

## USTALANIE MIEJSCA ODDANIA STRZAŁU Z BRONI KRÓTKIEJ NA PODSTAWIE UPADKU ŁUSKI<sup>1</sup>

### Locating place of taking a handgun shot on the basis of the cartridge case location

#### Wprowadzenie

Wyznaczenie miejsca oddania strzału, czyli położenia broni w chwili wystrzału, nierzadko odgrywa kluczową rolę w śledztwie. Badania otworów postrzałowych nie zawsze przynoszą pożądany rezultat w kwestii ustalenia kierunku toru lotu pocisku, a brak lub zły stan śladów traseologicznych uniemożliwia określenie miejsca, w którym znajdowała się osoba strzelająca.

Ze względu na fakt, że przy przestępstwach z użyciem krótkiej broni palnej najczęściej wykorzystuje się pistolety, badania dotyczą tej klasy broni.

Zdaniem autora możliwe jest określenie miejsca oddania strzału z broni krótkiej na podstawie miejsca upadku łuski. Zakres rozrzutu łusek z określonych typów pistoletów jest niewielki, a zatem mierząc odległość między miejscem upadku łuski a chociaż jedną znaną przestrzeliną, można określić położenie okna wyrzutowego broni.

Celem badań jest sprawdzenie, czy miejsce upadku łuski z broni krótkiej wykazuje się na tyle niewielką zmiennością, że na jego podstawie da się ustalić miejsce strzału, a także opracowanie metod określania tego miejsca.

Należy wspomnieć, że wcześniej przeprowadzano badania dotyczące miejsca upadku łuski z broni krótkiej. Wykorzystano w nich pistolet maszynowy PM-63 i pistolet P-64<sup>2</sup> oraz TT<sup>3</sup>. Badania wykazały, że miejsce upadku łuski jest względnie

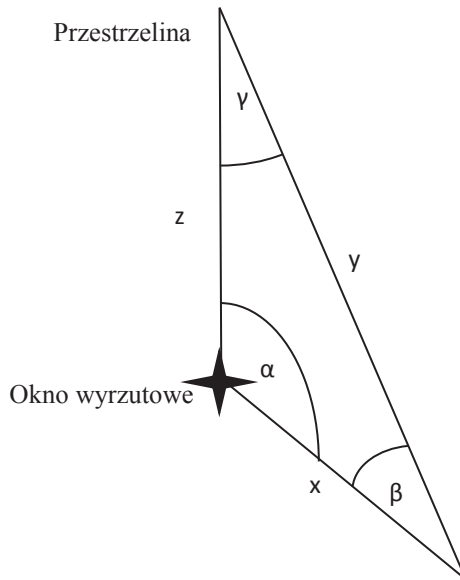
---

<sup>1</sup> Artykuł prezentuje wyniki badań realizowanych przez autora w celu spełnienia wymagań do uzyskania tytułu magistra. Pracę magisterską autor przygotował w Pracowni Kryminalistyki Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu imienia Adama Mickiewicza w Poznaniu pod kierunkiem dr. hab. Szymona Matuszewskiego.

<sup>2</sup> M. Kulicki, J. Wnorowski, *Kryminalistyczna ocena wyrzutu łusek przy strzałach z 9 mm pistoletu maszynowego wz. 1963 oraz z 9 mm pistoletu wz. 1964*, w: G. Wośko (red.), *Aspekty kryminalistyczne i sądowo-lekarskie przestępstw przeciwko życiu i zdrowiu oraz mieniu: materiały VI szczecińskiego sympozjum naukowego*, KW MO w Szczecinie, Szczecin 1974, s. 104.

<sup>3</sup> J.Z. Walczyński, J. Kobiela, *Ocena kryminalistyczna i badania doświadczalne nad wyrzutem łuski z pistoletu TT wz. 1933, kal. 7,62 mm*, „Archiwum Medycyny Sądowej, Psychiatrii Sądowej i Kryminalistyki” 1953, t. V, s. 46–47.

stałe. Podczas badań PM-63 przeprowadzono eksperyment polegający na poziomym umieszczeniu broni na wysokości 1 m i obróconej o  $45^\circ$  w lewo. Przechylenie broni w lewo spowodowało zmniejszenie kąta wyrzutu oraz odległości. Mimo zmian magazynków podczas strzelania ze wszystkich ustawień nie zaobserwowano poważniejszych zmian w rozrzucie.



Ryc. 1. Schemat przedstawiający zmienne przy przeprowadzonych badaniach  
Źródło: opracowanie własne.

Przeanalizowano również kilka egzemplarzy współczesnych pistoletów następujących wzorów: Smith & Wesson 5906, Glock 21, Glock 23, Glock 17, SIG-Sauer 226, SIG-Sauer 229, H&K USP oraz Beretta 9 mm. Strzały oddawano z 11 różnych pozycji i ze wszystkich pistoletów. W wyniku eksperymentów okazało się, że zmienność miejsca upadku łusek jest stosunkowo niewielka<sup>4</sup>.

Analiza poszczególnych wzorów broni również wykazała powtarzalność miejsca upadku łuski. Zaobserwowano tendencję do wyrzutu łusek na podobne odległości i pod zbliżonymi kątami. Należy jednak zauważyć, że przy nietypowym trzymaniu broni lub mierzeniu pod kątem łuska upadała w innych kierunkach i odległościach<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> W.J. Lewinski, W.B. Hudson, D. Karwoski, C.J. Redmann, *Fired cartridge case ejection patterns from semi-automatic firearms*, „Investigative Sciences Journal” 2010, t. 2, nr 3, s. 6–31.

<sup>5</sup> Tamże.

### Material i metody

W badaniach wykorzystano dwa egzemplarze pistoletów wzoru Walther P99 o numerach seryjnych 024846 i 012594, strzelające nabojem kalibru  $9 \times 19$  mm Parabellum. Pistolety ładowano nabojami firmy Sellier & Bellot z pełnopłaszczowymi pociskami. Strzelania odbyły się w krytych strzelnicach na terenie Poznania: „Magnum” (ul. Witosza 45) i „Tarcza 96” (ul. Ceglana 1). Z każdego egzemplarza pistoletu oddano w sumie 20 strzałów, po 10 z pozycji stojącej i po 10 z klęczącej. Cel stanowiła tarcza odległa o 10 m od miejsca, w którym w chwili oddania strzału znajdowało się okno wyrzutowe pistoletu (odległość  $z$ , ryc. 1). Każdy strzał poprzedzono stabilizacją broni i wymierzeniem jej w ten sam cel. Po oddaniu strzałów nastąpił pomiar kąta i odległości upadku łuski względem położenia okna wyrzutowego broni. Do momentu ukończenia pomiarów eksperymentalne łuski nie były przemieszczane.

Podczas wszystkich strzałów osoba strzelająca o wzroście 172 cm przyjmowała klasyczną pozycję strzelecką, a pistolet trzymany był w wyprostowanych rękach oburącz. Strzelania przebiegały na przedpolu stanowisk strzeleckich, w związku z czym wokół strzelającego nie znajdowały się żadne przeszkody, mogące spowodować zmianę toru lotu i miejsca upadku łuski. Podłoże przy wszystkich strzelaniach było betonowe, pokryte powłoką z tworzywa i wypoziomowane.

Tab. 1. Statystyki opisowe badanych zmiennych dla poszczególnych pistoletów i pozycji strzeleckich

Wartość mierzona/obliczona		$x$ [cm]			$\alpha$ [°]			$y$ [cm]			$\beta$ [°]			$\gamma$ [°]		
Broń	Poz.	$\bar{S}$	Z	V	$\bar{S}$	Z	V	$\bar{S}$	Z	V	$\bar{S}$	Z	V	$\bar{S}$	Z	V
024846	St.	235,5	131– 357	35,5	126,5	116– 154	9	1153	1068– 1242	5	44,2	22– 56	22	9,3	4– 15	39,3
	Kl.	223,4	111– 381	33,1	124,9	102– 151	13,7	1143,9	1042– 1318	7,6	46,5	24– 70	34,7	8,6	4– 11	26,1
012594	St.	235	154– 294	24	112,3	95– 138	12,4	1107,9	1038– 1164	4,3	56,7	35– 73	22,2	11,1	6– 14	27,8
	Kl.	281,6	148– 390	31,4	120,4	112– 140	7,6	1163	1083– 1226	4	47,6	35– 56	13,5	12,1	5– 16	35
Wszystkie		243,9	111– 390	31,6	121	95– 154	11,5	1142	1038– 1318	5,5	48,7	22– 73	25,2	10,3	4– 16	34,5

$x$  – odległość upadku łuski od okna wyrzutowego broni

$\alpha$  – kąt upadku łuski względem kierunku strzału

$y$  – odległość między łuską a celem

$\gamma$  – kąt między odległością  $y$  a kierunkiem strzału

$\beta$  – kąt między odległością  $y$  a  $x$

$\bar{S}$  – średnia arytmetyczna

Z – zakres

V – współczynnik zmienności

Poz. – pozycja strzelecka

St. – pozycja stojąca

Kl. – pozycja klęcząca

Źródło: opracowanie własne.

Kąty upadku łusek względem kierunku strzału i odległości ich upadku od okna wyrzutowego broni (odpowiednio  $\alpha$  i  $x$ , ryc. 1) zmierzono przy użyciu kątomierza oraz rozsuwanej miary, a następnie wprowadzono do arkusza programu MS Excel. Przy użyciu wspomnianego programu na podstawie twierdzenia sinusów obliczono odległość między łuską a celem ( $y$ , ryc. 1), kąt między tą odległością a kierunkiem strzału ( $\gamma$ , ryc. 1) oraz kąt między odległością  $y$  a  $x$  ( $\beta$ , ryc. 1). Obliczono również średnie arytmetyczne wyżej wymienionych wartości i ich współczynniki zmienności.

## Wyniki

Badania wykazały dość regularny rozrzut łusek z pistoletu wzoru Walther P99 (tabela 1).

Przy strzałach oddanych na stojąco z egzemplarza o numerze 024846 zakres kątów między kierunkiem strzału a miejscem upadku łuski ( $\alpha$ , ryc. 1) wynosił od  $116^\circ$  do  $154^\circ$ , natomiast zakres odległości od okna wyrzutowego do łuski ( $x$ , ryc. 1) od 131 cm do 357 cm (tabela 1). Przy strzelaniu z tego samego egzemplarza z pozycji klęczącej zakres kątów wyniósł od  $102^\circ$  do  $151^\circ$ , natomiast odległości od 111 cm do 381 cm (tabela 1). Największe zagęszczenie łusek odstrzelonych na stojąco znajdowało się w polach ograniczonych kątami  $118^\circ$  i  $154^\circ$  oraz odległościami 131 cm i 198 cm, a także kątami  $116^\circ$  oraz  $133^\circ$  i odległościami 307 cm i 357 cm. Największe zagęszczenie łusek odstrzelonych z pozycji klęczącej znajdowało się w polu ograniczonym kątami  $102^\circ$  i  $151^\circ$  oraz odległościami 111 cm oraz 282 cm. Przy strzałach oddanych na stojąco z egzemplarza o numerze 012594 zakres kątów między kierunkiem strzału a miejscem upadku łuski wynosił od  $95^\circ$  do  $138^\circ$ , natomiast odległości od okna wyrzutowego do łuski od 154 cm do 294 cm (tabela 1). Przy strzelaniu z tego samego egzemplarza z pozycji klęczącej zakres kątów wyniósł  $112^\circ$  do  $140^\circ$ , natomiast odległości 148 cm do 390 cm (tabela 1). Największe zagęszczenie łusek odstrzelonych na stojąco znajdowało się w polu ograniczonym kątami  $108^\circ$  i  $116^\circ$  oraz odległościami 260 cm i 294 cm. Największe zagęszczenie łusek odstrzelonych z pozycji klęczącej znajdowało się w polu ograniczonym kątami  $112^\circ$  i  $117^\circ$  oraz odległościami 352 cm oraz 390 cm.

## Dyskusja

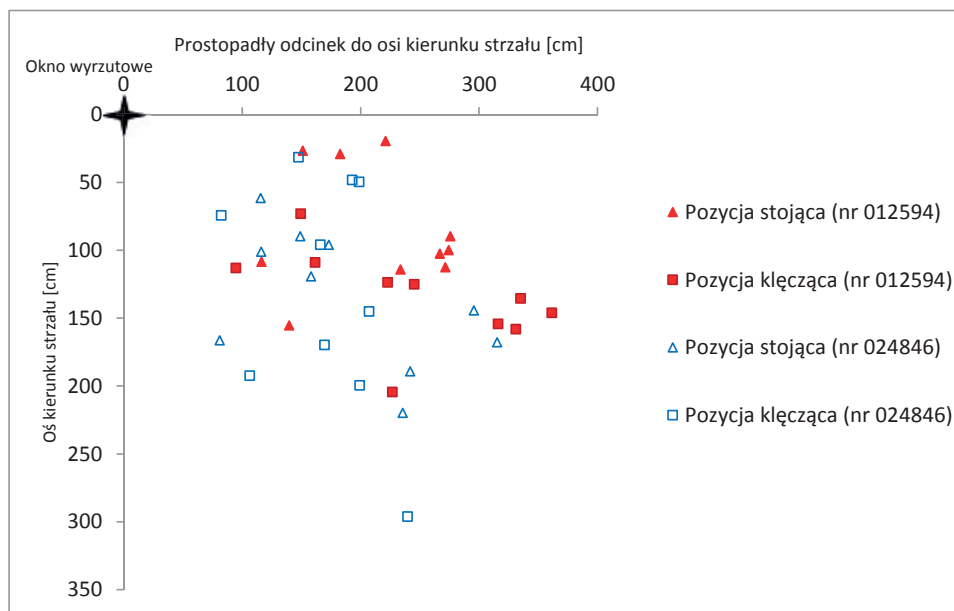
Wyniki badań pozwalają odnieść się do tezy, że na podstawie miejsca upadku łuski odstrzelonej z broni krótkiej można określić miejsce oddania strzału.

Należy uznać, iż powtarzalność miejsca upadku łuski z pistoletu Walther P99 jest względnie duża, zdecydowana większość łusek skupia się w polu o wymiarach około 1,5 m na 3 m, znajdującym się po prawej stronie i z tyłu względem okna wyrzutowego broni (ryc. 2). Spośród 40 łusek odstrzelonych z dwóch różnych egzemplarzy P99 w polu tym nie znalazło się tylko 7 łusek, a zatem 17,5%. Porównując ten wynik z badaniami nad rozrzutem łusek z pistoletów kalibru  $9 \times 19$  mm Parabellum<sup>6</sup>, z badaniami łusek z pistoletu TT<sup>7</sup>, a częściowo także z badaniami nad łuskami z pistoletu

<sup>6</sup> Tamże, s. 6–31.

<sup>7</sup> J.Z. Walczyński, J. Kobiela, op. cit., s. 46–47.

P-64<sup>8</sup>, można uznać, że teza o powtarzalnym miejscu upadku łuski z broni krótkiej znajduje potwierdzenie. We wspomnianych pracach miejsca upadku łusek również skupiały się w określonych polach, chociaż zakres odległości między łuską odstrzeloną z P-64 a miejscem oddania strzału był znaczny.



Ryc. 2. Zbiorcze przedstawienie miejsc upadku łusek odstrzelonych ze wszystkich pistoletów i pozycji

Źródło: opracowanie własne.

Na uwagę zasługuje fakt, że nie zauważono żadnej zależności między miejscem upadku łuski a przyjętą przez osobę strzelającą pozycją. Różnica wysokości między bronią trzymaną przez klęczącego i stojącego strzelca jest na tyle nieistotna, że właściwie można ją pominąć. Część łusek odstrzelonych z pozycji klęczącej nierzadko upadała dalej i pod większymi kątami niż te odstrzelone z pozycji stojącej. Analizując badania nad pistoletami kalibru  $9 \times 19$  mm Parabellum, należy podnieść, że większe zmiany pojawiają się przy nietypowym trzymaniu pistoletu w ręce, na przykład przy

<sup>8</sup> M. Kulicki, *Kryminalistyczne problemy użycia broni palnej na przykładzie badań KBK AK kal. 7,62 mm*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań 1972, s. 107; M. Kulicki, V. Kwiatkowska-Wójcikiewicz, L. Stępka, *Kryminalistyka. Wybrane zagadnienia teorii i praktyki śledczo-sądowej*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2009, s. 574; M. Kulicki, J. Wnorowski, op. cit., s. 103.

jednoczesnym odchyleniu broni o  $22^\circ$  w dół od jej osi poziomej i  $45^\circ$  w bok od osi pionowej. Łuski mogą wtedy upaść nawet z przodu miejsca oddania strzału<sup>9</sup>.

Zarówno z badań własnych, jak i z wyżej wymienionych wynika, że upadające łuski tworzą dla danego wzoru broni stałe zakresy kątów między kierunkiem strzału a odległością między miejscem oddania strzału a miejscem upadku łuski. To samo zjawisko występuje przy pomiarze odległości między łuską a oknem wyrzutowym broni. Odrębną kwestią pozostaje to, czy na podstawie tych właściwości broni można ustalić wzór pistoletu, z którego oddano strzał. Teza, że takie ustalenie jest możliwe pod warunkiem znajomości kierunku strzału oraz miejsca oddania strzału<sup>10</sup>, zasługuje na dokładniejsze zbadanie. Zdaniem autora niniejszej pracy ustaleń takich nie można dokonać bez badań klasyfikacyjnych śladów łuski pozostawionych przez pazur wyciągu, ząb wyrzutnika, okno wyrzutowe i grot igliczny. Wynika to z faktu, że różne wzory broni palnej korzystają z amunicji tego samego kalibru, a dodatkowo mają zbliżone pola rozrzutu łusek, co potwierdziły badania ośmiu różnych wzorów pistoletów strzelających nabojami kalibru  $9 \times 19$  mm Parabellum<sup>11</sup>.

Ustalenie faktu, że miejsce upadku łuski z broni krótkiej leży w pewnym stałym obszarze, jest kluczowe dla obliczenia miejsca oddania strzału. W związku z tym można przyjąć, że wartości kątów i długości boków trójkąta powstałego przez połączenie miejsca upadku łuski, miejsca położenia broni oraz miejsca wystąpienia przestrzeliny są również względnie stałe.

Najważniejszą wartością konieczną do ustalenia miejsca oddania strzału na podstawie upadku łuski jest odległość między łuską a celem lub przestrzeliną ( $y$ ). Obliczenia zarówno dla poszczególnych pistoletów i pozycji strzeleckich, jak i dla wszystkich oddanych strzałów wykazały niewielką zmienność tej odległości. Co więcej, współczynnik zmienności  $y$  okazał się najmniejszy spośród wszystkich badanych zmiennych. Tym samym ustalenie miejsca oddania strzału na podstawie odległości  $y$  jest nie tylko możliwe, ale nawet najbardziej precyzyjne w porównaniu z obliczeniami z wykorzystaniem innych zmiennych.

Z twierdzenia sinusów wynika, że oprócz zmiennej  $y$  do określenia miejsca oddania strzału potrzebne są dwie inne zmienne. Spośród wszystkich wartości najniższym współczynnikiem zmienności odznaczała się zmienna  $\alpha$ . Nie przekraczał on 12%, podczas gdy pozostałe miały współczynnik zmienności zamykający się w zakresie od około 16% do niemalże 35%.

Spośród pozostałych zmiennych najodpowiedniejsza do obliczenia miejsca oddania strzału jest odległość  $x$ . Mimo współczynnika zmienności wynoszącego prawie

<sup>9</sup> W.J. Lewinski, W.B. Hudson, D. Karwoski, C.J. Redmann, op. cit., s. 6–31.

<sup>10</sup> E. Eysymontt, J.Z. Walczyński, *Kryminalistyczna ocena niektórych czynników sytuacyjnych w przypadku użycia samopowtarzalnej ręcznej broni palnej na podstawie zjawiska wyrzutu łuski*, „Archiwum Medycyny Sądowej, Psychiatrii Sądowej i Kryminalistyki” 1956, t. VIII, s. 117, s. 107; M. Kulicki, V. Kwiatkowska-Wójcikiewicz, L. Stępka, op. cit., s. 574; M. Kulicki, J. Wnorowski, op. cit., s. 103; J. Widacki (red.), *Kryminalistyka*, C.H. Beck, Warszawa 2008, s. 334.

<sup>11</sup> W.J. Lewinski, W.B. Hudson, D. Karwoski, C.J. Redmann, op. cit., s. 6.

32% zmienna ta jako jedyna oprócz kąta  $\alpha$  nie zależy od innych kątów i odległości. Pozostałe zmienne, oprócz  $z$ , są właściwie wypadkowymi  $\alpha$  oraz  $x$ . W związku z powyższym konieczne jest przekształcenie twierdzenia sinusów do postaci:

$$\frac{x \sin \alpha}{y} = \sin \gamma$$

gdzie  $\gamma$  stanowi kąt między kierunkiem strzału (torem lotu pocisku) a odległością  $y$ .

Do możliwie najbardziej precyzyjnego wyznaczenia miejsca oddania strzału konieczne jest skorzystanie z maksymalnych oraz minimalnych wartości zakresów zmiennych  $\alpha$  oraz  $x$ . Obliczenia przeprowadzone na podstawie wzorów trygonometrycznych umożliwiają określenie zakresu  $\sin \gamma$ , a po jego porównaniu z tabelami funkcji trygonometrycznych – zakresu kąta  $\gamma$ .

Dysponując zakresami kąta  $\gamma$ , można obliczyć także zakres kąta  $\beta$ . Kąt ten służy do obliczenia odległości między miejscem oddania strzału a przestrzeliną ( $z$ ):

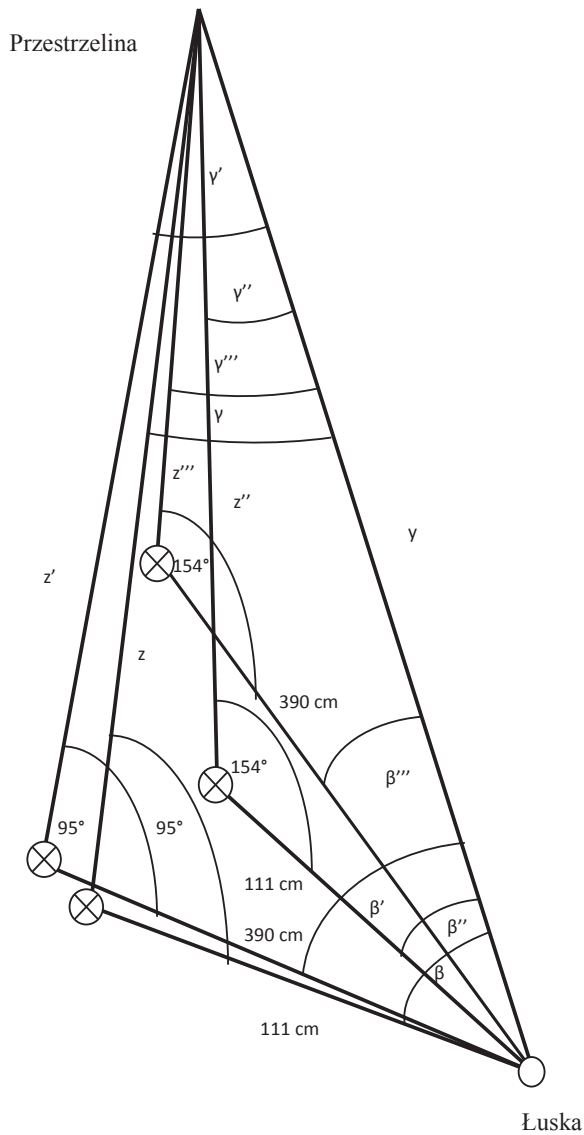
$$\frac{y \sin \beta}{\sin \alpha} = z$$

W rezultacie dysponuje się zakresami wszystkich danych, potrzebnych do narysowania szkicu lub wykreślenia odpowiednich linii w miejscu popełnienia czynu. Ich znajomość pozwala określić pole, w którym znajdowała się broń w momencie strzału (ryc. 3).

Podobne wzory można prawdopodobnie wykorzystać do innych typów pistoletów, jednak wymaga to zbadania zmiennych  $y$ ,  $\alpha$  oraz  $x$  dla poszczególnych rodzajów broni. W niektórych przypadkach może się okazać, że użycie wzorów jest niemożliwe. Z sytuacją taką będziemy mieli do czynienia, gdy zakresy i współczynniki zmienności będą zbyt duże, aby pole wyznaczające prawdopodobne miejsce oddania strzału mogło pomóc w ustaleniu istotnych okoliczności sprawy.

Podsumowując powyższe wywody, należy przypomnieć, że ustalenie miejsca oddania strzału wymaga przeprowadzenia następujących czynności: 1) ustalenia miejsca upadku łuski, 2) zmierzenia odległości między łuską a zlokalizowaną przestrzeliną, 3) ustalenia charakterystycznych dla danej broni zakresów kątów i odległości wyrzutu łusek na podstawie literatury, 4) obliczenia potrzebnych zmiennych oraz wykreślenia rysunków pomocniczych, 5) wyznaczenia pola, w którym znajdowała się broń.

Należy podkreślić, że autor przeprowadził eksperymenty dla pistoletów trzymany przez strzelca w konwencjonalny sposób, jednak dalszych badań wymagają nietypowe sposoby trzymania broni, np. odchylenie jej w bok i jednoczesne celowanie w górę. Wyniki mogą być inne także przy zmianie podłoża, na przykład przy badaniach na piaszczystym gruncie lub na podłożu pochyłym. W pierwszym przypadku łuski nie będą się toczyć ani odbijać, natomiast w drugim zjawiska te mogą zachodzić bardzo intensywnie przy każdej odstrzelonej łusce.



Ryc. 3. Schemat przedstawiający rezultat przykładowych badań nad miejscem upadku łuski. Pole, w którym znajdowała się broń, wyznaczają dolne wierzchołki trójkątów ( $\otimes$ ).

*Trójkąt  $yz111$  – minimalna odległość i minimalny kąt upadku łuski*

*Trójkąt  $yz'390$  – maksymalna odległość i minimalny kąt upadku łuski*

*Trójkąt  $yz''111$  – minimalna odległość i maksymalny kąt upadku łuski*

*Trójkąt  $yz'''390$  – maksymalna odległość i maksymalny kąt upadku łuski*

Źródło: opracowanie własne.



Badań wymaga także wpływ stanu technicznego broni i amunicji na wyrzut łusek. Broń nienasmarowana, uszkodzona oraz stara amunicja mogą mieć znaczenie w procesie ekstrakcji łuski. Opór zamka broni, sprawność wyciągu, wyrzutnika, jak i moc ładunku miotającego to czynniki, które mogą przesądzać o odległości i kącie upadku łuski.

Podsumowując wyniki badań nad możliwością określenia miejsca oddania strzału z broni krótkiej na podstawie upadku łuski, należy stwierdzić, że ustalenie go jest możliwe w przybliżeniu i pod określonymi warunkami, takimi jak znajomość przynajmniej jednej przestrzeliny czy wyrównany poziom podłoża, uniemożliwiający samoistną zmianę położenia łuski. Badań wymagają inne wzory krótkiej broni palnej, gdyż powtarzalność miejsca upadku łuski może być znacząco odmienna niż w przypadku przedmiotowego pistoletu Walther P99.

## Streszczenie

Wielu kryminalistów twierdzi, że miejsce upadku łuski odstrzelonej z broni krótkiej jest względnie stałe i może być wykorzystane do ustalenia jej miejsca położenia podczas strzału. Autor niniejszej pracy zbadał, czy miejsca upadku łusek pozwalają uzyskać informacje o miejscu oddania strzału z broni krótkiej. W badaniach użyto dwóch egzemplarzy pistoletu Walther P99 kalibru  $9 \times 19$  mm Parabellum, z których strzelano w dwóch różnych pozycjach strzeleckich. Doświadczenia wykazały względnie niewielką zmienność miejsca upadku łusek, bez względu na przyjętą pozycję strzelecką. Spośród 40 wystrzelonych nabojuw wszystkie łuski upadły po prawej stronie i z tyłu osoby strzelającej, średnio pod kątem  $121^\circ$  w stosunku do kierunku strzału i w odległości 243,9 cm od miejsca położenia broni. Większość łusek skoncentrowała się na jednym, zwartym obszarze. Okoliczność ta dowodzi, że przybliżone miejsce oddania strzału z broni krótkiej można ustalić na podstawie miejsca upadku łuski.

**Słowa kluczowe:** broń krótka, łuski nabojuowe, miejsce upadku łuski, miejsce oddania strzału, Walther P99

## Summary

Many criminalists state, that handgun fired cartridge case place is thereabout constant and can be useful to determine location of the weapon in the moment of opening fire. The author of this study inspected whether pistol cartridge cases locations are suitable to gain information about place of taking a handgun shot. Two pistols of Walther P99,  $9 \times 19$  mm Parabellum caliber, were used to obtain data from two different shooting positions. Experiments proved the relative inconsiderable diversity of the spent cartridge case places, without influence of shooter's positions. Of 40 cartridges fired, all of the cartridge cases fell to the right and rear of the shooter, averagely at an angle  $121^\circ$  relative to shot direction and at distance 243.9 cm from weapon location. Majority of cases concentrated in one compact area. This fact shows that determining approximate place of taking a handgun shot can be conducted on the basis of spent cartridge case location.

**Keywords:** handgun, cartridge cases, fired cartridge case location, place of taking shot, Walther P99