

Jędrzej Michalczyk

student Wydziału Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej

mł. insp. w st. sp. dr Bogusław Zajac (autor korespondencyjny)

biegły sądowy w zakresie taktyki kryminalistycznej i zastosowań kryminalistyki w postępowaniach prawnych (SO dla Warszawy-Pragi)

zajacboguslaw@wp.pl

Bezpociskowe 5,6 mm naboje alarmowe (hukowe) – badania eksperymentalne

Streszczenie

Wystrzały bezpociskowymi 5,6 mm nabojami Long (tzw. amunicja hukowa vel alarmowa) „z przyłożenia” lub ze zbliżonej odległości w wypadku skierowania ich przeciwko istocie żywej zdaniem eksperymentatorów mogą uszkodzić organy (narządy) ważne dla życia organizmu lub spowodować pewne okaleczenia (np. pozbawienie wzroku, rozległe oparzenia itp.), przerwanie ciągłości skóry itd. Czynnikiem działającym traumatyzująco jest w omawianym wypadku ukierunkowana struga rozpalonych gazów powystrzałowych. Mniej niebezpieczne skutki powoduje użycie przez strzelającego naboju Short. Zastrzega się, że strzały eksperymentalne oddawano z egzemplarzy o lufach w wymagany sposób wzdłużnie przedzielonych przegrodą, przez co początkowa energia kinetyczna strumienia gazów była zmniejszona w wyniku strat na przegrodzie. Użycie egzemplarzy o nieprzegrodzonych lufach powinno spowodować zwiększenie niebezpieczeństwa dla istot żywych. Z uwagi na ustawowy zakaz takich luf podczas eksperymentu nie stosowano. Na skórze dłoni, z której oddawano strzał (ewentualnie na wierzchniej odzieży strzelca) można szukać pozostałości powystrzałowych (w tym GSR).

W połączeniu z nasadkowymi racami z ładunkiem pirotechnicznym amunicja bezpociskowa może stanowić instrument przypadkowego lub umyślnego zainicjowania pożaru przedmiotów łatwopalnych, np. siana, słomy, stogu, strzechy, suchej ściółki leśnej.

Słowa kluczowe Lapua, Umarex, S&B, Sellier & Bellot, GSR, amunicja bezpociskowa 0,22 cala, broń alarmowa, strzał z przyłożenia, struga rozpalonych gazów, rewolwer alarmowy, broń gazowa, uszkodzenie organów ciała, przerwanie ciągłości skóry, strzał w obrębie twarzoczaszki, zniszczenie gałek ocznych, oparzenia górnych dróg oddechowych, oparzenia, uszkodzenia zębów, uszkodzenia protez dentystycznych, obrona konieczna, stan wyższej konieczności, strzał bezpociskowy, race z ładunkiem pirotechnicznym, pożar, podpalenie

Wstęp

Ustawa z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji¹, choć wielokrotnie już nowelizowana i zawierająca redefinicje podstawowych założeń (w tym zwłaszcza legalne definicje broni i jej istotnych części), zwolniła w art. 11 pkt 11 egzemplarze broni alarmowej (popularnie hukowej, straszaków) z obowiązku rejestracji lub uzyskania pozwolenia na posiadanie. W obecnie obowiązującym ustawodawstwie cechami konstytutywnymi takiej broni są:

1. kaliber do 6 mm (art. 11 pkt 11 ww. ustawy)
2. możliwość wielokrotnego użycia
3. wywołanie efektu akustycznego działania spręż-

zonych gazów powstających na skutek spalania materiału miotającego; a ponadto – wystrzelona z lufy lub elementu ją zastępującego substancja razi cel na odległość nie większą niż 1 metr (art. 7 ust. 3 ww. ustawy o broni i amunicji)².

Broń krótka alarmowa od kilku lat reklamowana jest w środkach masowego przekazu, w tym w reklamie internetowej, jako przydatny gadżet z zakresu dostępnych militariów.

2 Ustawa nie daje legalnej definicji pojęcia „rażenie”, wymaga ono wykładni. Ponadto, uwzględniając zasadę *lege non distinguente*, można zaproponować, by jedynie instrukcyjnie przyjąć, że odległość 1 m odmierza się w liniowym przedłużeniu osi przewodu lufy, jako punkt zerowy przyjmując przejście wskazanej osi przez płaszczyznę wylotu lufy.

1 Dz.U. z 2012 r. poz. 576, j.t. ze zm.

Założenia ogólne, przesłanki i cel badań, literatura. Praca wystrzału

Pod względem dowodowym rozmaite broń, palna i biała, a także narzędzia niebezpieczne oraz przyrządy podobne z wyglądu do broni palnej, lecz strzelające amunicją bezpociskową, a wśród nich straszaki, broń alarmowa, były jeszcze w II Rzeczypospolitej przedmiotem badania i opiniowania naukowego i eksperckiego – jako narzędzia działania urazowego – głównie w ramach medycyny sądowej. Kapitałnym przykładem takiego podejścia może być wydana w 1938 r. przez Wojskowy Instytut Naukowo-Wydawniczy w Warszawie obszerna (400 stron) monografia badania sądowo-lekarskiego (łącznie z określeniem wzoru i modelu broni oraz identyfikacji strzelanych łusek i pocisków) broni palnej bądź powystrzałowych uszkodzeń ciała ludzkiego autorstwa Stanisława Manczarskiego³; większość zawartych w niej twierdzeń i wskazówek postępowania kryminalistycznego nie straciła aktualności do dzisiaj⁴. Powodowanie przez straszaki ładowane amunicją bezpociskową, hukową groźnych uszkodzeń ciała St. Manczarski opisywał w kilku miejscach – np. przy opisach modeli broni standardowej, w rozdziale I, w punkcie G, *Broń alarmowa*⁵, w opisie właściwości traumatyzujących naboju do takiego sprzętu⁶. W polskiej powojennej literaturze sądowo-lekarskiej wzmiankę o niebezpieczeństwach dla życia, które można spowodować za pomocą broni bezpociskowej, można znaleźć np. w pracach prof. B. Popielskiego⁷ oraz prof. W. Grzywo-Dąbrowskiego⁸.

Badania możliwych zagrożeń, ale też korzyści dla porządku prawnego i poczucia bezpieczeństwa wynikających z tendencji rozwojowych małokalibrowej broni osobistej z pociskami niepenetrującymi ciała bądź broni bezpociskowej po roku 1990 prowadził w ośrodku kryminalistycznym Żandarmerii Wojskowej Jerzy Kasprzak⁹.

W wyniku przeprowadzonych eksperymentów doszedł on do następujących wniosków na temat niebezpieczeństwa dla integralności ciała ludzkiego wskutek

użycia broni bezpociskowej:

„Przeprowadzone doświadczenia z amunicją hukową wykazały, iż użycie badanych rewolwerów i pistoletów z odległości do 1 m (odległość niezgodna z zasadami bezpieczeństwa podanymi w instrukcji) może powodować oparzenia i inne uszkodzenia ciała u osoby rażonej. Użycie tej broni z przystawienia-przyłożenia może powodować uszkodzenia ciała, a nawet śmierć człowieka”¹⁰.

Ponadto, przytoczone przez Kasprzaka za P. Geertingerem i J. Voigtem dane z duńskich badań skutków postrzałów na zwłokach ludzkich (co prawda z wykorzystaniem bezpociskowej amunicji gazowej centralnego zapłonu, kal. 8 mm i pistoletu gazowego Walther PPK) wskazują na często śmiertelność dla człowieka ich oddziaływanie na organy ważne dla życia. Autor dodaje, że „wyniki badań duńskich, niestety, zostały potwierdzone w polskiej praktyce kryminalnej. Kilka przypadków strzałów z pistoletu gazowego z przystawienia-przyłożenia zakończyło się śmiercią osób rażonych”¹¹. Natomiast dla odtworzenia przebiegu zdarzenia wielce istotna zdaje się konstatacja:

„Praktyka wykazuje, iż niekiedy bardziej skuteczna niż amunicja gazowa jest amunicja hukowa. Amunicja hukowa wywołuje efekt akustyczny, widoczny jest także płomień wydobywający się z lufy. Zdarzały się przypadki tak silnego oddziaływania na psychikę, że osoba, w stosunku do której użyto naboju hukowego, twierdziła, iż słyszała świst pocisku”¹².

Możliwości zadania istocie żyjącej obrażeń, nawet letalnych, wskutek działania na nią jedynie strugi rozpalonych gazów powystrzałowych znana jest z praktyki wojskowej, stąd zasady ostrożności podczas strzelania z wykorzystaniem naboju ćwiczebnych, tzw. ślepych, są rygorystyczne. Analogiczne obserwacje – zwłaszcza w odniesieniu do incydentów mających miejsce na scenie teatralnej – można spotkać w rosyjskojęzycznej literaturze medyczno-sądowej¹³.

3 Wówczas doktora nauk medycznych, st. asystenta Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

4 S. Manczarski, *Uszkodzenia postrzałowe, Broń palna – amunicja – identyfikacja broni palnej – ocena sądowo-lekarska*, WINW, Warszawa 1938.

5 Ibidem, s. 43 i nast.

6 Ibidem, s. 281 i nast.

7 Por. B. Popielski, *Uszkodzenia postrzałowe w świetle spostrzeżeń sądowo-lekarskich w latach wojennych i powojennych*, PZWL, Warszawa 1950.

8 Por. W. Grzywo-Dąbrowski, *Medycyna sądowa dla prawników*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1957, s. 132, 134.

9 Obecnie profesor zwyczajny w Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie.

10 J. Kasprzak, *Broń obezwładniająca, Żelazo*, Mińsk Mazowiecki 1991, s. 28.

11 Ibidem, s. 28–29.

12 J. Kasprzak, *Broń gazowa, Żelazo*, Mińsk Mazowiecki 1991, s. 19.

13 Авдеев М.И., *Судебно – медицинская экспертиза трупа*, Москва, 1976, Медицина, s. 243.

Выстрел без пули разряженным патроном (холостой выстрел) может причинять на очень близком расстоянии тяжелые и смертельные повреждения внутренних органов, переломы костей. Большинство таких происшествий связано с выстрелами на сцене, в любительских спектаклях. Иногда выстрел производится в шутку, в себя или в другого человека со смертельным исходом.

„Wystrzał z bardzo bliskiej odległości, nabojem rozcalonym, bez pocisku (wystrzał nabojem ślepym), może spowodować ciężkie i śmiertelne uszkodzenia organów wewnętrznych, złamanie kości. Większość takich zdarzeń związana jest z występami scenicznymi, w spektaklach

Z dostępnych nowszych pozycji można wskazać na 660-stronicową monografię Судебно – медицинская баллистика, sygnalizującą narodziny nowej dyscypliny medyczno-kryminalistyczno-bronioznawczej¹⁴. Już na wstępie tej właśnie pracy, na s. 5 dowodzona jest teza o kombinowanym, złożonym charakterze postrzału, w którym można wyróżnić czynniki mechaniczne, ciepłe i chemiczne, zaś w części dotyczącej ranienia człowieka nabojem bezpociskowym stwierdza się, że działają wszystkie wymienione czynniki strzału, z wyjątkiem oddziaływania pocisku (s. 269 i nast. – Повреждения от выстрелов холостыми патронами).

Badania eksperymentalne stosowania 5,6 mm broni alarmowej oraz standardowych nabojów do niej (której posiadanie jest dozwolone bez rejestracji lub pozwolenia policji/żandarmerii) podjęto z zamiarem zbadania realnej kryminalistycznie szkodliwości jej zastosowania przez osobę fizyczną jako środka bezprawnej napaści i, przeciwnie, rozważenia możliwości pożytecznego wykorzystania tej broni jako instrumentu legalnej, koniecznej obrony przed napaścią (funkcja zapobiegawcza, protekcja kryminalistyczna wg P. Horoszowskiego). Podnieść przy tym wypada, że broń alarmowa w porównaniu z innymi rodzajami broni palnej – „pociskowej” lub gazowej – stwarza najmniejsze ryzyko spowodowania skutku letalnego, dlatego w wypadku obrony koniecznej minimalizuje możliwość zarzucenia napadniętemu przekroczenia poprzez eksces intensywny dopuszczalnych granic owej obrony.

Do eksperymentowania z 5,6 mm (0,22 cala) nabojami alarmowymi (hukowymi) zastosowano dwa rewolwery, dostępne w handlu bez pozwolenia, fabrycznie przystosowane wyłącznie do odpalania bezpociskowych nabojów bocznego zapłonu różniących się zewnętrznymi długościami łuski: pierwszy – wyłącznie krótkich (Short), oznaczony jako RG 56 Le Petit, produkcji obcej, z siedmiokomorowym bębenkiem, mechanizmem samonapinania kurka, lufą wzdłużnie przegrodzoną, o długości przewodu ca 46 mm (plus 18 mm dodatkowego przewodu gazowego jako c.d. komory nabojeowej w bębenku); drugi – do odpalania 5,6 mm nabojów zarówno długich (Long), jak i krótkich, ww Short, produkcji polskiej, oznaczony Start Mod. Baflo 9, z dziewięciokomorowym bębenkiem, mechanizmem samonapinania kurka, wzdłużnie przegrodzoną lufą o długości 82 mm.

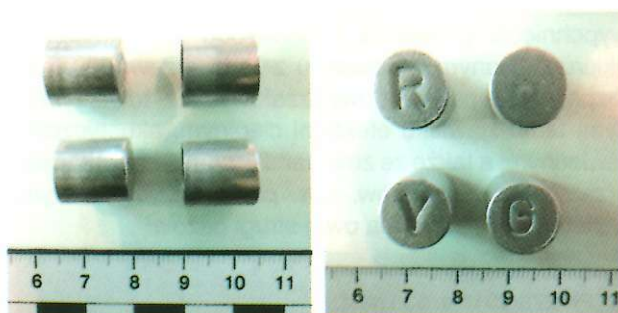
Części wylotowe obydwu luf w części końcowej opatrzone są gwintami prawoskrętnymi służącymi do mocowania garłaczy (wzajemnie niezamiennych,

wchodzących w ukompletowanie fabryczne każdego z ww. rewolwerów), przeznaczonych do odpalania/wyrzucania na odległość różnokolorowych sygnalizacyjnych rac pirotechnicznych.

Obydwa rewolwery pozostawały i pozostają w stanie standardu fabrycznego, tj. bez jakichkolwiek zmian, zgodnie z treścią zakazu przeróbek, z art. 6 ust. 1 i 2 ustawy o broni. Podczas eksperymentu użyto nabojów alarmowych: 5,6 mm Long firm Lapua GmbH i UMAREX oraz 5,6 mm Short firm UMAREX, START S&B, a także rac sygnałowych/światlnych firmy ABA, dymu koloru czerwonego, zielonego, żółtego oraz białego¹⁵.



Ryc. 1. Rewolwery i naboje użyte podczas eksperymentów.



Ryc. 2. Kolorowe race sygnalizacyjne.

Problematyka uszkodzeń ciała i odzieży powodowanych lub możliwych do spowodowania przez broń palną, lecz niealarmową, była w niedawnych latach przedmiotem publikacji w „Problemach Kryminalistyki”. Dotyczył jej np. bogato ilustrowany artykuł G. Bogiela *Uszkodzenia postrzałowe ciała ludzkiego*¹⁶, a w zakresie zastosowanej amunicji bocznego zapłonu, bezpociskowej, kalibru do 6 mm (wykorzystanej do strzelania nabojem rozdzielnego ładowania, nie zaś scalonym) artykuły K. Œwika i H. Juszczyka *Kwalifikacja ustawowa rewolwerów KESERU K-10 i ZORAKI K-10 pod*

amatorskich. Niekiedy wystrzał traktuje się jako żart, do siebie lub do innego człowieka, ze skutkiem śmiertelnym” (tłum. własne).

Podobnie Громов А.П., *Курс лекций по судебной медицине*, Москва, 1970, Медицина, s. 98–99.

14 Попов В.Л., Шигеев В.Б., Кузнецов Л.Е.: *Судебно – медицинская баллистика*, СпБ 2002, Гиппократ.

15 10 Leuchtsignalsterne, 15 mm; składników spłonek oraz materiału miotającego producenci nie podawali.

16 PK nr 217/1997 s. 5 i nast.

kątem legalności ich posiadania na terenie Polski¹⁷ oraz R. Kotapkę i H. Juszczaka *Porównanie parametrów pocisków wystrzelanych z broni produkcji samodzielną i broni produkcji fabrycznej*¹⁸.

Przytoczone przez R. Kotapkę i H. Juszczaka wartości energii wystrzelonych pocisków pozwalają przyjąć za udowodnioną tezę, że przynajmniej w jednym przypadku podczas opisanych eksperymentów energia kinetyczna strugi gazów powystrzałowych uzyskanych z odpalenia ładunków – inicjującego i miotającego 5,6 mm naboju ślepego Long – nie mogła być u wylotu lufy niższa niż 112,5 J, a wysoce prawdopodobne jest, iż w innych wypadkach przekraczała tę wartość.

Z uwagi na wspomnianą okoliczność oddziaływanie wystrzelonej z badanej broni alarmowej strugi rozpalonych gazów na otoczenie, w tym jej działanie rażące (przewidziane w ustawie), zmieniające stan przedmiotu wskutek ukierunkowanego oddziaływania mechanicznego/pneumatycznego lub cieplnego – również traktować będziemy jako pracę w rozumieniu fizyki klasycznej¹⁹. Oczywiście, energia wyzwolona w rewolwerowym wystrzale naboju alarmowego z uwagi m.in. na różnice długości lufy powinna być zauważalnie mniejsza, niż ta, o której piszą Kotapka i Juszczak. Wobec tego należałoby oczekiwać i mniejszej wielkości pracy takiego wystrzału. Zakłada się również mniejszą zdolność wykonania pracy przez nabój Short w porównaniu z nabojem Long²⁰. Reasumując, powiedzieć można, że praca wystrzału 5,6 mm nabojem alarmowym polega na spowodowanym przez produkty wystrzału wypchnięciu powietrza z przewodu lufy, następnie ukierunkowanym wyrzuceniu z tego przewodu strugi rozpalonych gazów powystrzałowych z towarzyszącymi temu zjawisku efektami cieplnym, akustycznym i świetlnym, a także ze zmianami w stanie napotkanych przez nią przedmiotów, tzw. przegród, wywołanymi wskutek oddziaływania owej strugi gazów²¹.

Prima facie praca wskazanych naboju umożliwiła eksperymentatorom zaobserwowanie nieoczekiwanych rezultatów. Gruba pokrywa śnieżna²² pozwoliła na przybliżone zbadanie zdolności miotającej naboju Long i Short, poprzez pomiar odległości upadku rac sygnalizacyjnych²³ wystrzelonych z ww. rewolwerów z zastosowaniem ich typowych wkręcanych garłaczy. Dziesięć wystrzałów z rewolweru „Start Baflo 9” oddanych nabojami Long LAPUA (5) oraz Long UMAREX (5) przez strzelca o wzroście 180 cm w pozycji stojącej z ręką wyprostowaną, uniesioną o ok. 30 stopni od linii poziomej, wzdłuż ostnioną od wiatru drogi leśnej, przyniosło efekt w postaci dziewięciu upadków resztek racy poza linią oznaczającą odległość 85 m. Wystrzelenie sześciu rac sygnalizacyjnych z rewolweru „Le Petit” sześcioma nabojami „Short” – firm START S&B (3) i UMAREX (3) spowodowało upadek sześciu resztek rac poza linią oznaczającą odległość 40 m²⁴.

Jeśli chodzi o skutki postrzałów dla życia i zdrowia²⁵ w aspekcie medycznym nowe interesujące informacje można znaleźć w raporcie lekarskim²⁶ sporządzonym na podstawie wyników postępowania leczniczego w 20 wypadkach rannych z postrzałem głowy dowiezionych do szpitala Wojskowego Instytutu Medycznego w okresie od stycznia 1998 do grudnia 2010 r. (postrzały zarówno z ręki obcej, jak i własnej); pacjenta

E. Włodarczyk, *Balistyka końcowa pocisków amunicji strzeleckiej*, t. I, WAT, Warszawa 2006; także Попов В.Л., Ширеев В.Б., Кузнецов Л.Е., *Судебно – медицинская баллистика*, op.cit., s. 269 i nast.

- 22 Z uwagi na wyraźne oznaczenie miejsca upadku racy przy wykluczeniu możliwości wzniesienia ognia.
- 23 O masie 4,5 g, kalibrze 15 mm, długości płaszcza metalowego 15,5 mm, dym kolorowy.
- 24 Zdaniem eksperymentatorów nie można wykluczyć, że na uzyskanie stosunkowo tak znacznych trajektorii lotu mogło wpłynąć także napędzające, rakietowe działanie pirotechnicznego ładunku racy.
- 25 Jak wynika z praktyki kryminalistycznej, podczas przeważającej liczby kryminalnych zdarzeń z wykorzystaniem broni palnej odległość pomiędzy strzelcem a celem rzadko przekracza odległość kilku metrów. Dla tej odległości przytoczone wyżej wartości energii kinetycznej pocisku, choć są niższe od wartości energii pocisku wystrzelonego np. z pistoletu bojowego, to jednak kilkakrotnie przekraczają wielkości dostateczne dla spowodowania ciężkich obrażeń ciała lub zgonu trafionego człowieka (ca 20 J). Nawet najmniejszy z obecnie produkowanych rosyjskich pistoletów – 5,45 mm pistolet PSM – uzyskuje 129 J dla pocisku bezrdeniowego 5,45 x 18 МПЦ (7Н7), a dla rdzeniowego 119 J energii wylotowej, zaś dziś rzadko już spotykany „kieszonkowiec” 6,35 mm FN Baby (6,35x15,5 Browning) wykazuje jedynie 86 J. Źródło: Боевые пистолеты России – ТТ – Макаров – РСМ – Стечкин, Издательский дом Гелеос, 2005, s. 190–191.
- 26 P. Mielniczek, G. Zieliński, A. Koziarski, J.K. Podgórski, *Obrażenia postrzałowe głowy – postępowanie diagnostyczne i terapeutyczne*, „Lekarz Wojskowy” 2011, nr 3, t. 89.

17 PK 279/2013 s. 53 i nast.

18 PK 281/2013 s. 36 i nast., w którym w tabelach 3 i 4 przytoczono wyniki eksperymentalnych badań pomiaru wartości kryminalistycznie istotnych dla wystrzału nabojem rozdzielnego ładowania (pocisk 5,5 diablo o masie 0,86 g i ładunek miotający naboju alarmowego Long) z samodzielną przerobionego karabinka pneumatycznego. Dla odległości 1 m od wylotu lufy najwyższa prędkość pocisku wyniosła 639 m/s, zaś najniższa 511,4 m/s, a jego energia kinetyczna wynosiła odpowiednio 175,6 J oraz 112,5 J. Dla odległości 5 m najwyższa wartość prędkości pocisku wyniosła 570,3 m/s, najniższa natomiast 518,7 m/s, przy czym odpowiednio wartość energii kinetycznej pocisku wynosiła 139,9 J oraz 115,7 J.

19 Można by w tym miejscu zauważyć pewną nieodległą analogię do schematu działania strugi kumulacyjnej.

20 Przede wszystkim z uwagi na istotne różnice w wielkości ładunku miotającego.

21 Na temat czynników rażenia pozapociskowego znaleźć można wzmianki w rozdziałach 5 i 6 książki:

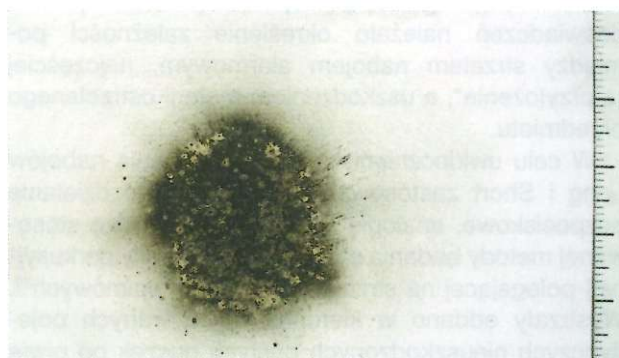
postrzelonego z broni gazowej utrzymano przy życiu²⁷. Broń alarmowa (hukowa) używana jest np. podczas zmagani zwartych oddziałów prewencji z agresywnym tłumem, masowych bójek kibiców (tzw. ustawek) oraz stawiania czynnego oporu wykonawcom czynności urzędowych²⁸.

Projektując eksperyment, starano się przystosować do jego uwarunkowań zbiór przyjętych w polskiej literaturze kryminalistycznej metod²⁹ oraz podejście badawcze. Dlatego m.in. dla zwizualizowania i udokumentowania rezultatów pracy strugi rozpalonych gazów powystrzałowych (tj. odkształceń, zmian) utrwalano fotograficznie wygląd ostrzelanych „z przystawienia” pustych puszek po piwie³⁰, osmaień płaszczyzny papierowej po oddaniu do niej strzału z odległości 10 cm i zauważalnych resztek spalania ładunku miotającego³¹ itd. Sprawdzano oddziaływanie płomienia powystrzałowego na tkaniny odzieżowe oraz przeszkody pochodzenia zwierzęcego i przemysłowego spotykane w toku policyjnej pracy kryminalistycznej na miejscach zdarzeń lub przy oględzinach pokrzywdzonych.

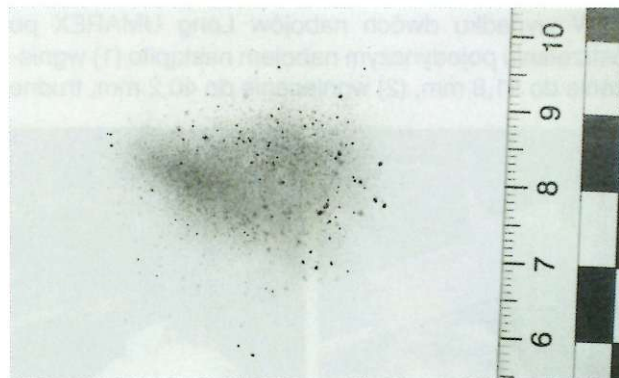
Doświadczenia szczegółowe

Oddawanie wystrzałów nocą, przy znacznym zachmurzeniu, spowodowało, że eksperymentatorom celowy wydał się dalszy dokładniejszy pomiar długości płomienia oraz odległości lotu cząstek powystrzałowych. Zasięg płomienia wylotowego dla naboju Short nie przekraczał wskazanej granicy ustawowej. W wypadku naboju Long, na dziesięć doświadczalnych wystrzałów w pomieszczeniu zamkniętym w ośmiu można było zauważyć, że być może przekroczona została

ustawowa granica 1 m zasięgu³². Zaznaczyć należy, że z uwagi na rygory etyczne dotyczące doświadczeń, badania prowadzono na materii nieożywionej³³. Na taśmie negatywowej udokumentowano dłuższy o kilkadziesiąt centymetrów niż przewiduje ustawa (1 m) lot rozpalonych świecących resztek powystrzałowych. Obserwacja i dokumentacja fotograficzna³⁴ przebiegu wystrzałów naboju przeprowadzane w ciemni, z migawką otwartą w położeniu T i błoną przewijaną po każdym wystrzale pozwalają na przyjęcie wniosku, że zasięg widzialny produktu powystrzałowego – płomień i rozpędzone palące się resztki materiału miotającego – w wypadku naboju short (obydwu producentów) nie przekracza 1 m, natomiast w wypadku naboju long (obydwu producentów) jest kilkadziesiąt centymetrów (ok. 40–90 cm) dłuższy, może zatem spowodować uszkodzenie ciała, np. gałki ocznej. Sam płomień w zasadzie sięga granicy 1 m.



Ryc. 3. Osmałenia po odpaleniu ładunku Long.



Ryc. 4. Osmałenia po odpaleniu ładunku Short.

27 P. Mielniczek, op.cit., s. 197.

28 Z 6 stycznia 2014 r.: <http://wiadomosci.onet.pl/bialystok/pijany-pasazer-grozil-bialostockim-kontrolerom-pistoletem/14y43>. Należy także wziąć pod uwagę tę okoliczność, że osoby wchodzące na stadiony bądź uczestniczące w chuligańskich zamieszkach nie mogą mieć ani broni krótkiej alarmowej (hukowej), ani innych niebezpiecznych przedmiotów.

29 Zwłaszcza zaś w pracach prof. Mariusza Kulickiego, *Kryminalistyczne problemy użycia broni palnej*, 1972; *Dowodowa problematyka współczesnej broni strzeleckiej*, 2001.

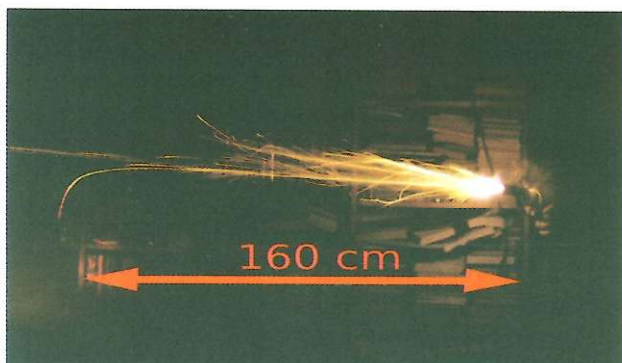
30 Analogicznie do niedawnej metody oceny zdolności wystrzelonego pocisku do przebicia całowych desek sosnowych (np. 8 desek dla 7,62 mm pistoletu TT). W tym wypadku zamiast desek zastosowano puste puszki.

31 Niestety, z braku możliwości technicznych nie zdołano zbadać innych śladów kryminalistycznie istotnych, zalecanych zgodnie z prawidłami dobrej praktyki kryminalistycznej w sprawach o czyny z użyciem broni palnej (np. skład sadzy, obecność nadpalonych ziaren materiału miotającego etc.).

32 Działanie „rażące” do 1 m wg ustawy o broni nie precyzuje, o jakie rażenie chodzi i jak je mierzyć oraz oceniać.

33 Z wyłączeniem zwłok ludzkich lub ich części. Należy to wyraźnie zaznaczyć w kontekście wyżej przytoczonych przez Kasprzaka wyników doświadczeń prowadzonych przez Duńczyków na zwłokach ludzkich, por. przypis 10 tej pracy.

34 Na negatywie analogowym czarno-białym Ilford 400 ASA/120, metodą „łowców błyskawic”, obiektyw Xenar 3,5/105 z odległości 2 m oraz negatywie analogowym kolorowym Rossmann (Konica) 200 ASA/135, obiektyw Pentacon-auto 2,8/29 z odległości 1,5 m.



Ryc. 5. LAPUA Long zasięg produktu powystrzałowego.

Doność/energię efektu dźwiękowego przy tym należy uznać za przesłankę usprawiedliwiającą tezę o wysokiej okołodźwiękowej prędkości rozprężania się gazów powystrzałowych³⁵.

Do następnego etapu opracowywania wyników doświadczeń należało określenie zależności pomiędzy strzałem nabojem alarmowym, najczęściej „z przyłożenia”, a uszkodzeniem materii ostrzelanego przedmiotu.

W celu uwidocznienia efektów odpalenia naboju Long i Short zastosowano, uwzględniając działanie bezpociskowe, analogię do niedawno jeszcze stosowanej metody badania energii wystrzału (siły perkusyjnej) polegającej na strzelaniu do desek sosnowych³⁶. Wystrzały oddano w kierunku umocowanych pojedynczych nieuszkodzonych pustych puszek po piwie o pojemności 0,5 l i średnicy zewnętrznej zmierzonej suwmiarką 66 mm³⁷. Uzyskano opisane poniżej wyniki.

W wypadku dwóch naboju Long UMAREX po ostrzeleniu pojedynczym nabojem nastąpiło (1) wgniecenie do 37,7 mm, (2) wgniecenie do 41,8 mm. Po wprowadzeniu do wnętrza puszkę źródła światła zwizualizowano perforacje blachy w miejscu przyłożenia



Ryc. 6. Powystrzałowe wgniecenia puszek UMAREX LONG i LAPUA.

³⁵ Huk wystrzału celowo niekiedy osłabia się poprzez redukcję prędkości wylotowej.

³⁶ Np. dla 7,62 mm pistoletu TT wymagano ośmiu desek całowych dla odległości strzału 25 m; S. Kustanowicz, *Badania broni palnej*, s. 210, tab. 25.

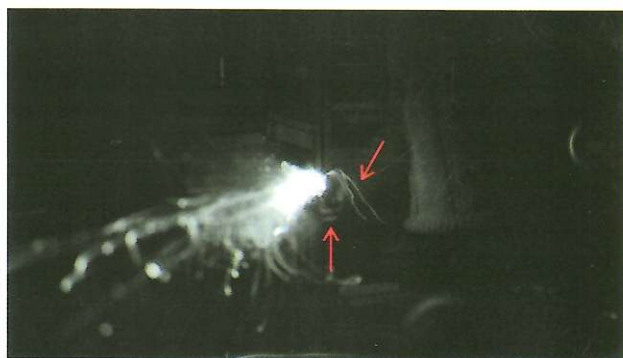
³⁷ O dokładności 0,1 mm.

do sfotografowania perforacje blachy aluminiowej. Dopiero po wprowadzeniu do wnętrza puszkę źródła światła widzialnego uwidoczniono również powystrzałowe perforacje blachy w miejscu przyłożenia.



Ryc. 7. Perforacje blachy puszk.

W wypadku dwóch naboju LAPUA po ostrzeleniu pojedynczym nabojem nastąpiło (1) wgniecenie do 37,7 mm, (2) wgniecenie do 41,8 mm. Po wprowadzeniu do wnętrza puszkę źródła światła zwizualizowano perforacje blachy w miejscu przyłożenia



Ryc. 8. Strzał w kierunku obiektywu i prawdopodobne wsteczne rozprzestrzenianie się cząstek powystrzałowych (vide strzałka – Gun Shot Residues)³⁸. Strzałka górna wskazuje na rozprzestrzeniające się gazy, strzałka dolna wskazuje na dłoń strzelca. Nabój Long.

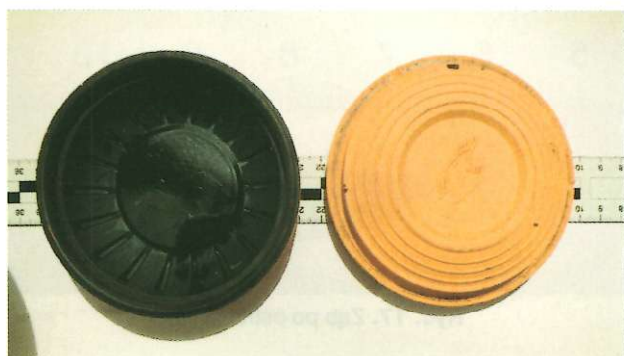
³⁸ Por. A. Filewicz, *Kryminalistyczne badania pozostałości po wystrale z broni palnej (GSR)*, CLK KGP, Warszawa 2001; L. Fojtašek, T. Kmječ: *GSR a prawa fyziky*, „Problemy Kryminalistyki” 2008, nr 259.

W wypadku dwóch nabojęw Short UMAREX po ostrzeleniu z przystawienia pojedynczym nabojem nastąpiło (1) wgniecenie do 53,3 mm, (2) wgniecenie do 54 mm. Po wprowadzeniu do wnętrza puszkę źródła światła nie zwizualizowano perforacji w miejscu przyłożenia.

W wypadku nabojęw Short START 6 S&B po ostrzeleniu pojedynczym nabojem nastąpiło (1) wgniecenie do 54 mm, (2) wgniecenie do 55,2 mm; perforacji nie ujawniono.

Analiza wykonanych podczas strzelania nabojem long fotografii wskazuje, że część rozpalonej substancji przez luzy w broni cofa się w kierunku dłoni strzelca. Dlatego też o konieczności ostrożnego prognozowania listy substancji, których należałoby szukać (również w aspekcie GSR, nabój na obrzeżu kryzy ma spłonkę) na dłoni i odzieży wierzchniej osoby podejrzewanej o strzał takim ładunkiem.

Sprawdzano działanie udarowe wyżej wymienionych nabojęw. Do umocowanego typowego rzutka myśliwskiego odstrzelano „z przyłożenia” 20 rzutków (po 5 nabojęw Short lub Long poszczególnych producentów). W każdym wypadku, niezależnie od tego, czy przykładano wylot lufy od strony wklęsłej, czy wypukłej (czarnej-czerwonej) unieruchomiony rzutek ulegał zniszczeniu. Przy zastosowaniu naboju long odłamki rzutka rozrzucały się w promieniu 3–4 m od miejsca mocowania, natomiast przy zastosowaniu ładunku short w promieniu do 3 m. Pozwala to eksperymentatorom postawić tezę, że zdolność niszcząca



Ryc. 9. Rzutek myśliwski – widok obu stron.

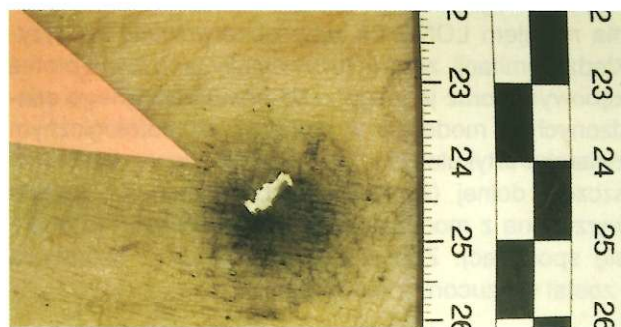


Ryc. 10. Rzutek po wystrzale – fragmentacja.

wskazanego „strzału z przystawienia” można porównywać co najmniej ze zdolnością sportowo, celnie wystrzelonej (w wiązkę) z broni palnej gładkolufowej śruciny, z odległości ok. 20-25 m w przedłużeniu osi przewodu lufy (linii rzutu), kierowanej również do rzutka.

Po konsultacjach z lekarzami – chirurgami, okulistami i dermatologami – przyjęto, że w celu sprawdzenia i zwizualizowania możliwości zadania ciężkich obrażeń cielesnych człowiekowi dorosłemu można wykorzystać świeżą poubojową skórę świni domowej (służy ona m.in. jako analog skóry ludzkiej do trenowania przez adeptów medycyny sztuki szycia chirurgicznego), zaś jako analog delikatniejszych okolic ciała ludzkiego (np. powiek, pachwin) lub skóry małego dziecka – świeżą skórę z uda kurzego lub indyczego.

Podczas strzelania do płata świeżej surowej świńskiej skóry w partii okolicy pachwinowej i bocznej nie pojawiły się przestrzeliny. Gdy strzelano nabojem Long LAPUA z przyłożenia, przestrzelina pojawiła się w okolicy pachwinowej skóry. Zwraca przy tym uwagę znaczne zewnętrzne podobieństwo przestrzeliny do rany wlotowej w wypadku postrzału z przyłożenia z broni ostrej niewielkiego kalibru.



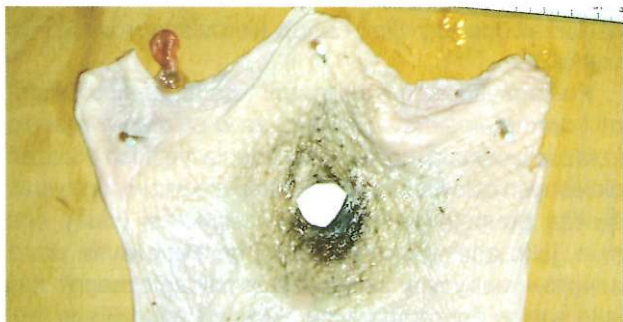
Ryc. 11. Przestrzelona świeża skóra świni (okolica pachowa).

Gdy próbie przestrzelenia z przyłożenia dwoma nabojami Short START S&B i UMAREX oraz dwoma Long UMAREX i LAPUA poddano świeżą surową skórę z uda indyka, przestrzeliny pojawiły się w każdym wypadku.



Ryc. 12. Przestrzelina na skórze indyka.

Następnie surową skórę zdjętą z uda kurzego przestrelono na wylot z przyłożenia ładunkami Short firm START S&B tudzież UMAREX.



Ryc. 13. Przestrelona skóra z uda kurzego.

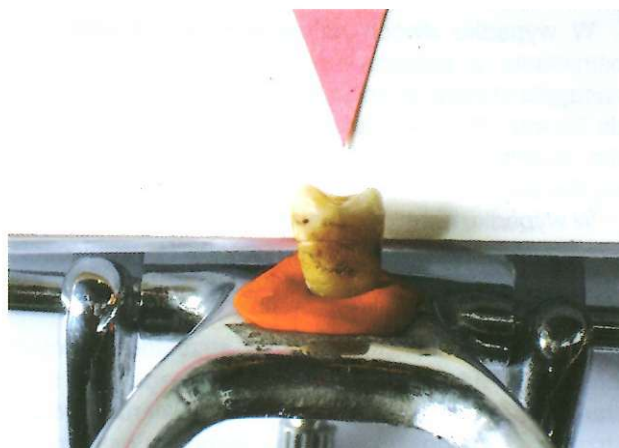
Strzał z przystawienia nabojem Short UMAREX do oka krowiego (pozyskanego z ubojni) spowodował jego całkowite zniszczenie i fragmentację substancji galaretowatej (ciałka szklistego?); skutków wystrzału nie udało się sfotografować.

Strzał z przyłożenia w otwarte usta bądź do wnętrza jamy ustnej jest możliwy podczas samouszkodzenia lub bezpośredniego kontaktu fizycznego³⁹. Oddziaływanie wystrzału wykonanego z broni alarmowej z przyłożenia nabojem LONG na zęby obserwowano na przykładzie imitacji zębów (używanych typowych protez zębowych) oraz jednego zęba poekstrakcyjnego osadzonych w modelinie w typowym stomatologicznym zwieraku/artykulatorze. Proteza akrylowa uzębienia szczęki dolnej (żuchwy) uległa złamaniu i została wyrzucona z mocowania (kolejności zmian nie udało się spostrzec). Ząb przedtrzonowy uległ osmałeniu i został wyrzucony z mocowania.



Ryc. 14. Proteza żuchwy w artykulatorze/zwieraku protetycznym.

³⁹ Dlatego w wypadku urazu w obrębie jamy ustnej, żuchwy, twarzoczaszki dobra praktyka ratownicza zaleca jak najszybszą rewizję jamy ustnej w celu zapobieżenia pourazowego przemieszczenia się ewentualnych ciał obcych, np. odłamków zębów lub protez dentystycznych, do górnych dróg oddechowych.



Ryc. 15. Ząb w artykulatorze.



Ryc. 16. Proteza po ostrzelaniu.



Ryc. 17. Ząb po ostrzelaniu.

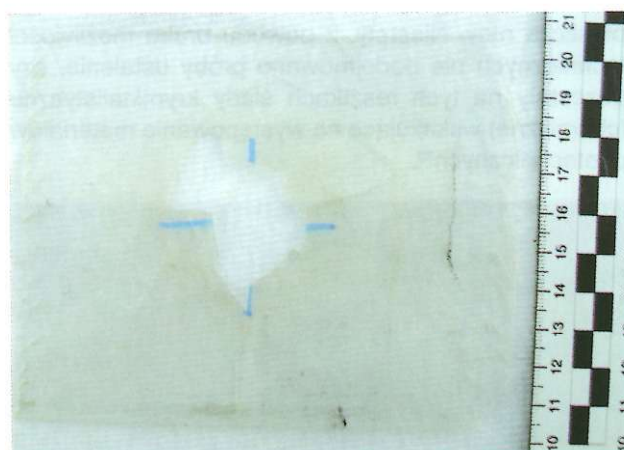
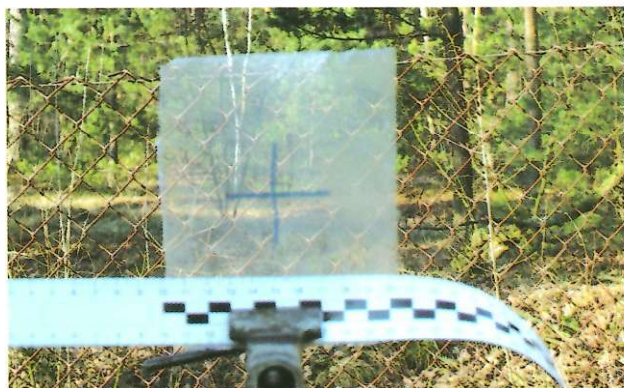
Zdaniem eksperymentatorów powyższe wyniki strzałów zarówno nabojem Short, jak i Long do analogów skóry powieki i oka wskazują na znaczne prawdopodobieństwo uszkodzenia wystrzałem „z przyłożenia” i powieki, i gałki ocznej. Strzał w usta wiąże się przede wszystkim z niebezpieczeństwem rozległych oparzeń wnętrza jamy ustnej, języka, narządów mowy i górnych dróg oddechowych, a także dostania się do tych dróg ciał obcych.

W celu ochrony osób biorących udział w tzw. ustawkach oraz w starciach z agresywnym tłumem stosowane są różnego rodzaju osłony twarzy i głowy, a czasem także innych wrażliwych na ból części ciała (splotu słonecznego, genitaliów, stawów kolanowych, goleni). Niekiedy wykonane są one z kilku kartonowych elementów, których łatwo się pozbyć w wypadku

zatrzymania, a zarazem dostatecznie – w odróżnieniu od odzieży z włókien sztucznych – osłaniających ciała w wypadku trafienia ich użytkownika cieczą zapalającą z butelek miotanych na policjantów, trafienia kamieniem, policyjnym pociskiem niepenetrującym typu RÓJ, BAK itp.

Przejrzyste osłony twarzy to dość często samodzielne lub fabrycznej produkcji formatki z pleksiglasu (np. osłony typu szlifierskiego, pilarskiego i inne, tzw. behapowskie), o grubości ok. 1,5 mm; podobną grubość mają pleksiglasowe „szkła” okularów ochronnych lub masek gazowych zakładanych na imprezach masowych przez pracowników agencji ochrony lub zwarte pododdziały Policji. Podobne przeznaczenie mają przyłbice kasków ochronnych o grubości ok. 5 mm, często używane przez formacje porządkowe.

Dlatego podczas eksperymentu do płytki ze szkła organicznego (pleksiglasu) o grubości 1,5 mm umocowanej w imadłku oddano strzał z przyłożenia ładunkiem Short. Powstał w niej rozległy otwór o nieregularnych brzegach. Rezultat tego wystrzału utrwalono fotograficznie. Płomień wystrzału był zauważalny jeszcze w odległości ok. 30 cm za przestrzeliną.

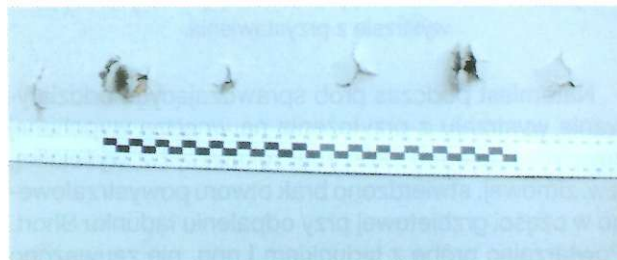


Ryc. 18. Płytką pleksiglasu 1,5 mm przed wystrzałem i po wystrzale.

Następnie do podobnie jak poprzednia płytka umocowanej płytki z pleksiglasu o grubości 5 mm, tj. w przybliżeniu grubości przedniej części przyłbicy kasku typu policyjnego, oddano strzał z przyłożenia

ładunkiem. Skutek niszczący nie był zauważalny. Następnie z przyłożenia wystrzelono ładunek Long – również bez widocznego okiem nieuzbrojonym skutku niszczącego.

Zdolność przebicia wspomnianego grubego kartonu przy wystrzale z przyłożenia, z przejściem płomienia na przeciwną stronę arkusza, poczynając od wagomiaru 900 g/m², poprzez 1200 g/m² do 1600 g/m² miały jedynie naboje Long obydwu wytwórni. Przestrzeliny nie pojawiały się przy wyższych wagomiarach kartonu, od 1800 g/m².



Ryc. 19. Ostrzał z przystawienia kartonu 1200 g/m², naboje Long – widok przestrzelin.

Podczas strzelania z przyłożenia 10 ładunkami Short do wykonanej z lekkiej popeliny bawełnianej z podszewką syntetyczną letniej marynarki uzyskano jedynie efekt osmalenia w 6 wypadkach, zaś osmalenia i przepalenia jednej wierzchniej warstwy materiału – w 4 wypadkach (UMAREX). Strzały z przyłożenia ładunkami Long obydwu producentów spowodowały osmalenie i przepalenie na wylot (6 strzałów) dwóch warstw materiału (popeliny i podszewki), natomiast samo osmalenie zewnętrzne odnotowano w 4 wypadkach strzałów w lewą, górną, zewnętrzną kieszonkę (6 warstw). Istnieje możliwość pomylenia punktu przyłożenia lufy strzelającej nabojem alarmowym z otworem wlotowym po strzale z przyłożenia małokalibrowym nabojem bojowym.



Ryc. 20. Marynarka z przestrzelinami.



Ryc. 21. Widok otworu, przestrzeliny (w marynarce) po wystrzale z przystawienia.

Natomiast podczas prób sprawdzających oddziaływanie wystrzału z przyłożenia na wnętrze wypchanej zmietym papierem skórzanej rękawiczki z wyściółką, tzw. zimowej, stwierdzono brak otworu powystrzałowego w części grzbietowej przy odpaleniu ładunku Short. Powtarzając próbę z ładunkiem Long, nie zauważono wyraźnie zaznaczonego otworu, natomiast we wnętrzu rękawiczki powstał mikropożar wyściółki ocieplającej, z wyraźnym rozszerzaniem się i wydzielaniem dymu o charakterystycznym zapachu, z powierzchniowym zwęgleniem i osmaleniem (do głębokości ok. 1,5 cm) zmietego papieru gazetowego, wypychającego i napinającego badaną rękawiczkę.



Ryc. 22. Wewnętrzna część rękawiczki – otwór wypalony wystrzałem.

Można więc zasadnie założyć, że w wypadku napaści polegającej np. na tzw. chwyceniu za klapy marynarki, płaszcza, damskiego zakietu dłoni napastnika, nawet odziana w rękawiczkę, ostrzelana z przyłożenia nabojem Long, na skutek bodźca bólowego i temperaturowego zostanie dość istotnie obezwładniona, a przy tym granice obrony nie zostaną przekroczone.

Możliwość podpalenia

Doświadczalnie sprawdzono także zagrożenia, które mogą powstać wskutek umyślnego bądź nieumyślnego odpalenia racy kolorowej, standardowej dla tego



Ryc. 23. Przygotowanie eksperymentalnego „pożaru” (słoma zbóż mieszanych, siano, węgiel drzewny do grilla).



Ryc. 24. Przebieg „pożaru” eksperymentalnego.

Po wypaleniu słomy i po naturalnym wygaśnięciu eksperymentalnego „pożaru” przeszukano „pogorzelsko” i odnaleziono w nim resztki metalowego płaszcza racy. Niestety, z powodu braku możliwości technicznych nie podejmowano próby ustalenia, czy pozostały na tych resztkach ślady kryminalistyczne (chemiczne) wskazujące na występowanie materiałów pirotechnicznych⁴⁰.



Ryc. 25. Pozostałości metalowe racy inicjującej „pożar”.

⁴⁰ A w wypadku realnego pożaru zarządzenie takich badań byłoby wymagane zgodnie z prawidłami dobrej praktyki kryminalistycznej w sprawach o pożary.

Wnioski

Reasumując wyniki przytoczonych sprawdzeń i doświadczeń wstępnych wykonanych podczas oddawania niewielkiej liczby strzałów, można bronić tezy, że użycie wobec człowieka lub innej dużej istoty żywej, z bardzo bliskiej odległości lub z przyłożenia, broni alarmowej (przede wszystkim z nabojem Long) może spowodować różnorakie i dotkliwe obrażenia, zwłaszcza gdyby chodziło o strzał z przyłożenia w obrębie twarzoczaszki – oczu, nosa i ust, np. dynamiczne lub temperaturowe uszkodzenie/zniszczenie gałek ocznych, oparzenia i osmalenia (sądzą powystrzałową) śluzówki jamy ustnej, języka, przełyku, tchawicy, drzewa oskrzelowego, wywołanie ruchomości zębów stałych, uszkodzenia (pierwotne) akrylowych protez stomatologicznych z następczą traumatyzacją pośrednią odłamkami akrylu. Nie można także wykluczyć urazu wewnętrznego na skutek skierowania z przystawienia strugi rozpalonych gazów na powłoki skórne osłaniające obustronnie przebieg dużych naczyń szyjnych, skierowania tychże gazów na odkryte powierzchnie skórne ze skutkiem oparzeń. Mogłoby wówczas dojść do trwałych oszpeceń (określonych w art. 156 i 157 Kodeksu karnego z 1997 r.), a nawet do śmierci człowieka (uraz naczynia dużego szyi, odruchowe zatrzymanie akcji serca). Możliwość skutecznego nieodwracalnego rażenia człowieka (a także dużego zwierzęcia) ładunkiem Long wystrzelonym z minimalnej odległości, choć niewykluczona, wydaje się mniej prawdopodobna niż w wypadku wystrzału nabojem scalonym z krótkiej broni palnej, z takiej samej odległości. W każdym razie, w wypadku strzału nabojem hukowym oddanego w obronie koniecznej (stanie wyższej konieczności) wykluczone jest rażenie przypadkowej nieuczestniczącej osoby, nawet rykoszetem. Katalog czynników rażenia nie obejmuje w tym wypadku pocisku.

Byłaby to istotna okoliczność podczas opracowywania sposobów zachowania się osoby napadniętej stosującej przeciwko napastnikowi np. rewolwer z ładunkami Long (a nawet Short) w celu zasadnej obrony koniecznej lub w stanie wyższej konieczności (np. wobec atakującego zwierzęcia).

Wiele wskazówek co do obronnego wykorzystania rewolweru alarmowego można zaczerpnąć z przytoczonych na wstępie publikacji J. Kasprzaka dotyczących broni gazowej⁴¹.

41 Interesujące wskazówki, z powołaniem się na ekspertów amerykańskich, co do taktyki posłużenia się (na bliskich odległościach) rozmiarowo niewielkim 5,45 mm pistoletem PSM (jego standardowy nabój MПЦ 7Н7 posiada 2,5-gramowy pocisk rdzeniowy i działa z energią 5,4 J/mm²) zawarto w cytowanym już źródle *Боевые пистолеты России ...* – s. 191–192; s. 196–201.

Autorzy bronią tezy o pożyteczności prowadzenia dalszych eksperymentów z użyciem lepszych instrumentów poznawczych i szerszej bazy badawczej w celu określenia realnych zagrożeń dla porządku prawnego wynikających z umyślnego, nieostrożnego, niedbałego lub wypadkowego użycia broni palnej alarmowej wobec otoczenia (ludzi, zwierząt, przedmiotów łatwopalnych). Jednak, biorąc pod uwagę brzmienie art. 6 ust. 2 ustawy z dn. 21 maja 1999 r. o broni i amunicji (Dz.U. z 2012 r. poz. 576), należałoby się liczyć z tym, że tego typu eksperyment mógłby zostać uznany za niezgodny z obowiązującym prawem. Dlatego przeprowadzenie eksperymentu wymagałoby pozwolenia stosownego organu administracji publicznej.

Źródła rycin

Ryciny 1–25: autorzy

Bibliografia

1. Ustawa z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji, Dz.U. z 2012 r. poz. 576, j.t. ze zm.
2. Авдеев М.И.: Судебно – медицинская экспертиза трупа, Москва 1976, Медицина.
3. Bochenek A.: Anatomia człowieka, Kraków, 1921.
4. Bogiel G.: Uszkodzenia postrzałowe ciała ludzkiego, „Problemy Kryminalistyki”, 217/1997.
5. Григорян Л. (ред.): Боевые пистолеты России – ТТ – Макаров – ПСМ – Стечкин, 2005, Издательский дом Гелеос.
6. Громов А.П.: Курс лекций по судебной медицине, Москва, 1970, Медицина.
7. Ćwik K., Juszczuk H.: Kwalifikacja ustawowa rewolwerów KESERU K-10 i ZORAKI K-10 pod kątem legalności ich posiadania na terenie Polski, „Problemy Kryminalistyki”, 279/2013.
8. Filewicz A.: Kryminalistyczne badania pozostałości po wystrale z broni palnej (GSR), Warszawa 2001.
9. Fojtašek L., Kmječ T.: GSR a prawa fizyki, „Problemy Kryminalistyki” 2008/259.
10. Grzywo-Dąbrowski W.: Medycyna sądowa dla prawników, Warszawa 1957.
11. Kasprzak J.: Broń obezwładniająca, Mińsk Mazowiecki 1991.
12. Kasprzak J.: Broń gazowa, Żelazo, Mińsk Mazowiecki 1991.
13. Kotapka R., Juszczuk H.: Porównanie parametrów pocisków wystrzelianych z broni produkcji samodziatowej i broni produkcji fabrycznej, „Problemy Kryminalistyki” 281/2013.
14. Kulicki M.: Kryminalistyczne problemy użycia broni palnej, 1972.

15. Kulicki M.: Dowodowa problematyka współczesnej broni strzeleckiej, 2001.
16. Manczarski S.: Uszkodzenia postrzałowe, Broń palna – amunicja – identyfikacja broni palnej – ocena sądowo-lekarska, Warszawa 1938.
17. Obrażenia postrzałowe głowy – postępowanie diagnostyczne i terapeutyczne; „Lekarz Wojskowy” 2011, nr 3, t. 89.
18. Popielski B.: Uszkodzenia postrzałowe w świetle spostrzeżeń sądowo-lekarskich w latach wojennych i powojennych, Warszawa 1950.
19. Różycki S.: Anatomia człowieka, Warszawa, 1951.
20. Smędra-Kaźmirska A., Barzdo M., Kędzierski M.J., Szram S., Berent J.: Głębokość penetracji pocisków, wystrzelonych z urządzenia pneumatycznego o energii kinetycznej poniżej 17 J, w 20% blokach żelatynowych w korelacji ze stwierdzonymi sekcyjnie obrażeniami ciała 9-letniego chłopca. „Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminologii”, 2011, LXI, 102-106, wg http://www.amsik.pl/archiwum/2_2011/2_11b.pdf z 29 marca 2014 r.
21. <http://wiadomosci.onet.pl/bialystok/pijany-pasazer-grozil-bialostockim-kontrolerom-pistoletem/l4y43> z 6 stycznia 2014 r.
22. Włodarczyk E.: Balistyka końcowa pocisków amunicji strzeleckiej, t. I, Warszawa 2006.
23. Попов В.Л., Шигеев В.Б., Кузнецов Л.Е.: Судебно – медицинская баллистика, СПб 2002, Гиппократ.