem powstałe na skutek eksplozji spłonki krople ciekłego metalu podlegają dalszym przemianom, osiągając kształt sferyczny. Wzrastające ciśnienie oddziałuje z jednakową siłą na wszystkie strony łuski, tj. po bokach na jej ścianki, z tyłu na dno łuski, która uszczelnia komorę naboju, uniemożliwiając przedostawanie się gazów prochowych, oraz z przodu na dno tkwiącego w łusce pocisku. Wzrastające ciśnienie wyrywa pocisk z łuski, a następnie przepycha go przez lufę z coraz większą prędkością, nadając mu energię zdolną do rażenia odległych celów. Jedynie część wyzwolonej w ten sposób energii (ok.

---

<sup>16</sup> Większość łusek ma kryzę zwykłą tzw. wtok, część naboju starego typu, a także naboje karabinowe i myśliwskie posiadają kryzę wystającą.

<sup>17</sup> Dane za: A. E. Hartink, *Encyklopedia pistoletów i rewolwerów*, Warszawa 2003, s. 35. Wartości te mogą znacznie różnić się w przypadku amunicji fabrycznej i amunicji elaborowanej przez indywidualnego użytkownika broni.



20%) powoduje ruch pocisku i jego wyrzucenie z lufy, kilka procent wprawia w ruch mechanizmy broni (odryglowanie zamka i cofnięcie go), zaś blisko 80% energii strzału pozornie jest marnowane<sup>18</sup>. Pod wpływem ciśnienia na dno łuska napiera na czółko trzonu zamkowego i pcha cały zamek do tyłu. Ciśnienie gazów prochowych zależy zarówno od konstrukcji naboju, tj. od masy pocisku, ilości i zdolności energetycznej ładunku miotającego, a także od rodzaju broni palnej – a zwłaszcza długości lufy i wiążącego się z tym czasu oddziaływania rozprężających się gazów prochowych na pocisk.

W trakcie odpalania pocisku powstają na nim charakterystyczne ślady w postaci rys na dnie łuski i spłonce. Rysy te odzwierciedlają powierzchnię czółka trzonu zamkowego. Z kolei, na korpusie łuski powstają ślady odzwierciedlające nierówności komory naboju na korpusie łuski, a także ślad czołowej części pazura wyciągu<sup>19</sup>. Wyrwany z łuski pocisk porusza się z coraz większą prędkością wzdłuż przewodu lufy, na skutek kontaktu z bruzdami (nacięciami) umiejscowionymi w jej wnętrzu, wprawiając się w ruch wirowy wokół własnej osi pionowej. W trakcie posuwania się pocisku wzdłuż przewodu lufy podczas intensywnego tarcia pocisk ulega „nagwintowaniu” – jest on negatywem w stosunku do wnętrza lufy. W najczęściej spotykanych lufach gwintowanych pocisk trze o pola gwintu lufy, co skutkuje odzwierciedleniem struktury pól gwintu na płaszczu pocisku. Wzniesione pola lufy powodują powstanie wgłębień na płaszczu pocisku, zaś bruzdy lufy generują na nim wzniesienia. Wynika to z tego, że płaszcz pocisku wykonany jest z metali lub stopów bardziej miękkich niż stal, z której wykonana jest lufa. Gdy na zakończeniu lufy umieszczono dodatkowo tłumik huk, również jego powierzchnia może zarysować pocisk<sup>20</sup>.

Podczas wyrzucenia pocisku z lufy dochodzi do gwałtownego rozprężenia gazów i obniżenia ich temperatury. Skutkuje to ostygnięciem kropli metalu i ich ostatecznym zestaleniem już w powietrzu. Charakteryzują się one niepowtarzanym składem pierwiastkowym i morfologią, co umożliwi ich dalsze badania chemiczne. Cząsteczki powystrzałowe opuszczają przodem lufę pistoletu razem z pociskiem wraz z produktami deflagracji i spalania prochu. Pamiętać jednak należy, że konstrukcja pistoletu samopowtarzalnego, pomimo iż lepiej uszczelniona od rewolweru, nie ma charakteru zamkniętego

<sup>18</sup> Dane zawarte w: M. Goc, J. Moszczyński (red.), Ślady kryminalistyczne. Ujawnianie, zabezpieczanie, wykorzystywanie, Warszawa 2007, s. 327. To „marnotrawstwo” energii ma duże znaczenie z punktu widzenia kryminalistyki, bowiem powoduje dociśnięcie dno łuski do powierzchni komory naboju i czółka trzonu zamkowego powodując ich charakterystyczne odzwierciedlenie na dnie łuski.

<sup>19</sup> Więcej na temat szczegółowego usytuowania tego rodzaju śladów: W. Kędziński (red.), Broń palna i ślady jej użycia. Technika kryminalistyczna, t. III, Szczytno 1995, s. 337.

<sup>20</sup> O możliwości dokonania indywidualnej identyfikacji tłumika w toku badań pocisku wspomina H. Juszczyk, Badania identyfikacyjne pocisków po przejściu przez tłumik, Problemy Kryminalistyki 1997, nr 216, s. 72.

i posiada luzy konstrukcyjne i miejsca, przez które podczas strzału wydostają się na zewnątrz broni produkty spalania prochu. Niewielkie ilości takich cząsteczek, w zależności od stopnia uszczelnienia danego pistoletu, rozprzestrzeniają się wokół niego w promieniu do ok. 1 m na boki i 0,5 m do tyłu, przy czym wartości te różnią się dla poszczególnych typów pistoletów. Cząsteczki te osadzają się na napotkanych po drodze przeszkodach – na powierzchni broni, rękach, twarzy i odzieży strzelca oraz na celu (jeżeli znajduje się w pobliżu). Drobinę prochu i sadza są lżejsze od cząsteczek metalicznych, zatem szybciej wytracają swój pęd, osadzając się w odległości do kilkudziesięciu centymetrów od pistoletu. Natomiast cząsteczki metaliczne poruszają się znacznie dalej w kierunku strzału, nawet do blisko 8 metrów za lufą, zaś ich kierunek przemieszczania zależy od konstrukcji broni<sup>21</sup>. Drobne powystrzałowe cząsteczki metaliczne, w zależności od otoczenia i warunków atmosferycznych, mogą utrzymywać się w powietrzu w miejscu strzału nawet do kilkunastu minut. Czas opadania cząstek mechanicznych zależy od ich wielkości i gęstości (ciężaru).

Dalsze ślady kryminalistyczne powstają na etapie usuwania łuski poza obszar broni. Ślady takie powstają na skutek ześlizgu grota iglicznego na spłonce w momencie odryglowania lufy po strzale (wraz ze śladem grota iglicznego tworząc charakterystyczną „tezkę”), wydobywania łuski z komory nabojoyej przez pazur wyciągu (miejsce styku pazura wyciągu z kryzą łuski charakteryzuje poszczególne typy pistoletów), uderzenia podstawy łuski o czołową płaszczyznę wyrzutnika lub iglicy (kształt i rozmiary wyrzutnika lub spełniającej jego rolę iglicy również zależy od typu broni), a następnie o krawędź okna wyrzutowego. Cofający się na skutek strzału zamek pistoletu zabiera ze sobą w tylne położenie trzymaną przez pazur wyciągu pustą łuskę. Przez rozszczelnioną przestrzeń ciśnienie wyrzuca na zewnątrz również opisane powyżej cząsteczki powystrzałowe. Przed osiągnięciem przez zamek punktu oporu łuska uderza brzegiem dna od spodu o specjalne urządzenie oporowe, tj. wyrzutnik. Następnie, na skutek ciągnięcia kryzy łuski do tyłu przez pazur, łuska zmienia swoje położenie i ulega wypchnięciu poza obręb zamka przez specjalny otwór wycięty w zamku – okienko wyrzutnika. Wracający zamek wprowadza z kolei nowy nabój do komory nabojoyej, a napięta sprężyna kurka czyni broń gotową do strzału. Zarówno pazur wyciągu, ściany komory zamkowej, wyrzutnik, jak i krawędź okienka wyrzutnika, pozostawiają na powierzchni łuski charakterystyczne ślady.

---

<sup>21</sup> Przykładowo, cząsteczki metaliczne wystrzelone z pistoletu CZ-85 zagęszczają się nieco na prawo w stosunku do linii strzału.

## 5. Identyfikacja pistoletu na podstawie badania śladów mechanoskopijnych pozostawionych na łusce i pocisku oraz chemicznych śladów powystrzałowych

Pod pojęciem identyfikacji kryminalistycznej rozumieć należy ustalenie tożsamości indywidualnej lub grupowej. Według definicji zaproponowanej przez T. Hanauska identyfikacja kryminalistyczna jest to wydany na podstawie badań porównawczych sąd, w którym stwierdzamy, że określony przedmiot (osoba, rzecz, włókno itp.) albo posiada takie same cechy jak przedmioty należące do określonej grupy i dlatego może być zaliczony do tej grupy, albo posiada te same cechy, które ma tylko jeden jedyny przedmiot (osoba, rzecz, włókno itp.) i dlatego może być uznany za ten przedmiot względnie jego część lub następstwo działania tego przedmiotu. Identyfikacją grupową w tym znaczeniu będzie stwierdzenie po przeprowadzeniu badań mechanoskopijnych pocisku i łuski, że strzał oddano z pistoletu firmy Walther, zaś identyfikacją indywidualną, że strzał oddano z pistoletu Walther kal. 7,65 mm o konkretnym numerze fabrycznym broni, który to egzemplarz broni istnieje tylko jeden na świecie<sup>22</sup>.

W literaturze przedmiotu wskazuje się, że identyfikacja stanowi jeden z celów wnioskowania z wyniku oględzin i opiniowania specjalistycznego. W kryminalistyce i medycynie sądowej pojęcie identyfikacji rozumie się wielorako, w tym jako nazywanie czegoś, tj. kwalifikowanie obiektu lub zdarzenia do jakiejś klasy, albo jako proces ustalania relacji tożsamości dla przedmiotu reprezentowanego przez zbiór wszystkich cech jego śladu i wzorca<sup>23</sup>. Zadaniem tak pojmowanej identyfikacji może być wskazanie obiektu, od którego pochodzi ślad, rozpoznanie obiektu tworzącego ślad i wreszcie stwierdzenie, że obiekty tworzące ślad stanowiły wcześniej całość<sup>24</sup>.

Grupowa identyfikacja broni na podstawie dowodowych łusek dokonywana jest w oparciu o badanie kształtu, wymiarów, ciężaru i znaków fabrycznych łuski dowodowej i polega na ustaleniu producenta, kalibru i rodzaju broni z której dana łuska mogła zostać odstrzelona<sup>25</sup>. Przyporządkowanie

<sup>22</sup> T. H a n a u s e k, Kryminalistyka. Zarys wykładu, Kraków 1997, s. 39.

<sup>23</sup> M. S e g a j, Zur Methodologie der gerichtlichen Identifizierung, Kriminalistik und forensische Wissenschaften 1972, nr 10, s. 7 i nast.

<sup>24</sup> Więcej o zadaniach identyfikacji kryminalistycznej zob. A. S z w a r c, H. K o ł e c k i, Identyfikacja kryminalistyczna, Zeszyty Naukowe ASW 1973, nr 1, s. 73.

<sup>25</sup> Identyfikacja grupowa broni palnej na podstawie badań dowodowej amunicji ma ograniczony charakter i może posiadać większą wartość dowodową głównie w razie użycia amunicji nietypowej, o ograniczonym zasięgu rynkowym (np. stosunkowo mało popularna silna amunicja pistoletowa .357 SIG używana przez rzadko spotykane w polskich realiach pistolety SIG-Sauer P 226 i P 229 oraz Glock 31). W przypadku takiej nietypowej amunicji, biorąc pod uwagę nieliczne egzemplarze broni strzelające taką amunicją, stosunkowo łatwo można zawęzić krąg egzemplarzy broni, z jakich oddano strzał, a nawet próbować określić partię

konkretnego elementu naboju do poszczególnych typów broni możliwe jest z reguły na podstawie dokładnych oględzin zewnętrznych amunicji. Na podstawie samego już umiejscowienia śladów grota iglicy, kąтового umiejscowienia śladów pazura wyciągu zgodnie ze schematem „tarczy zegarowej”, a także ich umiejscowienia wobec śladów wyrzutnika, możliwa jest szerokogrupowa, a nawet wąskogrupowa identyfikacja broni (określenie systemu, wzoru i modelu), z jakiej dowodowa łuska mogła zostać odstrzelona<sup>26</sup>. Grupowa identyfikacja broni na podstawie dowodowych pocisków uzależniona jest od zabezpieczenia możliwie jak największej części elementów pocisku, który często ulega fragmentacji lub zniekształceniu na skutek uderzenia w cel lub przeszkodę. W toku oględzin pocisku możliwe jest ustalenie jego kalibru i wzoru naboju oraz rodzaju materiału, z jakiego wykonano płaszcz. W razie zachowania pocisku w dobrym stanie można nadto określić ilość i szerokość pól i bruzd, a także kąt i kierunek ich skrętu. Na tej podstawie można ustalić rodzaj broni, z którego wystrzelono dowodowy pocisk. Należy podkreślić jednak, że niektóre wzory broni mają takie same parametry, tj. liczbę pól, kąt i kierunek skrętu gwintu lufy oraz jej kaliber, co uniemożliwia precyzyjne określenie wzoru broni. Dopiero przekazanie do badań nieuszkodzonego pocisku dowodowego umożliwia precyzyjne określenie jego ciężaru, długości i średnicy, a w oparciu o powyższe dane prowadzi do identyfikacji wąskogrupowej broni, z której strzelano. Pomocą przy identyfikacji grupowej nietypowej broni lub amunicji, z której strzelano na miejscu zdarzenia, mogą być dane ze Zbiorów Wzorców Broni i Amunicji, tj. kartoteki broni palnej i amunicji prowadzonej przez CLK KGP w Warszawie<sup>27</sup>.

Jedynym sposobem identyfikacji indywidualnej jednostki broni użytej na miejscu przestępstwa jest identyfikacja śladów mechanoskopijnych pozostawionych przez jej elementy na odstrzelonych łuskach i pociskach. Indywidualna identyfikacja broni palnej wymaga badań celem porównania zabezpieczonych części naboju z odpowiadającymi im elementami amunicji porównawczej. Celem badań porównawczych jest ustalenie konkretnego eg-

---

amunicji i jej dystrybutora. Identyfikacja grupowa może zawieść jednak w przypadku amunicji popularnej, używanej powszechnie do różnych rodzajów pistoletów i pistoletów maszynowych (np. często spotykana amunicja 9 x 19 Parabellum czy 9 x 18 Makarow).

<sup>26</sup> Szczegółowo o wstępnym grupowym ustaleniu, czy dana łuska naboju pistoletowego kal. 7,62 mm wz. 1930 została wystrzelona z pistoletu TT, czy też z pistoletów maszynowych PPSz, PPS, PPD, wspomina S. Kustanowicz, *Badania broni palnej*, Warszawa 1959, s. 155 i nast.

<sup>27</sup> O ciekawym przypadku odstrzeliwania w charakterze *quasi*-pocisków łusek pozostałych po wcześniejszych strzałach przez przekazany do badań w Wydziale Mechanoskopii i Balistyki CLK KGP samodziłowo przerobiony pistolet gazowy RECK MIAMI kal. 8 mm. Por. H. Juszczyk, P. Adamkiewicz, *Nabój i łuska jako pociski do broni palnej*, *Problemy Kryminalistyki* 2005, nr 248. Z kolei, o nietypowej „broni” dostosowanej do strzelania amunicją bocznego zapłonu kal. 5,6 mm i 6 mm czytaj w: H. Juszczyk, *Nietypowe długopisy strzelające*, *Problemy Kryminalistyki* 1995, nr 207.

zemplarza broni, z której odstrzelono dowodową amunicję. Badania takie powinny być wykonywane możliwie w jak najkrótszym czasie od zdarzenia, ze względu na fakt, iż indywidualne cechy broni ulegają zmianom w wyniku dalszego użytkowania, niewłaściwej konserwacji broni, a także procesów korozji<sup>28</sup>.

Do badań identyfikacyjnych śladów fizycznych pozostawionych na pociskach pozyskuje się pociski porównawcze i łuski porównawcze. Są to pociski wystrzeliwane z egzemplarzy broni, które mogły być wykorzystane w związku z danym zdarzeniem. Pociski te uzyskuje się, strzelając do mocnego, przezroczystego pojemnika wypełnionego gęstą cieczą, do cylindra z wodą lub do tzw. stołu strzelniczego – poziomej skrzyni wypełnionej watą lub innym zbliżonym materiałem chwytającym pocisk. Po wyhamowaniu pocisku przez ciecz lub watę ekspert balistyki wydobywa go z cylindra lub stołu strzelniczego. Taki sposób pozyskania pocisku, w trakcie którego minimalizuje się możliwość jego zniszczenia, defragmentacji lub zniekształcenia, umożliwia jego dalsze badanie porównawcze. Pozyskanie łusek porównawczych z oczywistych względów jest mniej skomplikowane, albowiem opuszczają one okno wyrzutnika z niewielką prędkością. Celowym jest jednak zapobieżenie powstania śladom wynikającym z uderzenia odstrzelonej łuski porównawczej o znajdujące się w pobliżu przedmioty lub podłoże, tak aby zachować wartość identyfikacyjną śladów pochodzących od mechanizmów pistoletu<sup>29</sup>.

W praktyce najistotniejsze dowodowo są porównawcze badania śladów powystrzałowych na płaszcach pocisków i dnie łuski. I tak, na powierzchni wiodącej (płaszczu) odstrzelonego pocisku na skutek wystrzału odwzorowują się nierówności powierzchni przewodu lufy, z której oddano strzał. Odwzorowanie to ma charakter podłużnych rys ułożonych zgodnie z kierunkiem przemieszczania pocisku wzdłuż lufy. Układ tych rys zawiera zarówno cechy grupowe (charakterystyczne dla danego typu i wzoru broni), jak i cechy indywidualne (charakterystyczne dla tylko jednej lufy). Również na powierzchni odstrzelonej łuski odwzorowują się elementy broni z nią współpracujące. Największy walor dowodowy mają ślady współpracy powierzchni łuski z iglicą, czółkiem zamka oraz wyrzutnikiem, których powierzchnie zawierają mikronierówności powstałe bądź to na etapie produkcji, bądź eksploatacji jednostki broni. Podczas strzału nierówności te odwzorowują się na powierzchni łuski, tworząc charakterystyczny układ cech. Dopiero stwierdzenia zgodności tych cech i ich zespołów oraz ich wzajemnego położenia na dowodowych łuskach i pociskach ze śladami ujawnionymi na porównawczych łuskach

<sup>28</sup> Więcej na temat wpływu korozji na broń i amunicję: W. P o d d u b n y, Korozja broni i amunicji, Warszawa 1961.

<sup>29</sup> Szerzej na temat ekspertyzy kryminalistyczno-bronionoznawczej: M. K u l i c k i, Kryminalistyka. Wybrane zagadnienia teorii i praktyki śledczo-sądowej, Toruń 1994, s. 401 i nast.

i pociskach umożliwia potwierdzenie, że z kwestionowanego egzemplarza broni wystrzelono dowodową amunicję<sup>30</sup>. Z kolei, ślady ładowania na łusce nie odgrywają większej roli w praktyce kryminalistycznej, zwłaszcza że mogą one powstać nawet bez oddania strzału z danej jednostki broni.

Cechy, na podstawie których dokonano identyfikacji broni, fotografuje się, zaś biegły na materiale fotograficznym wskazuje obrazowo zgodności cech indywidualnych i grupowych. Łuski porównawcze i pociski porównawcze do dalszych badań biegły uzyskuje, odpalając naboje z nadesłanej do badań jednostki broni. Kolejnym źródłem łusek porównawczych w razie utraty dowodowej broni będącej w legalnym posiadaniu są łuski nadsyłane wraz z meldunkiem o utracie broni przesyłane z odpowiednich miejscowo Wydziałów Postępowania Administracyjnych KWP<sup>31</sup>. Innym źródłem materiału porównawczego do badań amunicji są istniejące policyjne bazy danych – zasoby Krajowego Zbioru Łusek i Pocisków i Zbiorach Broni i Amunicji. W ramach KZŁiP gromadzi się łuski i pociski znalezione na miejscu przestępstwa odstrzelone z niezidentyfikowanej broni oraz łuski odstrzelone z broni będącej w legalnym użytkowaniu zgłoszonej już uprzednio jako utracona. W ZBiA przechowywane są różne rodzaje amunicji, której zasoby wykorzystywane są m.in. do badań eksperymentalnych oraz do ustaleń pomocniczych podczas wykonywania ekspertyz<sup>32</sup>. Podstawowymi instrumentami wykorzystywanym przez biegłych w toku ekspertyzy balistycznej są: mikroskopy stereoskopowe i porównawcze służące zestawianiu śladów na dowodowych i porównawczych łuskach, a także spłonkach, mikroskopy warsztatowe służące precyzyjnym pomiarom śladów na łuskach, dynamometry służące do mierzenia siły oporu języka spustowego oraz czasomierze przeznaczone do pomiarów prędkości początkowej pocisków odstrzelanych z badanych egzemplarzy broni.

---

<sup>30</sup> Por. W. Gutekunst, Kryminalistyka. Zarys systematycznego wykładu, Warszawa 1974, s. 463 i nast.

<sup>31</sup> Zgodnie z brzmieniem przepisów wykonawczych wydanych na podstawie art. 30 ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz. U. Nr 67, poz. 679 ze zm.), a w szczególności na podstawie § 5 rozporządzenia Ministra Gospodarki oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 września 2002 r. w sprawie warunków sprzedaży materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów i technologii o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym oraz zakresu i trybu kontroli przestrzegania tych warunków (Dz. U. Nr 156 poz. 1303 ze zm.) producent lub importer wprowadzający do obrotu broń palną oraz przedsiębiorca sprzedający uprzednio użytą broń palną, z wyjątkiem broni wymienionej w art. 11 pkt. 5–7 i 9–10 ustawy z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji odstrzeliwuje trzy naboje z każdej lufy egzemplarza broni palnej przeznaczonej do sprzedaży o kalibrze do 20 mm lub o kalibrze wagowo-miarowym do 12 oraz zabezpiecza łuski. Poza wskazanymi powyżej wyjątkami w zakresie każdego rodzaju broni strzelającej amunicją pistoletową istnieje obowiązek zabezpieczania porównawczych łusek przez producenta lub importera takiej broni.

<sup>32</sup> J. Jeżewska, Od oględzin do opinii biegłego. Poradnik dla prowadzących postępowanie karne, Warszawa 2005, s. 61.

Niezależnie od powyższego, dalszego omówienia wymaga możliwość identyfikacji amunicji i pistoletu na podstawie badania chemicznych cząstek powystrzałowych. Podstawą wnioskowania w zakresie grupowej identyfikacji amunicji i pistoletu użytego mogą być nie tylko fizyczne porównania śladów z łusek i pocisków dowodowych ze śladami z łusek i pocisków porównawczych, ale również badania chemiczne. Badania takie mogą wyprzedzać badania fizyczne i otwierać proces identyfikacji balistycznej. Wynika to z faktu, iż skład chemiczny materiałów, którymi elaborowano amunicję, zależy od rodzaju amunicji, jej producenta, a nawet poszczególnej partii amunicji. Stwierdzenie zgodności składu chemicznego drobin i pozostałości powystrzałowych z miejsca zdarzenia z analogicznymi śladami porównawczymi umożliwia dokonanie identyfikacji grupowej amunicji użytej na miejscu zdarzenia. Z kolei, na tej podstawie można ustalić, z jakich jednostek broni amunicja taka mogła być odstrzelona. Kluczowe znaczenie w tym zakresie mają zwłaszcza badania materiału inicjującego i miotającego oraz ich przemian chemicznych, generowanych podczas detonacji naboju. W przedmiotowym zakresie wynik badania porównywany jest z atlasami widm emisyjnych oraz widmami emisyjnymi sporządzonymi w toku badań porównawczych.

Dziedziną balistyki sądowej zajmującą się badaniami chemicznymi śladów powystrzałowych jest balistyka chemiczna<sup>33</sup>. Wykorzystuje ona fakt rozprzestrzeniania się w otoczeniu strzelającego cząsteczek metalicznych, będących produktami przemiany spłonki i materiału miotającego, stanowiących charakterystyczne produkty reakcji chemicznych towarzyszących oddaniu strzału. Mechanizm powstawania i umiejscowienie śladów powystrzałowych został opisany w rozdziale 4 niniejszej pracy. Cząsteczki metaliczne są niezależnymi od pocisku czy łuski śladami kryminalistycznymi i po przeprowadzeniu badań fizykochemicznych (skład pierwiastkowy, morfologia cząsteczek) przez chemika sądowego posiadają walor identyfikacyjny dla typowania broni i amunicji użytej na miejscu zdarzenia. Mogą być nadto przedmiotem wnioskowania porównawczego w zakresie tego, czy poszczególne strzały zostały oddane przy pomocy tożsamej broni i amunicji. Rozmiar tych cząsteczek różni się w zależności od odległości od miejsca oddania strzału, składu prochu i spłonki, a także stopnia zaawansowania procesów spalania. Cząsteczki te mogą być duże, widoczne gołym okiem, mogą być one jednak również mikrocząsteczkami, do których ujawnienia niezbędne jest odpowiednie instrumentarium. Balistyka chemiczna korzysta z dorobku działów pomocniczych balistyki wewnętrznej<sup>34</sup>.

<sup>33</sup> Szerokiemu omówieniu balistyki chemicznej poświęcona jest wydana przez Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych praca Z. B r o ż e k - M u c h y, *Balistyka chemiczna*, Kraków 2008.

<sup>34</sup> Balistyka wewnętrzna zajmuje się lufowymi układami strzeleckimi broni palnej, w których energia chemiczna spalanego prochu (ładunku miotającego) poprzez stadium energii wewnętrznej produktów spalania (gazów prochowych) jest zamieniana na energię kinetyczną

Przedmiotem badań fizykochemicznych stanowią rozmaite pozostałości powystrzałowe określane jako GSR<sup>35</sup> (*gunshot residue*), CDR (*cartridge discharge residue*), FDR (*firearm discharge residue*) i PDR (*primer discharge residue*). Specyfika przedmiotu badań balistyki chemicznej, a także różne rozmiary cząstek powystrzałowych, powodują konieczność sięgania zarówno po metody fizyczne (obserwacja w świetle białym, ultrafioletowym i podczerwonym, mikroskopia optyczna, rentgenografia), mikrochemiczne reakcje barwne, analizy instrumentalne, analizę statystyczną i chemometryczną. Do badania powystrzałowych cząsteczek stałych wystarczające są badania spektrometryczne w podczerwieni, natomiast cząsteczki gazowe<sup>36</sup> wymagają metody chromatografii gazowej (GC), chromatografii cienkowarstwowej (TLC), chromatografii cieczowej (HPLC) oraz elektroforezy kapilarnej (CE). Obecność niewidzialnych nawet pod mikroskopem mikrocząsteczek powystrzałowych stwierdza się za pomocą reakcji barwnych lub metod instrumentalnych – atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS), atomowej spektroskopii emisyjnej z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP–AES), spektrometrii masowej z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP–MS), neutronowej analizie aktywacyjnej (NAA), spektrometrii fluorescencyjnej promieniowania rentgenowskiego (XRF). Najlepsze wyniki dają metody umożliwiające również obserwacje obrazu morfologii cząstki metalicznej – tj. metoda elektronowej mikroskopii skaningowej sprzężonej ze spektrometrią promieniowania rentgenowskiego z dyspersją energii (SEM–EDX) lub z dyspersją długości fali (SEM–WDX). Do badań wewnętrznej struktury pojedynczej cząstki metalicznej oraz jej składu pierwiastkowego służą nadto metody z zakresu mikroskopii cząstek i jonów określane jako FIB, SIM, TOF–SIMS.

Rodzaj, ilość i umiejscowienie cząstek na ciele i odzieży ofiary oraz strzelca umożliwiają m.in. ustalenie, z jakiej odległości padł strzał, jakie było wzajemne usytuowanie obydwu osób, jakiego rodzaju broni i amunicji użyto. Ustalenia te są możliwe precyzyjnie przy jednym strzale z jednej jednostki broni, natomiast przy zdarzeniu polegającym na oddaniu wielu strzałów lub strzelaniu z kilku jednostek broni ich walor jest dyskusyjny. Aktualnie, postępowanie

---

napędzanego pocisku. Balistyka wewnętrzna, nazywana również klasyczną, dzieli się na pirostatykę, pirodynamikę oraz balistykę przejściową. Pirostatyka zajmuje się badaniem specyfiki i szybkości spalania prochu, pomiarem właściwości termodynamicznych ładunku miotającego. Pirodynamika zajmuje się badaniem procesów przemian energetycznych w przestrzeni zapociskowej przewodu lufy oraz sporządzaniem krzywych balistycznych – wykresów ciśnienia i prędkości przemieszczania się gazów prochowych i pocisku w lufie. Z kolei, kluczowym dla balistyki sądowej procesem rozprężania i wypływu gazów prochowych z lufy zajmuje się kolejna część balistyki wewnętrznej nazywana balistyką przejściową.

<sup>35</sup> Szerzej na temat badań pozostałości powystrzałowych: zob. A. F i l e w i c z, *Kryminalistyczne badania pozostałości po wystrzale (GSR)*, Warszawa 2001.

<sup>36</sup> Cząsteczki takie w postaci gazów i par mogą utrzymywać się przez pewien czas w lufie broni, jak i łusce.



techniczny (zwłaszcza metody SEM-EDX i TOF-SIMS) umożliwia dokonanie analizy powłoki zewnętrznej, jak i struktury wewnętrznej, a także precyzyjnego składu pierwiastkowego nawet poszczególnych cząsteczek metalicznych o rozmiarach mikrometrów, których morfologia (zwłaszcza ubytki) jest charakterystyczna dla poszczególnych rodzajów amunicji. Do dalszych szczegółowych zadań balistyki chemicznej należy identyfikacja przestrzelin, ustalenie przybliżonej odległości strzału, powiązania osoby z faktem użycia broni, określenie czasu, jaki upłynął od oddania strzału, typowanie rodzaju amunicji, z której strzelano, powiązanie pocisków z przestrzelinami, a także rekonstrukcja zdarzenia z użyciem broni palnej. W literaturze przedmiotu nie wymienia się natomiast możliwości dokonania categorycznej identyfikacji indywidualnej jednostki broni, z której strzelano, wyłącznie na podstawie wyników badań z zakresu balistyki chemicznej. Z punktu widzenia zakresu niniejszej pracy balistyka chemiczna ma zatem znaczenie komplementarne wobec badania śladów o charakterze fizycznym.

## 6. Automatyczny System Identyfikacji Broni ARSENAŁ jako narzędzie wspomagające ekspertyzę balistyczną

Dla celów rejestracyjnych i automatycznego przeszukiwania baz danych w CLK KGP stworzono skomputeryzowany Automatyczny System Identyfikacji Broni ARSENAŁ<sup>37</sup>.

System ten jest narzędziem dla biegłych z zakresu balistyki służącym usprawnieniu procesu badań porównawczych. System ten jest produkcji rosyjskiej<sup>38</sup>. Składa się on ze stacji centralnej (komputera typu „serwer” pełniącego funkcję bazy danych) oraz stacji roboczych (komputerów typu „klient” wyposażonych w skanery balistyczne PAPILON, które umożliwiają przeglą-

<sup>37</sup> Utworzony na podstawie decyzji nr 57/2003 Dyrektora CLK KGP z dnia 30 września 2003 r. w celu zapewnienia efektywnego funkcjonowania Krajowych Zbiorów Łusek i Pocisków wystrzelonych z niezidentyfikowanej broni oraz z broni utraconej. System funkcjonuje na podstawie Instrukcji w sprawie funkcjonowania ASIB ARSENAŁ w CLK KGP oraz laboratoriach kryminalistycznych komend wojewódzkich Policji, stanowiącej załącznik do wymienionej decyzji.

<sup>38</sup> Inne współczesne systemy komputerowe służące identyfikacji balistycznej to na przykład system CONDOR firmy SBC Co. Ltd, system EVOFINDER firmy SCANBII Technology, francuski system CIBLE, rosyjski system TAIS, turecki system BALISTIKA czy australijski system FIREBALL. Aktualnie najbardziej zaawansowanymi systemami są systemy amerykańskie – istniejące niezależnie od siebie system FBI nazwany DRUGFIRE oraz system IBIS stworzony na potrzeby ATF (Biuro do spraw Alkoholu, Tytoniu i Broni Palnej). Dla dostosowania do siebie systemów DRUGFIRE i IBIS stworzono sieć NIBIN (Krajowa Zintegrowana Sieć Identyfikacji Balistycznej). Dopiero od 1999 r. podjęto decyzję o unifikacji systemu i standaryzacji sieci NIBIN na platformie IBIS. O systemach identyfikacji balistycznej szerzej Handbook of Firearms and Ballistics, Second edition, Chichester 2008, s. 150 i nast.

danie bazy danych oraz rejestrację śladów) wraz ze stosownym oprogramowaniem komputerowym.

System ARSENAŁ jest przeznaczony do rejestracji cech identyfikacyjnych broni znajdującej się w legalnym użytkowaniu, rejestracji cech identyfikacyjnych nieustalonej broni użytej do popełnienia przestępstwa, automatycznego przeszukiwania bazy danych dla ustalania, czy dana jednostka broni jest już zarejestrowana i czy nie była użyta do popełnienia przestępstwa oraz dla ustalania, czy dowodowa łuska lub pocisk nie zostały wystrzelone z jednostek broni zarejestrowanych w bazie lub z niezidentyfikowanej broni użytej wcześniej do popełnienia przestępstwa. W systemie tym rejestrowane są układy cech występujące na poszczególnych łuskach i pociskach, co umożliwi dalsze automatyczne porównywanie tych układów cech na odpowiednich elementach amunicji. Zakres poszukiwań zależy od statusu zarejestrowanego elementu. Jeżeli podczas rejestracji nadano mu status „do porównania”, zostanie on porównany jedynie z elementami zarejestrowanymi jako „dowodowe”, natomiast elementy „dowodowe” ulegają porównaniu ze wszystkimi elementami z bazy danych.

Przy pomocy systemu ARSENAŁ można porównywać łuski i pociski ze sobą nawzajem, jak i z pociskami i łuskami odstrzelonymi ze znanych jednostek broni. Porównanie takie powoduje wyznaczenie przez system współczynnika zgodności układu cech oraz wytypowanie wyników najbardziej zbliżonych w formie listy. Takie uporządkowanie wyników umożliwi biegłemu szybką orientację w zakresie ich podobieństwa lub braku podobieństwa i przez to zawężenie pola bezpośrednich badań porównawczych tylko do materiału istotnego dowodowo. Na skutek porównania śladów na pociskach (śladów wstępnych, śladów pól, śladów bruzd) oraz na łuskach (ślady grota iglicy, ślady otworu iglicy, ślady czółka zamka, ślady wyrzutnika) system wyznacza współczynnik zgodności elementu (łuski lub pocisku) dowodowego z elementem (łuską lub pociskiem) porównawczym jako wartość liczbową z przedziału od 0 (brak zgodności układu cech identyfikacyjnych) do 10 000 (maksymalna zgodność układu cech identyfikacyjnych). W razie przeszukiwania bazy danych systemu pod kątem zgodności z danym elementem amunicji otrzymane wyniki systematyzowane są według współczynnika zgodności w zestawieniu od największej do najmniejszej wartości. System odrzuca (nie ujmuje w wyniku przeszukania) elementy o zerowym współczynniku zgodności.

Wprowadzanie danych do systemu i ich rejestracja ma następujący przebieg. Przed przystąpieniem do rejestracji w systemie łuski i pociski muszą być dokładnie wyczyszczone, odkażone i wypłukane w alkoholu przez biegłego. Najpierw wprowadzeniu podlegają informacje tekstowe opisujące dany element (pocisku, fragmentu pocisku lub łuski), w dalszej kolejności ma miejsce zeskanowanie powierzchni wiodącej pocisku lub łuski przy pomocy

skanera PAPILON. Kolejnym krokiem jest przesłanie informacji tekstowych wraz ze skanem (obrazem) pocisku lub łuski do stacji centralnej systemu, gdzie informacje te podlegają wprowadzeniu do bazy danych systemu. Informacje tekstowe obejmują numer elementu w bazie, dane jednostki i sygnaturę sprawy, datę i krótki opis zdarzenia, opis danej próbki, kaliber lufy, rzeczywistą średnicę pocisku lub łuski, charakter przewodu lufy, liczbę pól, kierunek skoku gwintu, szerokość pola gwintu, szerokość części wiodącej pocisku oraz charakter budowy amunicji. W odmienny sposób wygląda proces skanowania łusek i pocisków. Co do pocisków to skanowanie dotyczy ich powierzchni roboczych i ma ono charakter sekwencyjny. Po zamocowaniu pocisku w skanerze następuje wykonanie i zapisanie cyfrowego obrazu fragmentu powierzchni pocisku, po czym jego obrócenie o kąt 0,045 stopni i kontynuacja skanowania aż do uzyskania zapisu obrazu całej powierzchni pocisku. Natomiast skanowanie łusek przy pomocy skanera PAPILON dotyczy tylko dna łuski. Eksport uzyskanych w ten sposób danych cyfrowych do stacji centralnej umożliwia interaktywne wyznaczanie obszarów występowania poszczególnych zakodowanych rodzajów śladów.

Przeszukiwanie i porównywanie zbiorów danych w bazie danych systemu ARSENAŁ prowadzone jest osobno dla zbioru łusek i osobno dla zbioru pocisków. Kryteria porównawcze dla pocisków obejmują kaliber, charakter kanału lufy, liczbę pól, kierunek gwintu, średnią szerokość pól i typ śladu, zaś dla łusek kaliber oraz charakterystykę śladów iglicy, czółka zamka i wyrzutnika. Odrębnie również prowadzone jest przeglądanie zbiorów (wykazów i zarejestrowanych obrazów) pocisków i łusek zarejestrowanych w systemie według poszczególnych kryteriów wyboru charakteryzujących łuski i pociski.

Instrumentarium komputerowe służące analizie obrazu, przetwarzaniu i porównywaniu informacji o strukturze śladów na powierzchni badanych pocisków i łusek, ma charakter jedynie pomocniczy i w żadnej mierze nie może zastąpić porównawczych badań prowadzonych przez eksperta. Należy podkreślić, że ani ARSENAŁ, ani żaden inny współczesny system komputerowy nie może zastąpić badań przeprowadzanych przez biegłych przy pomocy mikroskopu porównawczego. Systemy takie tylko generują listy potencjalnych kandydatów do badań porównawczych. Pomimo iż od czasów Goddarda i Gravelle'a upływa już blisko stulecie, nadal ostateczną opinię identyfikującą broń palną jako narzędzie, z którego wystrzelono dowodową amunicję, wydaje każdorazowo ekspert z zakresu balistyki uzbrojony w mikroskop porównawczy.

## **Identification of a pistol on the basis of inspection of shells and bullets**

### **Abstract**

*The article presents the major issues related to forensic study of pistol ammunition. The Author discusses the type and application of pistol ammunition, the structure of a pistol charge and its components – bullet, propellant charge, detonation cap and shell, providing for the modifications to the regulations on arms and ammunition, in force since 10 March 2011. The article further discusses the functioning rules of the Automatic Arms Identification System ARSENAŁ.*