



archiwum medycyny sądowej i kryminologii

Praca pogładowa
Review paper

Marian Flis¹, Aleksandra Flis²

Zróznicowanie postrzałów z myśliwskiej broni o lufach gwintowanych w zależności od rodzaju pocisków – opiniowanie sądowe

Differentiation of shots from hunting weapons with threaded barrels depending on the type of projectiles – forensic opinions

¹ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Gdański Uniwersytet Medyczny

Streszczenie

Cel pracy: W pracy przedstawiono podstawowe zasady opiniowania sądowego w sytuacjach postrzeleń ludzi lub zwierząt na polowaniach z broni długiej o lufach gwintowanych, w tym postrzeleń ze skutkiem śmiertelnym.

Materiał i metody: Opinie takie wydawane są w oparciu o zgromadzony materiał dowodowy oraz wiedzę biegłego z zakresu broni i amunicji, balistyki jak również z zakresu medycyny anatomopatologicznej.

Wyniki: Tego rodzaju kompleksowe analizy pozwalają na wydanie szczegółowej, a zarazem precyzyjnej opinii jako szczególnego środka dowodowego, mającego najistotniejsze znaczenie w przebiegu całego postępowania procesowego. Dlatego też niezmiernie ważnym jest właściwe zabezpieczenie materiału dowodowego w postaci pocisku lub jego fragmentów i konfrontacji tych elementów z oceną rany postrzałowej, a przede wszystkim kształtu i rozmiaru kanału postrzałowego oraz chwilowej jamy postrzałowej. Tego rodzaju postępowania są dość skomplikowane, gdyż wymagają od biegłego szerokiego spektrum wiedzy, dlatego też niejednokrotnie celem rozwikłania skomplikowanej materii będącej przedmiotem opiniowania, zachodzi konieczność wydania opinii nawet przez kilku biegłych.

Konkluzja: Opiniowanie sądowe w sprawach dotyczących postrzału, w tym ze skutkiem śmiertelnym, wymaga od biegłego interdyscyplinarnej wiedzy specjalistycznej. Wszelkie analizy w tym zakresie oparte powinny być o ekspertyzę balistyczną w aspekcie oceny rany postrzałowej. Połączenie tych dwóch elementów warunkuje wydanie obiektywnej i niebudzącej wątpliwości interpretacyjnych opinii.

Słowa kluczowe: postrzelenie, broń palna, amunicja półpłaszczowa, amunicja pełnopłaszczowa, opinia sądowa

Summary

Aim of the study: The paper presents the basic principles of judicial review in cases of shooting people or animals on hunting with rifled long weapons, including deaths with a fatal outcome.

Material and methods: Such opinions are issued on the basis of the collected evidence and the knowledge of an expert in the field of weapons and ammunition, ballistics as well as in the field of anatomopathological medicine.

Results: This type of comprehensive analysis allows for the issuance of a detailed and at the same time precise opinion as a special means of evidence, having the most important importance in the course of the entire trial. Therefore, it is extremely important to properly secure the evidence in the form of a bullet or its fragments and to confront these elements with the assessment of the gunshot wound, and above all the shape and size of the gunshot canal and the momentary gunshot cavity. These types of proceedings are quite complicated, as they require a broad spectrum of knowledge from an expert, therefore, in order to solve the complicated subject matter of the opinion, it is often necessary to issue an opinion even by several experts.

Conclusions: Forensic opinions in cases related to gunshots, including fatal ones, require an expert to have interdisciplinary specialist knowledge. All analyzes in this regard should be based on ballistic expertise in the aspect of gunshot wound assessment. The combination of these two elements determines the issuance of an objective and unquestionable interpretation.

Słowa kluczowe: shooting, firearms, half-jacket ammunition, full-jacket ammunition, forensic opinion

Wstęp

Postępująca różnorodność zdarzeń, które naruszają normy prawa karnego materialnego, wpływa na fakt, że organy procesowe w celu stwierdzenia wszystkich okoliczności mających istotne znaczenie dla danego postępowania, niejednokrotnie zmuszone są do korzystania z pomocy osób posiadających wiadomości specjalistyczne z danej dziedziny. W takiej sytuacji zasięgają opinii biegłego lub biegłych, co uwarunkowane jest stopniem skomplikowania danego postępowania. Jednak dość istotny jest fakt, iż nie należy utożsamiać stwierdzenia określonych okoliczności czy norm zachowania, do czego niezbędne są wiadomości specjalistyczne, z prawnokarną oceną określonego zachowania sprawcy lub osoby podejrzanej o popełnienie określonego czynu i skutków tego działania, która należy tylko i wyłącznie do organu procesowego [1, 2, 3, 4]. Jednocześnie dość istotnym jest fakt, aby do pełnienia funkcji biegłych sądowych powoływane były osoby posiadające odpowiednie wykształcenie o profilu odpowiadającym tematyce danego postępowania, najlepiej poparte stopniami i tytułami naukowymi lub przynajmniej zawodowymi. Dość istotne jest również, aby charakteryzowało ich doświadczenie zawodowe lub staż ekspercki, jak również etyczna postawa zapewniająca wymóg bezstronności i obiektywizmu wyko-

Introduction

The progressive variety of events that violate the norms of substantive criminal law affects the fact that in order to establish all the circumstances relevant to a given proceeding, procedural authorities are often forced to use the help of people with specialist knowledge in a given field. Then they consult an expert or experts, which depends on the complexity of a given procedure. However, it is quite important that the determination of certain circumstances or norms of behavior, for which specialist knowledge is necessary, should not be equated with the legal criminal assessment of the specific behavior of the perpetrator or a person suspected of committing a specific act and the consequences of this action, which belongs only to the authority process [1, 2, 3, 4]. At the same time, it is quite important that people with appropriate education, with a profile corresponding to the subject matter of a given proceeding, preferably supported by academic or at least professional degrees and titles, are appointed to perform the functions of court experts. It is also quite important that they should be characterized by professional experience or expert internship, as well as an ethical attitude that ensures the impartiality and objectivity of the expertise [5, 6]. It should also be remembered that the opinion issued by an expert

nanej ekspertyzy [5, 6]. Należy pamiętać także, że opinia wydana przez biegłego stanowi samoistny, a zarazem szczególny środek dowodowy, lecz tak jak cały materiał dowodowy zgromadzony w danym postępowaniu podlega swobodnej ocenie przez organ procesowy [7, 8, 9, 10, 11].

Pomimo, że postrzelenia z broni palnej w ogóle, w tym przypadki postrzelenia na polowaniach nie są zbyt częstymi, to niemal każdorazowo przy prowadzeniu postępowań karnych z tego zakresu, instytucje wymiaru sprawiedliwości korzystają z opinii biegłego sądowego, a czasami nawet kilku biegłych z różnych dziedzin wiedzy. Aby stwierdzić wszystkie okoliczności i odpowiedzieć na szereg pytań będących przedmiotem danej dość często skomplikowanej opinii potrzebna jest interdyscyplinarna wiedza, jak również doświadczenie praktyczne z danej tematyki. Niejednokrotnie, niezbędne jest również wykorzystanie przez biegłego wyników najnowszych badań naukowych lub zastosowanie metodyki naukowo-badawczej do kompleksowego rozwiązania danego zagadnienia. Pomimo, że wykorzystanie najnowszych technik badawczych daje lepsze możliwości poznania prawdy, to niejednokrotnie prowadzi do trudności interpretacyjnych wydanych opinii. Dlatego też, nawet w przypadkach stosowania przez biegłych dość skomplikowanych procedur niezbędnych do wydania wiarygodnej i rzetelnej opinii, powinny być one pisane w sposób łatwy i przystępny dla wszystkich podmiotów biorących udział w danym postępowaniu [5, 12, 13, 14].

W przypadku postępowań dotyczących postrzelenia osoby bądź osób podczas polowania niezmiernie ważnym elementem jest znajomość przez biegłego nie tylko elementów budowy i zasad wykorzystywania myśliwskiej broni palnej, ale również elementów balistyki pocisku. Tego rodzaju wiadomości wydają się być także niezbędne w sytuacjach, gdy mamy do czynienia z postrzałem zwierząt towarzyszących w polowaniu, czyli psów myśliwskich. Wiedza z zakresu balistyki, zwłaszcza balistyki końcowej pocisku ma istotne znaczenie do oceny *sensu stricto* samego zabezpieczonego pocisku jak i obrażeń doznanych przez poszkodowanego lub poszkodowanych, ewentualnie postrzelonych zwierząt. Stąd też dość często oprócz wiedzy z zakresu broni i amunicji, konieczne jest posiadanie także wiedzy medycznej lub medyczno-weterynaryjnej z zakresu

is an independent and at the same time a special means of evidence, but like all other evidence collected in a given proceeding, it is subject to assessment by the procedural authority [7, 8, 9, 10, 11].

Despite the fact that shootings with firearms in general, including cases of shooting in hunting, are not very frequent cases, almost every time in conducting criminal proceedings in this field, justice institutions use the opinions of a court expert, and sometimes even several experts from various fields knowledge. In order to find out all the circumstances and answer a number of questions that are the subject of a given, often complex opinion, you need interdisciplinary knowledge as well as practical experience in a given subject. Often, it is also necessary for an expert to use the results of the latest scientific research or to apply the methodology or scientific-research methodologies to comprehensively solve a given issue. Although the use of the latest research techniques gives better opportunities to learn the truth, it often leads to difficulties in interpreting opinions issued. Therefore, even in cases where experts use quite complicated procedures necessary to issue a credible and honest opinion, they should be written in an easy and accessible way for all entities participating in a given procedure [5, 12, 13, 14].

In the case of procedures involving the shooting of a person or people during a hunt, an extremely important element is the knowledge by the expert of not only the construction elements and rules of using hunting firearms, but also the ballistics of the projectile. This kind of information also seems to be necessary in situations where hunting companions, i.e. hunting dogs, are shot. The knowledge in the field of ballistics, especially the final ballistics of the projectile, is important for the evaluation of the protected projectile *sensu stricto* as well as the injuries suffered by the injured or injured or possibly shot animals. Hence, quite often, in addition to knowledge of weapons and ammunition, it is also necessary to have medical or medical-veterinary knowledge in the field of assessing gunshot wounds and other injuries of various tissues of the body that have been damaged or destroyed by a bullet expanding in the body. In such situations, we deal with two types of evidence. The first type of evidence is the personal evidence, i.e. the accused, the aggrieved party, the

oceny ran postrzałowych i innych obrażeń zróżnicowanych tkanek organizmu, które zostały uszkodzone lub zniszczone przez ekspandujący w ciele pocisk. W takich sytuacjach mamy do czynienia w dwoma rodzajami materiału dowodowego. Pierwszym rodzajem źródeł dowodowych są te osobowe, czyli oskarżony, poszkodowany, świadek, biegły, zaś drugim są dowody rzeczowe, czyli *sensu largo*, wszystkie dokumenty, przedmioty i właściwości miejsca zdarzenia. Właściwości ciała ludzkiego, a także zwierzęcego zaliczane są z reguły do dowodów rzeczowych, które opisane są w dokumentach po dokonaniu stosownych oględzin [2, 3, 15, 16, 17, 18, 19].

Celem niniejszej pracy było przedstawienie podstawowych aspektów oceny kryminalistycznej pocisków do myśliwskiej broni długiej o lufach gwintowanych, zabezpieczonych jako materiał dowodowy w przypadkach postrzałów ludzi lub zwierząt towarzyszących na polowaniach. Ocena ta została dokonana poprzez opisowe i dokumentacyjne przedstawienie balistyki pocisków i ich deformacji (ekspandowania) po trafieniu w ciało ludzkie lub zwierzęce oraz pozostawianych ran postrzałowych, ich kształtu i rozmiarów, jak również ich powiązania z zabezpieczonym pociskiem lub pociskami ewentualnie ich fragmentami.

Charakterystyka pocisków do broni o lufach gwintowanych wykorzystywanych do polowań na zwierzynę

Według obecnie obowiązujących przepisów prawa, do polowań na zwierzynę z wykorzystaniem broni o lufach gwintowanych wykorzystywać wolno dwa rodzaje amunicji kulowej. Jest to amunicja, w której wykorzystywane są pociski pełnopłaszczowe oraz amunicja, gdzie zastosowanie znajdują pociski półpłaszczowe (ryc. 1). Z kolei kaliber broni, a tym samym i amunicji uzależniony jest od specyfiki gatunkowej zwierzyny, będącej obiektem danego polowania [20, 21].

Pociski pełnopłaszczowe

Pociski pełnopłaszczowe czyli tzw. nieekspansywne, wywodzą się z amunicji wojskowej i są niemal wierną ich kopią. Wykorzystywane w myślistwie bardzo rzadko, wręcz sporadycznie, ze względu na całkowity brak ekspandowania po wnikięciu w ciało zwierzęcia. Pociski te to głównie pociski do

witness, the expert, and the second type is the material evidence, that is *sensu largo*, all documents, objects and properties of the place of the event. The properties of the human and animal bodies are usually classified as material evidence that is described in documents after appropriate examinations [2, 3, 15, 16, 17, 18, 19].

The aim of this study was to present the basic aspects of forensic evaluation of missiles for hunting long weapons with threaded barrels, secured as evidence in cases of shooting people or accompanying animals during hunting. This assessment was made by descriptive and documentary presentation of the ballistics of the projectiles and their deformation (expansion) after hitting the human or animal body and the remaining gunshot wounds, their shape and size, as well as their relationship to the protected projectile or projectiles.

Characteristics of shells for weapons with threaded barrels used for hunting game

According to the current legal regulations, two types of bullet ammunition may be used for hunting game with rifled barrels. It is an ammunition in which full-shell shells are used and ammunition in which semi-shell shells are used (fig. 1). In turn, the caliber of the weapon, and thus also the ammunition, depends on the specificity of the species of game that is the target of a given hunting [20, 21].

Full-shell bullets

Full-shell missiles, i.e. non-expansive, they come from military ammunition and are almost an exact copy of them. Used in hunting very rarely, even sporadically, due to the complete lack of expansion after penetrating the animal's body. These bullets are mainly small-caliber weapons used for hunting predators, where the essence of shooting is that the shot does not severely damage the skin, which is

Ryc. 1. Małokalibrowy pocisk pełnopłaszczowy (po lewej) i półpłaszczowy tego samego kalibru (po prawej)

Fig. 1. Small-caliber full-coat (left) and half-clad round of the same caliber (right)



used for the fur industry. These missiles can be generally divided into two types. The first of these are, as a rule, small caliber bullets with a pronounced pointed tip. Inside the projectile there is a lead core, and from the outside, along its entire length, from the top to the fold in the usually open bottom, it is covered with a not very thick tombac coat. The second type of full-shell missiles are those, usually produced in larger calibers, which are characterized by a rounded pommel and a fairly long leading part. Along their entire length, these shells are covered with a shell made of hard material, most often clad steel or a non-ferrous metal alloy. This coat surrounds the entire core of the projectile from the top to its sinking into the open core [22, 23].

Half-shell bullets

Half-shell shells, referred to as expansive, are characterized by the fact that after they penetrate the body of the game they increase their cross-section. This is done by flattening and folding the soft tip along the projectile core, which, depending on the structure, is not covered with a shell made of a harder material than the projectile core for a certain length. The shape of the tip of the projectile and the way the mantle is arranged on it depends on the projectile

broni małokalibrowej, wykorzystywanej do polowań na drapieżniki, gdzie istotą odstrzału jest to, aby przestrzelina nie dokonała znacznego uszkodzenia skóry, która wykorzystywana jest z przeznaczeniem do przemysłu futrzarskiego. Pociski te najogólniej można podzielić na dwa typy. Pierwszym z nich są z reguły małokalibrowe pociski o wyraźnym szpiczastym wierzchołku. Wewnątrz pocisku znajduje się ołowiany rdzeń, a z zewnątrz na całej swej długości, od wierzchołka do zawinięcia w otwartym z reguły dnie, pokryty jest on niezbyt grubym tombakowym płaszczem. Drugim typem pocisków pełnopłaszczowych, są te produkowane z reguły w większych kalibrach, które charakteryzują się zaokrągloną głowicą oraz dość długą część wiodącą. Pociski te na całej swej długości pokryte są płaszczem wykonanym z twardego materiału, najczęściej platerowanej stali lub stopu metali nieżelaznych. Płaszcz ten otacza cały rdzeń pocisku od wierzchołka aż do jego zatopienia w otwartym dnie rdzenia [22, 23].

Pociski półpłaszczowe

Pociski półpłaszczowe określane jako ekspansywne, charakteryzują się tym, że po wnikięciu w ciało zwierzyny zwiększają swój przekrój poprzeczny. Odbywa się to poprzez spłaszczanie się i wywijanie wzdłuż rdzenia pocisku miękkiego jego czubka, który w zależności od konstrukcji na pewnej swej długości nie jest osłonięty płaszczem wykonanym z twardszego materiału niż rdzeń pocisku. Kształt czubka pocisku oraz sposób ułożenia na nim płaszcza uzależniony jest od konstrukcji pocisku oraz producenta. W zależności od konstrukcji pocisku, a głównie jego płaszcza, dzielą się one na pociski z deformującą częścią głowicową, która po napotkaniu na twardą przeszkodę, np. ciało zwierzęcia spłaszcza się i rozczepia regularnie zwiększając średnicę średnio 2-3 krotnie (ryc. 2). Pociski te dają niewielką liczbę odłamków i pomimo deformacji penetrujący pocisk jest jednolity. Drugim rodzajem pocisków półpłaszczowych są te charakteryzujące się rozrywaniem połowicznym w obrębie głowicy pocisku, zaś sam trzon pocisku na pewnej długości pozostaje nieuszkodzony. Trzeci rodzaj tego typu pocisków charakteryzuje się niemal całkowitą deformacją, gdzie cały trzon pocisku lub większa jego część ulega rozerwaniu na różnej wielkości odłamki [21, 23].

structure and the manufacturer. Depending on the structure of the projectile, especially its mantle, it is divided into projectiles with a deforming head part, which, when hitting a hard obstacle, e.g. the animal's body flattens and disengages, regularly increasing its diameter by an average of 2-3 times (fig. 2). These projectiles produce a small number of fragments and, despite their deformation, the penetrating projectile is uniform. The second type of half-shell projectiles are those characterized by a partial tear within the projectile head, and the projectile body itself remains undamaged over a certain length. The third type of this type of projectile is characterized by almost complete deformation, where the entire body of the projectile or most of it is torn into pieces of various sizes [21, 23].



Ryc. 2. Pocisk z deformującą częścią głowicową (po lewej), pocisk rozrywający się połowicznie (w środku), pocisk ulegający całkowitej deformacji (po prawej)

Fig. 2. Projectile with a deforming head part (left), projectile partially bursting (center), projectile fully deformed (right)

Ocena kryminalistyczna i balistyczna pocisków zabezpieczonych przy postrzałach w aspekcie ran postrzałowych

W przypadku postrzeleń z myśliwskiej broni o lufach gwintowanych ocenie balistycznej i kryminalistycznej podlegają różnego rodzaju pociski typu myśliwskiego, które ze względu na splot zróżnicowanych czynników przyczyniły się do zranienia osoby biorącej udział w polowaniu, lub co zdarza się rzadziej osoby postronnej, a czasami także psów biorących czynny udział w polowaniu. Pociski te z reguły zabezpieczane są w ranie postrzałowej, a w sytuacjach, gdy przebiły na wskroś penetrowane tkanki, są odnajdywane w bezpośrednim otoczeniu miejsca zdarzenia. Zabezpieczone pociski są jednym z najistotniejszych materiałów dowodowych, w całym procesie późniejszego opiniowania balistyczno-medycznego.

Przy dokonywaniu oceny zabezpieczonych pocisków należy zwrócić szczególną uwagę na kształt i rozmiary rany postrzałowej, która powstaje w wyniku wnikięcia w tkanki ludzkie lub zwierzęce pocisku o zróżnicowanym kształcie, masie własnej oraz przemieszczającego się z określoną szybkością zależną od kalibru oraz typu amunicji jak również konstrukcji broni. Wszystkie opisane elementy rzutują na posiadaną przez pocisk energię kinetyczną, która w zależności od faktu w jakim stopniu zostanie przekazana do tkanek żywego organizmu w czasie po-

Forensic and ballistic assessment of bullets secured with gunshot wounds in terms of gunshot wounds

In the case of shooting with hunting guns with rifled barrels, various types of hunting bullets are subject to ballistic and forensic assessment, which due to the combination of various factors contributed to injury to the person taking part in the hunt, or what happens less often to an outsider, and sometimes also to dogs taking active participation in hunting. These bullets are usually secured in a gunshot wound, and in situations where they have pierced the penetrated tissues through, they are found in the immediate vicinity of the scene. Secured missiles are one of the most important pieces of evidence in the entire process of subsequent ballistics and medical opinions.

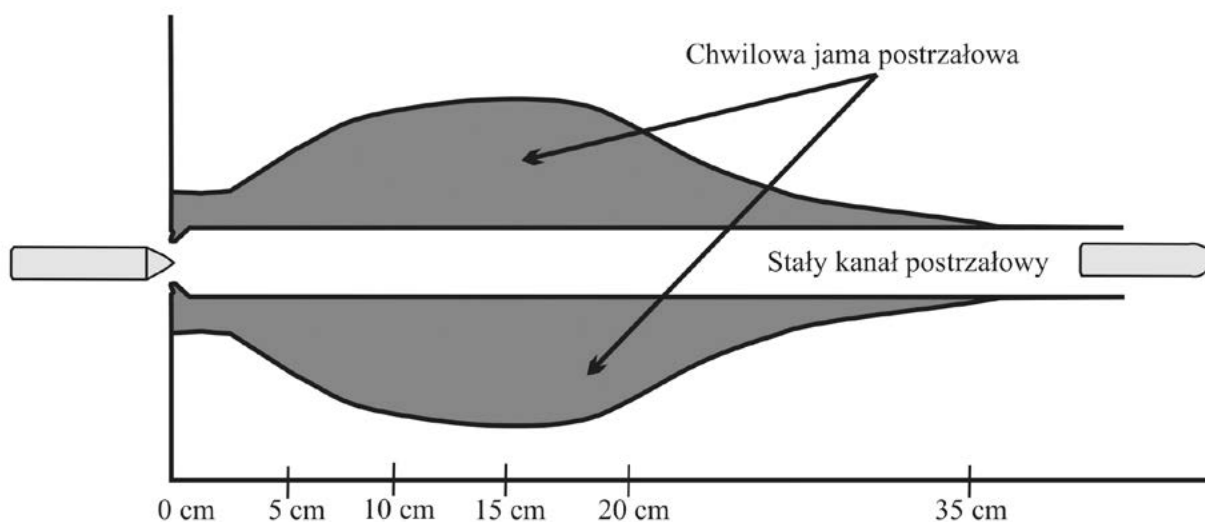
When assessing the protected projectiles, particular attention should be paid to the shape and size of a gunshot wound that results from penetration into human or animal tissues by a bullet of various shapes, own weight and moving at a certain speed depending on the caliber and type of ammunition as well as the design of the weapon. All the described elements affect the kinetic energy possessed by the projectile, which depending on the fact to what extent it will be transferred to the tissues of a living organism during the shooting, determines the damage caused and the extent of the shot, and the impact

strzelenia, decyduje o poczynionych spustoszeniach i rozległości postrzału oraz wpływu na czynności życiowe lub ich ustanie.

Należy stwierdzić, że każdy pocisk oddziałuje na cel bardzo dynamicznie. Jego penetracja rozpoczyna się od rozcięcia tkanki okrywającej, a w przypadku postrzałów osób od elementów garderoby i przemieszczaniu się przez miażdżone po drodze tkanki, a tym samym drażnieniem kanału postrzałowego. Średnica i głębokość kanału są dość różne i zależne od rodzaju amunicji (elementów konstrukcyjnych pocisku) oraz energii kinetycznej wystrzelonego pocisku. W przypadku stosowania pocisków pełnopłaszczowych średnica kanału postrzałowego na całej swej długości jest zbliżona, gdyż taki pocisk z reguły przesywa na wskroś tkanki organizmu, opuszczając go, przy nieznacznej tylko deformacji, co wpływa tylko w niewielkim stopniu na zwiększenie kanału postrzałowego w porównaniu ze średnicą pocisku. Niemniej jednak, pomimo że pociski takie drażnią niewielkich rozmiarów kanał postrzałowy, to ich oddziaływanie na tkanki położone w bezpośrednim jego sąsiedztwie może być znaczne i w konsekwencji prowadzić do śmierci. Wynika to z faktu, że przemieszczający się pocisk jest źródłem tzw. zabu-

on life activities or their cessation.

It should be said that each missile has a very dynamic effect on the target. Its penetration begins with cutting the covering tissue, and in the case of hitting people from the elements of clothing and moving through the tissues crushed along the way, thus drilling the gunshot channel. The diameter and depth of the channel is quite different and depends on the type of ammunition (structural elements of the projectile) and the kinetic energy of the projected projectile. In the case of using full-shell projectiles, the diameter of the bullet channel along its entire length is similar, because such a bullet usually pierces through the body's tissues, leaving it with only slight deformation, which only slightly increases the bullet channel compared to the diameter of the bullet. Nevertheless, despite the fact that such bullets bore a small-sized gunshot channel, their impact on tissues located in its immediate vicinity may be significant and, consequently, lead to death. This is due to the fact that the moving projectile is the source of the so-called transient disturbances that usually spread in all directions. In the vicinity of the gunshot canal, we deal with the so-called temporary bullet cavity (fig. 3).



Ryc. 3. Schemat ogólnej charakterystyki penetracji tkanek żywego organizmu (rany postrzałowej) spowodowanej przez pocisk kulowy pełnopłaszczowy

Fig. 3. Diagram of the general characteristics of the penetration of tissues of a living organism (gunshot wound) caused by a full-shell bullet

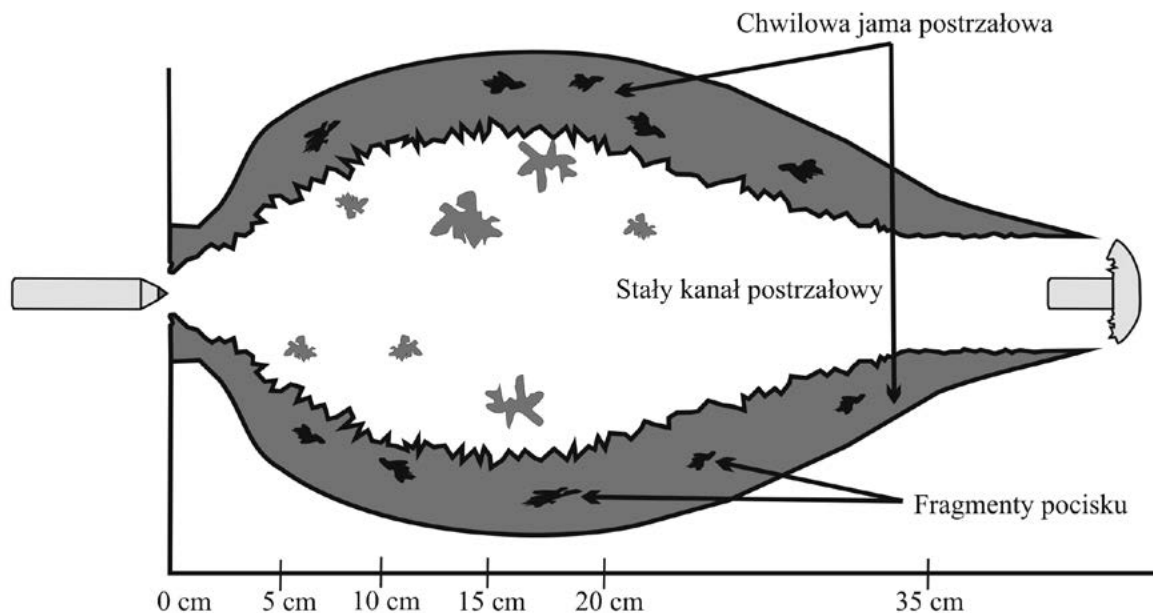
rzeń przejściowych, które z reguły rozchodzą się we wszystkich kierunkach. W otoczeniu kanału postrzałowego mamy do czynienia z tzw. chwilową jamą postrzałową (ryc. 3).

W sytuacji takiej wokół przemieszczającego się pocisku wytwarzane są kuliste fale wynikające z zagęszczenia powietrza znajdującego się wokół pocisku. Przy prędkościach naddźwiękowych, a z takimi mamy do czynienia w przypadku amunicji myśliwskiej wystrzelonej z broni o lufach gwintowanych, fale te układają się na powierzchni w kształcie zbliżonym do stożka. Na powierzchni fali balistycznej dochodzi do znacznego wzrostu ciśnienia, przekraczającego nawet 1 Mpa. Pocisk taki wnika w tkanki żywego organizmu wraz z falą balistyczną i wskutek przemieszczania się przyczynia się do powstawania uszkodzeń tkanek. W sytuacji, gdy naprężenia powodowane przez przemieszczający się i falę nie będą wyższe niż wytrzymałość tkanek na rozciąganie uszkodzenia mogą być nieznaczne. Z kolei wytrzymałość tkanek na rozciąganie prowadząca do ich rozrywania, zależnie od ich rodzaju, z reguły kończy się przy ciśnieniu 4 Mpa. Stąd też w przypadku amunicji pełnopłaszczowej rany postrzałowe charakteryzują się wyłącznie zniszczeniem tkanek leżących w bezpośrednim sąsiedztwie kanału postrzałowego. Średnica kanału postrzałowego na całej swej długości jest niemal identyczna. Jednocześnie należy zwrócić uwagę także na fakt, iż podciśnienie wytwarzane przez chwilową jamę postrzałową przyczynia się do zassania ze środowiska do rany postrzałowej różnych ciał obcych, mogących być przyczyną późniejszych zakażeń, a w przypadku dłuższego czasu dodatkowych zmian anatomicznych.

Zupełnie odmienną charakterystyką cechują się rany postrzałowe powstałe przez zastosowanie pocisków półpłaszczowych. Sam kanał postrzałowy cechuje się zdecydowanie odmiennym kształtem w porównaniu z tym wytworzonym przez pociski półpłaszczowe. Uwarunkowane jest to ekspandowaniem czołowej części takich pocisków, co sprawia, że otwór wlotowy wymiarami i kształtem jest zbliżony do wielkości pocisku. Jednocześnie otwór ten w porównaniu do otworu wlotowego pochodzącego od pocisku pełnopłaszczowego, charakteryzował się będzie lekkim poszarpaniem brzegów. Jednak najistotniejsza różnica związana jest z tym, że zwiększająca się część czołowa pocisku (grzybkowanie)

In such a situation, spherical waves are generated around the moving projectile due to the compaction of the air around the projectile. At supersonic speeds, and this is the case with hunting ammunition fired from rifled barrels, these waves are arranged on a surface in a shape similar to a cone. On the surface of the ballistic wave, there is a significant increase in pressure, even exceeding 1000 kPa. Such a projectile penetrates the tissues of a living organism along with the ballistic wave and, due to its movement, contributes to tissue damage. In a situation where the stresses caused by the moving projectile and the wave will not exceed the tensile strength of the tissues, the damage may be insignificant. In turn, the tensile strength of tissues leading to their tearing, depending on their type, usually ends at a pressure of 4000 kPa. Hence, in the case of full-shell ammunition, gunshot wounds are characterized only by the destruction of tissues located in the immediate vicinity of the gunshot canal. The diameter of the gunshot channel is almost identical along its entire length. At the same time, attention should also be paid to the fact that the negative pressure generated by the momentary gunshot cavity contributes to the suction of various foreign bodies from the environment into the gunshot wound, which may cause further infections.

Gunshot wounds resulting from the use of semi-shell projectiles are characterized by a completely different characteristic. The gunshot canal itself has a distinctly different shape compared to the one produced by the semi-shelled projectiles. This is due to the expansion of the front part of such projectiles, which makes the inlet opening similar to the size of the projectile in terms of dimensions and shape. At the same time, this opening, compared to the inlet from a full-shell projectile, will be characterized by slight ripping of the edges. However, the most important difference is related to the fact that the increasing frontal part of the projectile (mushrooming) causes the gunshot channel to expand, and the outlet opening is several times larger than the inlet, which is determined by the design features of the projectile used (fig. 4). There is also a marked increase in the diameter of the permanent gunshot canal, especially in the initial phase of penetration of tissues by the bullet, where its shape is similar to the instantaneous bullet cavity. Additionally, in the



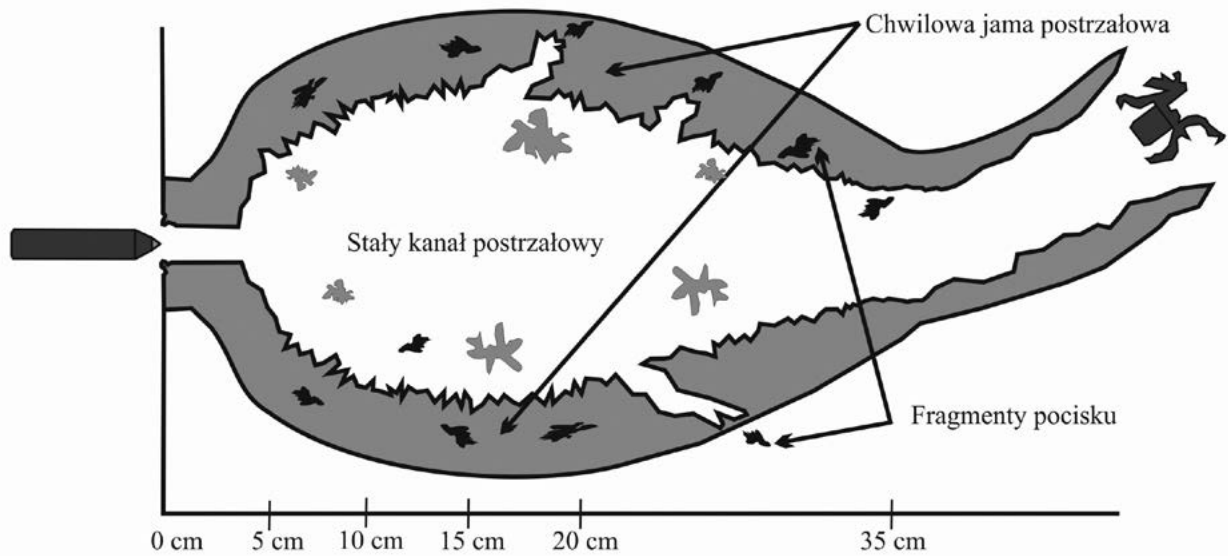
Ryc. 4. Schemat ogólnej charakterystyki penetracji tkanek żywego organizmu (rany postrzałowej) spowodowanej przez pocisk kulowy półpłaszczowy o standardowej konstrukcji tombakowego płaszczka

Fig. 4. Diagram of the general characteristics of the penetration of tissues of a living organism (gunshot wound) caused by a semi-shell bullet with a standard tombac mantle design

powoduje rozszerzanie kanału postrzałowego, a otwór wylotowy jest od kilku, nawet do kilkunastu razy większy w porównaniu z wlotowym, co uwarunkowane jest cechami konstrukcyjnymi wykorzystanego pocisku (ryc. 4). Występuje także wyraźne zwiększenie średnicy stałego kanału postrzałowego, zwłaszcza w początkowej fazie penetracji tkanek przez pocisk, gdzie kształtem jest on zbliżony do chwilowej jamy postrzałowej. Dodatkowo w stałym kanale postrzałowym odnajdujemy luźne fragmenty tkanek, a wokół tego kanału znajdują się fragmenty pocisku, a ich liczba uzależniona jest głównie od jego cech konstrukcyjnych. W sytuacjach takich również przebieg kanału postrzałowego może być nieregularny, gdyż z reguły pocisk po wnikięciu w tkanki zostaje pozbawiony ruchu obrotowego nadanego mu przez gwint lufy, a tym samym jego tor przemieszczania odchyła się od prostoliniowego. W skrajnych przypadkach może nastąpić także obrót wokół jego podłużnej osi a tym samym i trajektorii tzw. grzybkowanie. Wówczas częściowo zdeformowany pocisk w części czołowej przemieszcza się

permanent gunshot canal, we find loose fragments of tissue, and around this canal there are bullet fragments, and their number depends mainly on its design features. In such situations, the course of the gunshot canal may also be irregular, because as a rule, the bullet, after penetrating the tissue, is deprived of the rotational movement given to it by the barrel thread, and thus its path deviates from the straight line. In extreme cases, it may also mushroom, i.e. rotate around the longitudinal axis. The size of the permanent gunshot channel also depends on the place of hit. In the event of hits in the skeletal system, the expanding projectile kidnaps with it bone fragments of various sizes, which moving along with the projectile affect the shape and, above all, the size of the gunshot canal. In such cases, the deformations that occur, as a rule, exceed the elastic range and damage, quite often of many organs at the same time, multi-organ internal injuries, and consequently paralysis and death.

In the case of hunting semi-shell shells with a clad steel cladding, we deal with a slightly different



Ryc. 5. Schemat ogólnej charakterystyki penetracji tkanek żywego organizmu (rany postrzałowej) spowodowanej przez pocisk kulowy półpłaszczowy o płaszczu wykonanym z platerowanej stali, ulegający niemal całkowitej deformacji

Fig. 5. Diagram of the general characteristics of the penetration of tissues of a living organism (gunshot wound) caused by a semi-shell ball projectile with a clad steel jacket, subject to almost complete deformation

w dalszym odcinku kanału postrzałowego płaszczyzną boczną co powoduje nieswoisty kształt kanału postrzałowego. Wielkość stałego kanału postrzałowego uzależniona jest także od miejsca trafienia. W sytuacji trafień w układ szkieletowy, ekspandujący pocisk porywa ze sobą zróżnicowanej wielkości fragmenty kości, które przemieszczając się wraz z pociskiem mają wpływ na kształt, a przede wszystkim rozmiary kanału postrzałowego. W takich przypadkach powstające odkształcenia z reguły przekraczają zakres sprężystości i dochodzi do uszkodzeń, dość często wielu organów jednocześnie, wielonarządowych obrażeń wewnętrznych, a w konsekwencji paraliżu i śmierci.

W przypadku wykorzystania do polowań pocisków półpłaszczowych, których płaszcz pokryty jest platerowaną stalą mamy do czynienia z nieco odmiennym kanałem postrzałowym (ryc. 5). W takich sytuacjach po wnikięciu w tkanki organizmu przednia część płaszcza pocisku w wyniku ekspandowania ulega rozerwaniu na mniejsze fragmenty, które poruszają się innymi torami niż trzon pocisku.

gunshot channel (fig. 5). In such situations, after penetrating into the tissues of the body, the front part of the shell of the projectile, as a result of expansion, is torn into smaller fragments that follow different paths than the body of the projectile. These fragments can form smaller or larger branches of the gunshot cavity, piercing the tissue, even right through. When shot by this type of projectile, the main part of the projectile usually changes its path in relation to the inlet direction. Sometimes the shaft of the projectile ruptures completely, and small fragments are found in the body's tissues, or some of them leak out, creating small jagged wounds.

Fragmety te mogą tworzyć mniejsze lub większe odgałęzienia jamy postrzałowej, przesywając tkan-ki, nawet na wskroś. Przy postrzałach tego rodzaju pociskami najczęściej główna część pocisku zmienia tor poruszania się w odniesieniu do kierunku wlotu. Czasami dochodzi do całkowitego rozerwania trzo-nu pocisku, a drobne jego fragmenty odnajdywane są w tkankach organizmu lub niektóre z nich wydo-stają się na zewnątrz, tworząc niewielkie poszarpane rany.

Konkluzja

W przypadku postrzałów na polowaniach z my-śliwskiej broni palnej o lufach gwintowanych, podczas oględzin i czynności na miejscu zdarzenia niezmiernie ważnym elementem jest ustalenie eg-zemplarza broni i amunicji, z której oddano strzał, czego efektem jest postrzał lub zgon. Nieodzowne jest także zabezpieczenie tej broni, a czasami, jeżeli ustalenia takie podczas oględzin nie są możliwe za-bezpieczenie wszystkich jednostek broni wykorzy-stywanych przez myśliwych na danym polowaniu i posiadanej amunicji. Jednak najistotniejszym ele-mentem jest odnalezienie i zabezpieczenie pocisku lub jego fragmentów, celem dalszego wykorzystania przez organy procesowe. Elementy te stanowią pod-stawę dalszego procedowania, w tym możliwości wydania przez biegłego lub biegłych opinii na po-trzeby danego postępowania. Opiniowanie sądowe w takich przypadkach oparte będzie na analizie po-cisku w aspekcie jego trajektorii, w powiązaniu z konkretnymi warunkami w jakich odbywało się dane polowanie. W przypadku trudności z ustale-niem sprawcy postrzelenia najważniejszym elemen-tem jest wnikliwa ocena zabezpieczonego pocisku w konfrontacji z amunicją jaką posiadali poszcze-gólni uczestnicy polowania. Tego rodzaju analizy pozwalają na zawężenie potencjalnej liczby osób, które mogły dokonać postrzału, na podstawie cali-bru broni i wykorzystywanej na polowaniu amuni-cji. Po przeprowadzeniu opisanych czynności, biegły dysponuje już dość mocno zawężonym materiałem dowodowym związanym z postrzałem. Wówczas niezbędna jest konfrontacja kształtu i rozmiaru za-bezpieczonego pocisku lub jego fragmentów z raną postrzałową. Niezbędne jest także sporządzenie do-kładnej dokumentacji fotograficznej na miejscu zda-rzenia. Tego rodzaju czynności pozwalają na póź-

Conclusion

In the case of gunshots during hunting with rifled hunting firearms, an extremely important element during the inspection and activities at the scene is the identification of the weapon and ammunition from which the shot was fired, which results in a gunshot or death. It is also necessary to secure these weapons, and sometimes if such findings during the inspection are not possible to secure all units of weapons used by hunters on a given hunting and the ammunition held. However, the most important element is finding and securing the pro-jectile or its fragments for further use by the process organs. These elements constitute the basis for fur-ther proceedings, including the possibility of issuing an opinion by an expert or experts for the purposes of a given procedure. Court opinion in such cases will be based on the analysis of the bullet in terms of its trajectory, in connection with the specific condi-tions under which the hunting took place. In the event of difficulties with determining the perpetra-tor of the shooting, the most important element is a thorough assessment of the secured projectile in the confrontation with the ammunition as possessed by individual participants of the hunt. Such analyses make it possible to narrow down the potential num-ber of people who could have been shot, based on the caliber of the weapon and the ammunition used for hunting. After carrying out the described activi-ties, the expert has a rather narrowly limited evi-dence related to the shot. Then it is necessary to confront the shape and size of the secured projectile or its fragments with the gunshot wound. It is also necessary to prepare detailed photographic docu-mentation at the scene. Such activities allow for a precise determination by the expert or experts of the cause and effect relationship in the form of a bul-

niejsze precyzyjne stwierdzenie przez biegłego lub biegłych związku przyczynowo-skutkowego w postaci pocisku, rany postrzałowej, a tym samym i sprawcy postrzału w sposób nie budzący wątpliwości interpretacyjnych. Jednak, aby przeprowadzić tego rodzaju analizy biegły powinien posiadać wiedzę z zakresu łowiectwa, balistyki, a czasami także medycyny sądowej lub medycyny weterynaryjnej, celem wnikliwej analizy rany postrzałowej.

let, a gunshot wound, and thus the gunshot perpetrator in a manner that does not raise any interpretation doubts. However, in order to carry out such analyses, the expert should have knowledge in the field of hunting, ballistics, and sometimes also forensic or veterinary medicine, in order to thoroughly analyze the gunshot wound.

Piśmiennictwo References

1. Pachnik K. Podmioty wydające opinie z wykorzystaniem wiadomości specjalnych w prawie polskim. *Probl Krym* 2015; 290(4): 3-13.
2. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 - Kodeks postępowania karnego (Dz.U.2016.178, 437,1020,1070,1243).
3. Witkowska K. Biegły w postępowaniu karnym. *Prok i Prawo* 2013; 1: 65-81.
4. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Lublinie z dnia 6 czerwca 2011 r., sygn. II AKA 91/11.
5. Flis M, Rataj B. Forensic traces in forensic and veterinary opinions in case of suspicion of poaching with firearms. *Arch For Med Criminol* 2018; 68(4): 232-241. doi:10.5114/amsik.2018.84529.
6. Tomaszewski T. Kwalifikacje biegłych wydających opinie kryminalistyczne. *Probl Współ Krym*. 2000; 3: 345-355.
7. Kaczor R. Etapy i kryteria oceny opinii biegłego w postępowaniu karnym. *Prokurator* 2010; 1-2: 41-55.
8. Widła T. Ocena dowodu z opinii biegłego. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego. Katowice, 1992; 1-118.
9. Widła T. Ocena dowodu z opinii biegłego – jednostkowo i finalna. *Probl Współcz Krym* 2000; T. III: 325-330.
10. Widła T. Uwagi o przeprowadzaniu dowodu z opinii biegłego. *Palestra* 2002; 46/3-4(531-532): 66-73.
11. Dzierżanowska J, Studzińska J. Kryteria oceny dowodu z opinii biegłego w orzecznictwie sądów powszechnych i Sądu Najwyższego. *Roczn Nauk Praw* 2015; XXV(2): 21-47.
12. Bloch-Bogusławska E, Engeldorf P, Paradowska A. Obrażenia postrzałowe w materiałach Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej CM UMK w Bydgoszczy z lat 1995-2005. *Arch For Med Criminol* 2007; 57(3): 313-317.
13. Hiss J, Freund M, Kahana T. The forensic expert witness - an issue of competency. *For Sci Internat* 2007; 168(2-3): 89-94.
14. Jackson G, Jones S, Booth G, Champod C, Evett IW. The nature of forensic science opinion - a possible framework to guide thinking and practice in investigation and in court proceedings. *Science & Justice* 2006; 46(1): 33-34.
15. Flis M, Piórkowski J, Rataj B. Fatal shooting of a dog by a ricocheting ball missile during hunting: Veterinary and ballistic judicial opinions. *Med Wet* 2020; 76(11): 621-625. Dx.doi.org/10.21521/mw.6419.
16. Tomaszewski T. Dowód z opinii biegłego w procesie karnym. Kraków 1998: 9.
17. Cooper J.E, Cooper M.E. Forensic veterinary medicine: a rapidly evolving discipline. *For Sci Med Pathol* 2008; 4(2): 75-82, doi:10.1007/s12024-008-9036-x.
18. Listos P, Gryzińska M, Kowalczyk M. Analysis of cases of forensic veterinary opinions produced in a research and teaching unit. *J For Leg Med*. 2015; 36: 84-89, doi:1016/j.jflm.2015.08.002.
19. Parry N.M.A, Stoll A.: The rise of veterinary forensics. *Forensic Sci. Int.* 2020; 306: 110069, doi:10.1016.j.forsciint.2019.110069.
20. Flis M. Charakterystyka myśliwskiej broni palnej oraz amunicji. [w:] *Myśliwska broń palna*. Oficyna Wydawnicza FOREST. Józefów, 2017; 18-61.
21. Szyrkowiec A. Wszystko o broni myśliwskiej. Wydawnictwo Dom Wydawniczy *BELLONA*, Warszawa, 2001; 223-268.
22. Baranowski J.H. Elementy balistyki – dla dociekliwych i nie tylko dla myśliwych. Warszawa, 2014; 11-51.
23. Szyrkowiec A.: *Myśliwska broń palna. Zasady budowy i eksploatacji*. Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej. Warszawa, 1988; 57-62.

ADRES DO KORESPONDENCJI

dr hab. Marian Flis, prof. UP
ORCID 0000-0001-7429-3158
Katedra Etologii Zwierząt i Łowiectwa
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
marian.flis@up.lublin.pl

Nadesłano: 2021-01-24
Zaakceptowano: 2022-03-14

Submitted: 2021-01-24
Accepted: 2022-03-14

