

KAROLINA JULIA HELNARSKA
GRZEGORZ MOTRYCZ

MIĘDZYNARODOWE PRAWO HUMANITARNE I ZAKAZANA AMUNICJA*

INTERNATIONAL HUMANITARIAN LAW AND BANNED AMMUNITION

Abstract. This article aims to (1) outline the historical development of small-arms projectiles criticised for causing excessive injury or unnecessary suffering; (2) present the evolution of key international humanitarian law norms restricting the use of bullets that expand or deform in the human body; (3) compare, in a controlled ballistic gelatin experiment, the damage pattern produced by a full metal jacket projectile (FMJ) and an open-tip match/HPBT projectile (Lapua Scenar) in calibre .308 Win. (7.62×51 mm). The analysis was placed in the broader context of MPH regulations concerning the use of firearms as a means of combat (including the principles of proportionality), which allows the assessment of ammunition design to be linked to the manner in which it is used. The objectives and hypotheses adopted by the authors should assist the reader in an analysis leading to a comprehensive understanding of the munitions issue and its impact in both the legal and military (tactical operations) fields.

Keywords: international humanitarian law; extensive injuries; unnecessary suffering; ammunition; wound ballistics

Dr hab. KAROLINA JULIA HELNARSKA, prof. UWSB – Uniwersytet WSB Merito w Poznaniu; adres do korespondencji: ul. Powstańców Wielkopolskich 5, 61-895 Poznań; e-mail: karolina.helnarska@poznan.merito.pl; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7214-3014>.

Dr inż. GRZEGORZ MOTRYCZ – Akademia Łomżyńska; adres do korespondencji: ul. Akademicka 14, 18-400 Łomża; e-mail: gmotrycz@al.edu.pl; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0203-7993>.

* Artykuł sfinansowano ze środków NCN w ramach programu Miniatura 9 nr DEC-2025/09/X/HS5/00008/1.

Artykuły są objęte licencją Creative Commons Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne – Bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowe (CC BY-NC-ND 4.0)

WPROWADZENIE

Międzynarodowe prawo humanitarne (MPH), znane również jako prawo konfliktów zbrojnych, stanowi zbiór zasad mających na celu ograniczenie skutków działań wojennych. Jego głównym celem jest ochrona osób niebiorących udziału w walce oraz ograniczanie środków i metod prowadzenia działań zbrojnych, które mogą prowadzić do niepotrzebnego cierpienia. Szczególne miejsce zajmuje tu problematyka zakazanej amunicji, której użycie jest niezgodne z zasadami MPH, np. ze względu na powodowanie rozległych obrażeń. Przedmiotem badań jest amunicja strzelecka; ocena jej dopuszczalności – w kontekście zapisów MPH – jest powiązana ze sposobem używania broni palnej jako narzędzia walki. Broń strzelecka jako broń konwencjonalna co do zasady nie jest zakazana w czasie konfliktu zbrojnego, jednak jej użycie podlega ogólnym regułom prowadzenia działań zbrojnych. Ograniczenia dotyczące konstrukcji pocisków stanowią w tym ujęciu regulację szczegółową (*lex specialis*), uzupełniającą ogólne wymogi legalności użycia broni palnej.

Historia zakazu użycia pocisków, które mogą powodować rozległe obrażenia i niepotrzebne cierpienia, sięga końca XIX w. i prac konferencji pokojowej w Hadze, zakończonych przyjęciem Deklaracji (IV, 3) z 29 lipca 1899 r. dotyczącej rozszerzających się pocisków (Scott, 1920, s. 286-287). Celem tej deklaracji było ograniczenie użycia konstrukcji pocisków, które podczas penetracji tkanki miękkiej łatwo rozszerzają się lub spłaszczają, zwiększając ciężkość obrażeń w sposób uznany za sprzeczny z zasadą humanitaryzmu, stanowiącą jeden z filarów MPH. Współczesne traktaty, takie jak Konwencja o zakazie lub ograniczeniu użycia pewnych broni konwencjonalnych (Dz.U. 1984, nr 23, poz. 104), kontynuują tę tradycję, adaptując zasady do rozwoju nowoczesnego uzbrojenia (amunicji strzeleckiej) i zmieniających się obecnych realiów konfliktów zbrojnych. Mimo to, wyzwania związane z egzekwowaniem tych zakazów nadal pozostają, wywołując liczne kontrowersje i debaty międzynarodowe.

Artykuł koncentruje się na historyczno-normatywnych podstawach ograniczeń dotyczących użycia pocisków, które łatwo rozszerzają się lub spłaszczają w ciele człowieka, oraz na empirycznej ilustracji ich potencjalnych skutków medycznych. W pierwszej części przedstawiono rozwój konstrukcji wybranych pocisków strzeleckich krytykowanych za powodowanie zbędnych obrażeń i niepotrzebnego cierpienia. W drugiej omówiono ewolucję norm MPH dotyczących zakazu środków walki powodujących zbędne obrażenia lub niepotrzebne cierpienia. W trzeciej części zaprezentowano wyniki eksperymentu w żelatynie balistycznej, porównującego zachowanie pocisku FMJ z OTM/HPBT (Lapua Scenar) w kalibrze .308 Win., wskazując ograniczenia i zakres wnioskowania.

W nawiązaniu do celów i hipotez sformułowano pytania badawcze:

1. Jakie uwarunkowania techniczne i taktyczne doprowadziły do rozwoju pocisków o zwiększonej tendencji do deformacji/ekspansji w XIX w. i w jaki sposób wpłynęły na kodyfikację ograniczeń traktatowych, zwłaszcza Deklaracji haskiej z 1899 r.?

2. W jaki sposób współczesne normy MPH (w tym art. 35 ust. 2 Pierwszego Protokołu dodatkowego oraz prawo zwyczajowe) służą ocenie dopuszczalności konstrukcji pocisków strzeleckich, które mogą ekspandować, fragmentować w ciele człowieka?

3. Jakie różnice w profilu uszkodzeń ośrodka zastępczego (głębokość penetracji, jama chwilowa, fragmentacja) ujawniają się w kontrolowanym teście w żelatynie balistycznej dla pocisku FMJ i pocisku OTM/HPBT (Lapua Scenar) w kalibrze .308 Win. oraz jakie są możliwe implikacje tych obserwacji dla oceny prawnej w MPH?

1. ROZWÓJ AMUNICJI POWODUJĄCEJ ZBĘDNE CIERPIENIE

Wiek XIX był okresem intensywnych działań militarnych, a także czasem transformacji technologicznej, która dotknęła również obszar militarny (pole walki). W tym czasie powszechnie używano muszkietów z pociskami kulistymi lub kulami ołowianymi o średnicy 15–18 mm. Od czasów wojny krymskiej na polu bitwy pojawiły się także pociski stożkowe, opracowane w 1849 r. przez kapitana francuskiej armii, Claude-Étienne Minié.



Rys. 1. Pocisk typu Minié

Źródło: *Pociski Ares Minié* .54, b.r.

Pociski Minié w porównaniu z wcześniej stosowaną amunicją powodowały większe obrażenia z powodu wyższej energii kinetycznej. Kule ołowiane, używane wcześniej, miały stosunkowo niską prędkość, co skutkowało szybką utratą energii po uderzeniu w cel, a ich zdolność penetracji tkanki miękkiej lub czaszki była ograniczona. Śmierć w tamtym okresie często spowodowana była obrażeniami wtórnymi, infekcjami, takimi jak gangrena, a nie bezpośrednio od ran postrzałowych. Pociski opracowane przez Minié charakteryzowały się odmiennym kształtem, który ułatwiał penetrację tkanek miękkich, oraz większą masą, co zwiększało ich energię kinetyczną i pozwalało na skuteczniejsze przebijanie tkanek, kości i uszkodzenie organów wewnętrznych. Wprowadzenie karabinu powtarzalnego Lee-Enfield, który oferował znacznie lepsze parametry balistyczne, doprowadziło do dramatycznych zmian w zakresie występowania ciężkości obrażeń powodowanych przez te pociski.



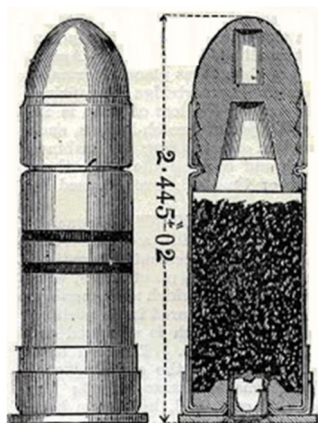
Rys. 2. Karabin Lee Enfield



Rys. 3. Pocisk .303 British

Źródło: rys. 2 – *Karabin Lee Enfield...*, b.r.; rys. 3 – *Pocisk .303 British*, 2014.

Następnie wprowadzono karabin Snidera, co spowodowało konieczność zmodyfikowania konstrukcji pocisku. W jego wierzchołku umieszczono wgłębienie z zatyczką wykonaną z drewna lub gliny, a dolną część pocisku wydrążono i zamknięto (Hamilton, 1898). Te pociski w porównaniu z wcześniej używaną powodowały poważniejsze obrażenia, ponieważ podczas penetracji tkanek miękkich ulegały deformacji i fragmentacji.



Rys. 4. Nabój Boxer do brytyjskiego karabinu Snider-Enfield z wydrążonym czubkiem

Źródło: Officer of the Royal Artillery, 1884, s. 272.

Pocisk Snidera (rys. 4) nigdy nie został zakazany w działaniach wojennych. Wprowadzenie kolejnego naboju z pociskiem hartowanym kalibru .45 zostało zainicjowane opracowaniem karabinu Martini-Henry, Mark I. Pocisk ten charakteryzował się lepszymi właściwościami balistycznymi, większą prędkością wylotową, zwiększoną penetracją. Jego konstrukcja sprawiała, że przelatywał przez tkanki miękkie i kości, nie powodując natychmiastowego obezwładnienia przeciwnika. Po wprowadzeniu tego pocisku brytyjska armia rozpoczęła eksperymenty w Dum-Dum Ordnance Factory w Kalkucie, podczas których dostrzeżono, że odsłonięcie niewielkiej części ołowiu na czubku pocisku prowadzi do jego grzybkowania po uderzeniu w cel. Powodowało to wstrząs, który obecnie jest określany jako „siła obalająca”. Anglicy osiągnęli ten efekt, usuwając fragment płaszcza z wierzchołka pocisku, powodując odsłonięcie ołowiu w części stożkowej, jak pokazano na rysunku 5.



Rys. 5. Angielski pociski dum-dum odnaleziony w Margival we Francji z czasów I wojny światowej, 1917 r.

Źródło: *English Dum-Dum Bullets...*, b.r.

2. GENEZA DOKTRYNALNA ZAKAZU ZBĘDNYCH OBRAŻEŃ I NIEPOTRZEBNEGO CIERPIENIA

Zakaz zadawania zbędnych obrażeń i niepotrzebnego cierpienia jest jedną z podstawowych zasad MPH i wyraża kompromis między koniecznością wojskową a humanitaryzmem. Jego sens polega na zakazie stosowania takich środków i metod walki, których przewidywalnym skutkiem jest pogłębienie cierpienia lub ciężkości obrażeń ponad to, co jest konieczne do wyłączenia przeciwnika z walki. Już w klasycznej doktrynie prawa narodów wskazywano na moralne granice przemocy: Hugo Grotius (*De iure belli ac pacis*, 1625) zwracał uwagę na potrzebę humanitaryzmu w wojnie, natomiast Emer de Vattel (*Le droit des gens*, 1758) krytykował bezcelowe użycie siły (por. Grotius i Tuck, 2005; Vattel i Chitty, 2011). W literaturze współczesnej zasada ta bywa ujmowana przez pryzmat minimalnej siły, proporcjonalności i zróżnicowania celów (Zwołiński, 2005), a także jako element procesu „humanitaryzacji” działań wojennych (Boucher, 2012; Gong, 1984; Kinsella, 2005; 2011; Lorca, 2010). Rozwój wiedzy o balistyce rany pod koniec XIX w. umożliwił bardziej empiryczne powiązanie konstrukcji pocisku z mechanizmem powstawania ran postrzałowych; badania wykazały m.in., że pociski z odsoniętym ołowianym rdzeniem mogą powodować cięższe obrażenia niż wcześniej stosowana amunicja (Davis, 1897; Ogston, 1898; 1899).

3. EWOLUCJA OGRANICZEŃ PRAWNYCH DOTYCZĄCYCH POCISKÓW DEFORMUJĄCYCH SIĘ W MIĘDZYNARODOWYM PRAWIE HUMANITARNYM

Na podstawie raportów medycznych, notatek dyplomatycznych i opracowań technicznych poszczególne kraje rozpoczęły proces wprowadzania norm prawnych dotyczących prawa wojennego, które miałyby zostać zaakceptowane na arenie międzynarodowej podnosząc ochronę walczących żołnierzy. Pierwszą międzynarodową umową wprowadzającą nieznaczne ograniczenia dla stron konfliktu w wyborze środków prowadzenia działań militarnych była tzw. Deklaracja Petersburska z 11 grudnia 1868 r., którą podpisało 19 państw. Deklaracja zakazywała używania łatwopalnych lub wybuchowych pocisków o masie mniejszej niż 400 gramów (Flemming, 2003, s. 173; Gelberg, 1954, s. 108-109).

Kolejną propozycję uzgodnień zaprezentowano w tzw. Deklaracji brukselskiej (art. 13 lit. e – Project of an International Declaration..., 1874). Podczas konferencji zwołanej w 1874 r. w Brukseli (z inicjatywy cara Rosji Aleksandra II) delegaci 15 państw europejskich spotkali się, by wypracować projekt międzynarodowej umowy dotyczącej praw i zwyczajów wojennych. Uczestnicy zaakceptowali projekt z niewielkimi poprawkami, jednak nie wszystkie rządy były gotowe go ratyfikować. W rezultacie opracowany dokument nie został formalnie przyjęty, ale stanowił istotny krok w kierunku rozwoju kodyfikacji prawa wojennego. Wspomniany art. 13 lit. e wskazywał, że zakazane jest „użycie broni, pocisków lub materiałów obliczonych na spowodowanie niepotrzebnego cierpienia, jak również użycie pocisków zakazanych przez Deklarację Petersburską z 1868 roku”¹.

Po ustaleniu treści tego dokumentu Instytut Prawa Międzynarodowego podczas sesji w Genewie powołał komisję do analizy Deklaracji Brukselskiej. Komisja miała za zadanie przedstawić Instytutowi opinie oraz propozycje prawne dotyczące treści zawartych w tym dokumencie. Wynikiem tych prac był opracowany w Oksfordzie i opublikowany w 1880 r. *Podręcznik praw i zwyczajów wojennych* (Moynier, 1880). Oba opracowania stały się podstawą dla dwóch Konwencji Haskich dotyczących wojny lądowej, wraz z opracowaniem dołączonych do nich regulaminów.

Podkomisja Pierwszej Komisji Konferencji Pokojowej w Hadze w 1899 r. skupiła się na kwestii pocisków dum-dum (Scott, 1920, s. 286-287). Pomysł zakazu stosowania pocisków dum-dum, zaczerpnięty z Deklaracji Petersburskiej, uzyskał poparcie. Uczestnicy rozumieli pociski dum-dum jako te, które mają

¹ O ile nie wskazano inaczej, wszystkie tłumaczenia sporządzili autorzy artykułu.

odsłonięty i płasko zakończony wierzchołek, rozcięty wzdłuż, co powoduje ich deformację w trakcie penetracji, wywołując podobne skutki jak pociski wybuchowe.

Dyskusje skoncentrowane były na kwestii, czy takie pociski „pogarszają rany i zwiększają cierpienie rannych” oraz czy charakteryzują się tym, że ich mała rana wlotowa kontrastuje z dużą raną wylotową. Brytyjski delegat zgodził się z opisem działania pocisków dum-dum, ale argumentował, że „istnieje różnica w wojnie między cywilizowanymi narodami a wojną z dzikusami” i twierdził, że ich użycie było uzasadnione w walkach z „dzikusami”, którzy „pomimo bycia postrzelonymi kilkukrotnie, wciąż posuwali się naprzód”. Pozostali członkowie Podkomisji uznali tę argumentację za „sprzeczną z duchem humanitaryzmu”. Przewodniczący Podkomisji oświadczył, że „nie można wprowadzać różnic w dozwolonych i zabronionych pociskach w zależności od przeciwników, z którymi się walczy, nawet jeśli są to dzikusy” (por. Scott, 1920, s. 286-287).

Podkomisja następnie zaproponowała następujące sformułowanie: „Używanie pocisków, które łatwo się rozszerzają lub spłaszczają w ludzkim ciele, czyniąc rany niepotrzebnie okrutnymi, takich jak pociski wybuchowe, powinno być zabronione”. Ostatecznie referencja do pocisków wybuchowych została usunięta z Deklaracji, by skupić się na karabinach o małych kalibrach, uznawanych za zbyt małe, aby przenosić pociski wybuchowe (Crozier, 1916, s. 29-35).

Umawiające się Strony zgadzają się powstrzymać od używania pocisków, które łatwo rozszerzają się lub spłaszczają w ludzkim ciele, takich jak pociski z twardą otoczką, która nie pokrywa całkowicie rdzenia lub jest przebita nacięciami (Scott, 1920, s. 212, 262-263).

Konwencję Haską z 1899 r. należy postrzegać jako traktat zakazujący użycia pewnych technologii związanych z systemem broń-amunicja, zwłaszcza w odniesieniu do konstrukcji pocisków. Przyjęta deklaracja osiągnęła status prawa zwyczajowego. Kolejne odniesienie do tego zagadnienia można znaleźć w Konwencji Genewskiej dotyczącej ochrony ofiar międzynarodowych konfliktów zbrojnych. W polskim tłumaczeniu użyto określenia „zbędne cierpienia”, co nie do końca oddaje sens oryginalnego tekstu mówiącego o „broniach powodujących rozległe obrażenia”. „Zabrania się używania broni, pocisków oraz materiałów i metod prowadzenia wojny, które powodują zbędne obrażenia lub niepotrzebne cierpienia” (Pierwszy Protokół..., art. 35).

Zwrot „rozległe obrażenia” użyty w dokumencie odnosi się do medycznych skutków, jakie powstają przy penetracji pocisku w tkanki miękkie (z perspektywy balistyki rany), natomiast wyrażenie „zbędne cierpienia” wskazuje, że zakaz

stosowania określonego typu broni powinien być powiązany z jej właściwościami taktyczno-technicznymi. Badacze, tacy jak Terry Gill i Dieter Fleck (2015) oraz Emily Crawford i Alison Pert (2015), podkreślają, że artykuł 35 Pierwszego Protokołu zakazuje stosowania broni, której użycie powoduje konsekwencje zdrowotne nieuzasadnione z wojskowego punktu widzenia, zwłaszcza gdy za pomocą innego, „mniej szkodliwego” uzbrojenia, może osiągnąć ten sam efekt. Na tej podstawie można stwierdzić, że istnieją środki walki, których użycie nie wpłynie znacząco na ostateczny wynik działań bojowych, ale jednocześnie przyczyni się do niewspółmiernych cierpień rannych, które byłyby znacznie mniejsze, gdyby tych środków nie zastosowano (zob. Gill i Fleck, 2015, s. 271; Crawford i Pert, 2015, s. 46).

Traktatowy zakaz stosowania „pocisków, które łatwo rozszerzają się lub spłaszczają w ludzkim ciele, takich jak pociski z twardą otoczką, która nie pokrywa całkowicie rdzenia lub jest przebita nacięciami” był skutecznym narzędziem prawnym w XIX w. Obecnie jednak nie spełniają już wystarczająco swojej funkcji ochronnej przed nieproporcjonalnie dużymi obrażeniami powodowanymi przez pociski. Wynika to z rozwoju konstrukcji pocisków i lepszego zrozumienia balistyki ran, które uwzględnia inne czynniki, np. prędkość i masa pocisku, wpływające na stopień obrażeń (Coupland i in., 2000).

Zależność między energią przenoszoną do tkanki miękkiej a energią zużywaną na deformację pocisku i wynikającym z tego charakterem uszkodzeń tkanki nie jest łatwo skorelować. Uszkodzenia tkanek i narządów w dużej mierze zależą od rozmiaru i kształtu jamy chwilowej, która z kolei jest powiązana z prędkością, kształtem i konstrukcją pocisku (Coates i Beyer, 1962).

Pocisk poruszający się w powietrzu podlega działaniu siły oporu aerodynamicznego oraz sile grawitacji, przy czym siła grawitacji ma stały zwrot i wartość, natomiast wartość siły oporu aerodynamicznego podlega zmianom. Aby siła oporu aerodynamicznego nie spowodowała koziółkowania pocisku, do stabilizacji pocisku wykorzystuje się zjawisko żyroskopowe, co wymaga nadania mu dużej prędkości obrotowej (zwykle około 200 000 obr/min.). Ponadto skutkiem związanym ze zjawiskiem żyroskopowym jest pewien boczny dryft pocisku, jest on skierowany w prawo dla pocisków obracających się zgodnie z ruchem wskazówek zegara, a w lewo dla pocisków obracających się przeciwnie. Dryft ten jest bardzo nieznaczny i ma praktyczne znaczenie tylko przy strzelaniu na duże odległości.

Energia kinetyczna pozostawiona przez pocisk w celu (lub medium penetracji) w dużej mierze zależy od energii przy uderzeniu, która jest funkcją prędkości i masy pocisku w momencie uderzenia. Dodatkowe czynniki wpływające na

zachowanie pocisku podczas penetracji to jego konstrukcja, materiał, deformacja i fragmentacja. Energia kinetyczna pocisku w momencie uderzenia w cel może być określona za pomocą odpowiednich równań fizycznych, m.in.

$$E_i = \frac{m \cdot V^2}{2}$$

gdzie V – prędkość pocisku, m – masa pocisku.

Bilans energetyczny pocisku w ośrodku imitującym tkankę miękką możemy zapisać następująco:

$$E_r = E_i - E_{def} - E_d$$

gdzie E_r – energia kinetyczna szczątkowa pocisku, E_i – energia uderzenia, E_{def} – energia kinetyczna zużywana do deformacji pocisku, E_d – energia kinetyczna rozpraszana w ośrodku.

Energię kinetyczną rozproszoną w ośrodku penetracji możemy opisać równaniem opracowanym przez Martela, a przedstawionym przez Kneubuehl (1999).

$$E_d = C_v \cdot V$$

gdzie: C_v – stała materiałowa ośrodka, V – objętość kanału trwałego.

W miarę jak pocisk porusza się przez tkanki miękkie, jego energia kinetyczna zaczyna maleć z powodu znacznego spowolnienia prędkości. Zwalniając, pocisk zamienia energię kinetyczną na pracę polegającą na miażdżeniu, rozrywaniu i rozciąganiu tkanek, co jednocześnie powoduje promieniowe odrzucanie tkanki wokół toru (kanału) penetracji. Tworzy to chwilową jamę o średnicy znacznie większej niż kaliber samego pocisku, zjawisko opisane po raz pierwszy przez Woodruffa w XIX w.

Obecne zrozumienie balistyki ran pokazuje, że zarówno pociski pełnopłaszczkowe (standardowe wojskowe), jak i te z odsłoniętym rdzeniem ołowianym mogą powodować poważne obrażenia. Zdolność pocisku do niszczenia tkanki zależy bardziej od jego energii kinetycznej i stabilności lotu (koziołkowania) niż od samej konstrukcji. Rozmiar uszkodzenia zależy przede wszystkim od ilości energii przekazanej do tkanki i miejsca jej zdeponowania.

Pociski pełnopłaszczkowe pozostają zwykle stabilne podczas penetracji, co ogranicza ich destrukcyjność. Z kolei pociski z odsłoniętym wierzchołkiem, takie jak pociski JHP (ang. *jacketed hollow point*), są projektowane do osiągnięcia większych obrażeń przez optymalizację transferu energii. Ich konstrukcja powoduje, że ciśnienie generowane przy uderzeniu rozkłada się na zewnątrz, otwierając pocisk i zwiększając jego średnicę. Według Fernanda Netto i in. (2008),

te pociski mogą przekazywać praktycznie całą swoją energię do celu, powodując cięższe obrażenia.

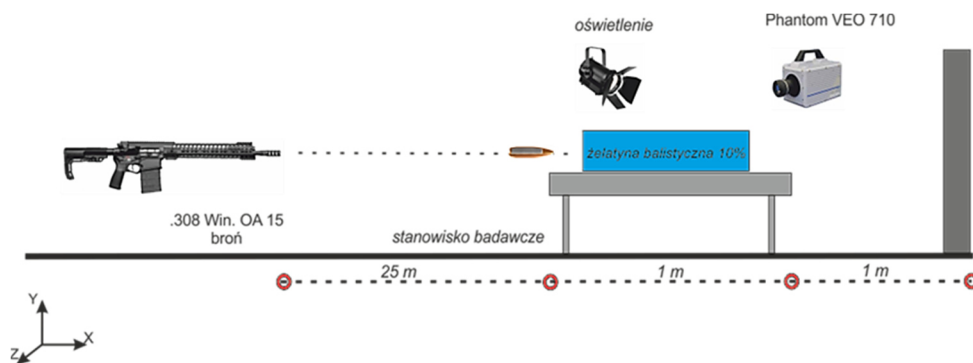
Mechanizm działania opisanych wyżej pocisków opiera się na kontrolowanej ekspansji. Faza ekspansji – efekt „grzybkowania” – jest inicjowana przez ciśnienie dynamiczne, które oddziałuje na ścianki wnęki wierzchołkowej, powodując otwarcie się pocisku i przemieszczenie płaszcza wzdłuż korpusu pocisku. Po jego deformacji zmienia się współczynnik aerodynamiczny i zwiększa się energia rozpraszana w tkance, co stabilizuje pocisk po wejściu do celu.

Penetracja pocisku zależy od wielu czynników, takich jak jego konstrukcja, rotacja, prędkość wylotowa (V_0) oraz kąt trafienia (von See i in., 2009). Wyzwaniem jest nietypowe zachowanie pocisków ekspandujących podczas penetracji, które deformują się różnie w zależności od prędkości uderzenia i rodzaju celu. Różne prędkości wpływają na charakterystykę rany i zdolności penetrujące, jak wskazuje Hub i in. (2012).

4. PRZEPROWADZENIE BADAŃ

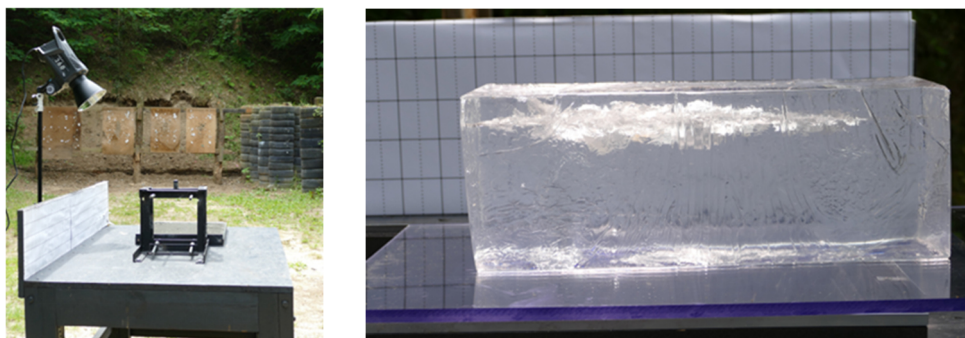
Badania z użyciem żelatyny balistycznej są często przeprowadzane w analizie balistyki końcowej oraz w porównywaniu profili ran postrzałowych, ponieważ pozwalają na standaryzację warunków eksperymentu i porównywalność wyników (Fackler i Malinowski, 1985; Carr i in., 2018). W literaturze wskazuje się, że pociski o skłonności do ekspansji lub fragmentacji zwykle deponują energię na krótszym odcinku toru penetracji i mogą wytwarzać większą jamę chwilową niż pociski pełnopłaszczowe, przy czym zakres tych efektów zależy m.in. od prędkości uderzenia i konstrukcji pocisku (Coupland i Loye, 2003).

Przeprowadzone badania miały na celu zidentyfikowanie i porównanie różnic w charakterze uszkodzeń ośrodka imitującego tkankę miękką spowodowanych przez dwa typy pocisków: pocisk pełnopłaszczowy (FMJ) oraz pocisk Scenar. W tym celu blok syntetycznej żelatyny balistycznej został umieszczony na wysokości 1,1 m na specjalnie przygotowanym stanowisku badawczym, które umożliwiała doświetlenie bloku za pomocą dwóch źródeł światła. Stanowisko strzeleckie znajdowało się w odległości 25 m od bloku żelatyny balistycznej; obok niego ustawiono chronograf służący do pomiaru prędkości pocisku. Schemat toru badawczego, przedstawiono na rysunku 6.



Rys. 6. Schemat poglądowy stanowiska badawczego

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 7 i 8. Blok żelatyny balistycznej na stanowisku badawczym

Źródło: rys. 7 – G. Motrycz; rys. 8 – K.J. Helnarska.

Do przeprowadzenia eksperymentu zastosowano pociski produkowane przez fińską firmę Nammo Lapua Oy. Jako pierwszy testowano pocisk Scenar, konstrukcyjnie pełnopłaszczowy z niewielkim otworem wierzchołkowym oraz podstawą typu *boat tail*. Otwór wierzchołkowy w pociskach OTM ma przede wszystkim znaczenie technologiczne i balistyczne, a nie ekspansywne, z tego względu pociski tej klasy nie utożsamia się automatycznie z klasycznymi pociskami typu Dum-Dum lub JHP, projektowanymi do kontrolowanej ekspansji, choć przy wysokich prędkościach uderzenia możliwa jest fragmentacja i wzmożony transfer energii (Coupland i Loye, 2003; Parks, 2012). W praktyce część państw dopuszcza użycie amunicji OTM w zastosowaniach snajperskich po przeprowadzeniu wewnętrznej oceny prawnej, jednak stanowiska i polityki użycia mogą się różnić. Zgodnie z informacjami producenta pociski Scenar są

wykorzystywane także w amunicji przeznaczonej dla jednostek specjalnych i występują zarówno w obrocie cywilnym (strzelectwo sportowe), jak i w wariantach o przeznaczeniu wojskowym (Nammo, 2024). Jako drugi badano pocisk pełnopłaszczowy FMJ (ang. *full metal jacket*) tego samego producenta, w którym metalowy płaszcz całkowicie pokrywa rdzeń w części czołowej; konstrukcja ta sprzyja głębokiej penetracji i ogranicza deformację w ośrodku (Sellier i Kneubuehl, 1994).



Rys. 9. Przekrój poglądowy budowy pocisków użytych w eksperymencie (OTM/HPBT i FMJ)

Źródło: Andreotti i in., 2023.

Tabela 1. Dane pocisków kalibru .308 Win. (7,62x51 mm) użytych w eksperymencie

Lp.	Pocisk	Masa [g/gr*]	Prędkość [m/s]	Energia [J]
1.	Scenar	10,85/167	836,5	3796
2.	FMJ	8,00/123	940,3	3537

Źródło: opracowanie własne; * – 1 grain (gr) jednostka masy, stosowana w krajach anglosaskich, wyraża się za jej pomocą wagę pocisku lub naważki prochowej: 1 gran = 0,0648 g.

Do eksperymentu zastosowano karabin wyborowy niemieckiej marki Oberland Arms, model OA10, kalibru .308 Win. (7,62x51 mm), wyposażony w cztero-bruzdową lufę o długości 0,64 m, jak pokazano na rysunku 10.


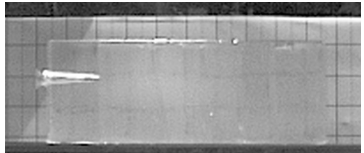

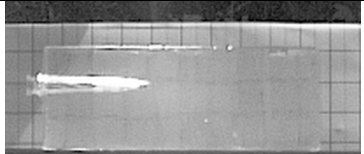
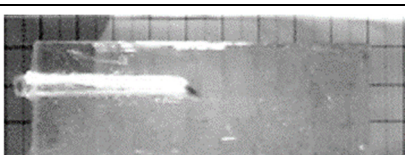

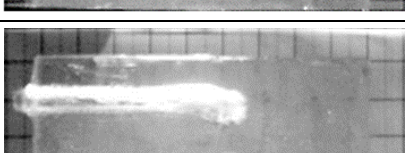



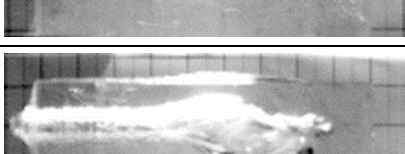

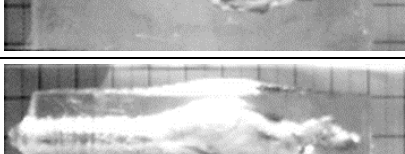

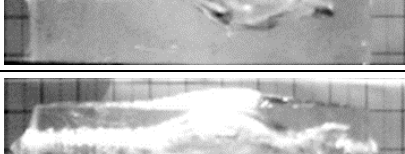



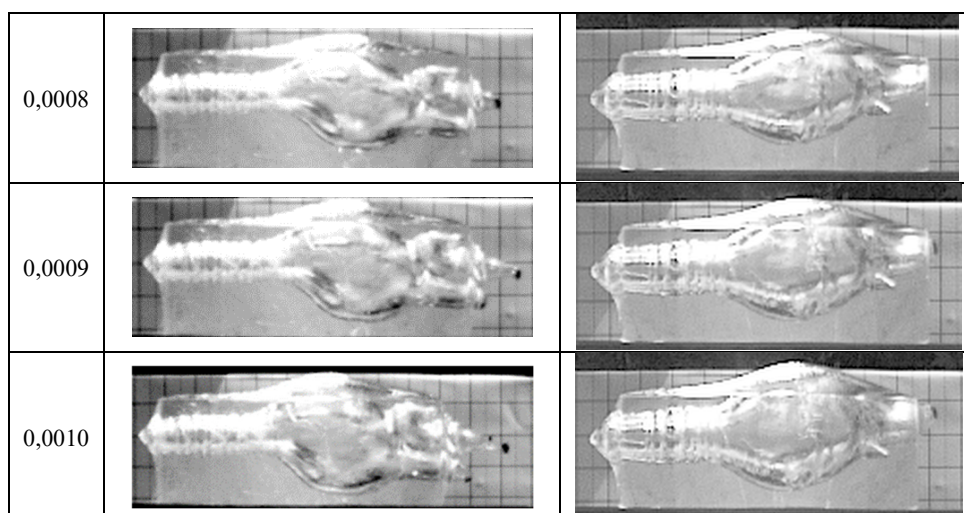
Rys. 10. Karabin wyborowy kalibru .308 Win. OA-10

Źródło: G. Motrycz.

Eksperyment przeprowadzono na stanowisku badawczym zlokalizowanym na strzelnicy w miejscowości Dąbrówka, przy temperaturze od 23 do 26°C, bez wiatru i przy ciśnieniu powietrza wynoszącym 1015 hPa. Strzelec oddał strzał do bloku żelatyny balistycznej z odległości 25 metrów, celując w punkt znajdujący się około 7 cm od krawędzi bloku, w jego centralnej części. Podczas eksperymentu mierzono prędkość pocisku oraz śledzono ruch pocisku w żelatynie przy użyciu ultra szybkiej kamery Phantom Miro 310, która rejestrowała obraz z prędkością 20 000 klatek na sekundę w rozdzielczości 1280x800 pikseli. Położenie kamery i jej obiektywu dostosowano do pola widzenia o wymiarach około 40 cm na 60 cm. Za blokiem żelatyny balistycznej umieszczono planszę z nadrukowaną siatką znaczników na odcinku 100 cm, co umożliwiło kalibrację odległości poziomej i pionowej i dokładne określenie położenia pocisku. Uzyskany materiał filmowy analizowano z dokładnością do 0,1 ms. W tabeli 2 zaprezentowano kolejne etapy poruszania się pocisków w bloku żelatyny balistycznej.

Tabela 2. Fazy przemieszczania się pocisku w żelatynie balistycznej

Czas [s]	Scenar 10,85 g / 167 gr	FMJ 8,00 g / 123 gr
0,0000		
0,0001		
0,0002		
0,0003		
0,0004		
0,0005		
0,0006		
0,0007		



Źródło: opracowanie własne.

W jednej z kolumn przedstawiono penetrację bloku żelatynowego pociskiem Scenar o masie 167 grain, uderzającego w ośrodek z prędkością 836,5 m/s i energią 3796 J. Po przebyciu przez pocisk około 20 cm nastąpiło wcześniejsze wyczerpanie momentu stabilizującego i pocisk zaczął się pochylać; jednocześnie oddziaływanie ciśnienia na otwór wierzchołkowy sprzyjało inicjacji uszkodzeń płaszczka oraz fragmentacji. W tej strefie obserwuje się rozległy obszar uszkodzeń i wyraźnie większą jamę chwilową, wynikającą ze specyficznej konstrukcji oraz warunków uderzenia, co ma znaczenie dla oceny potencjalnej ciężkości obrażeń. W trakcie fragmentacji pocisk rozpada się na kilka elementów, które w zależności od zachowanej energii mogą opuścić ośrodek lub pozostać w jego wnętrzu.

W następnej kolumnie przedstawiono zachowanie się 123 grain pocisku kalibru .308 Win. FMJ uderzającego w tkankę z prędkością 940,3 i energią 3537 J. Mniejsza energia wynika z mniejszej masy pocisku. Wysoka prędkość pocisku znacząco wpływa na głębokość jego penetracji w żelatynie balistycznej. Pocisk FMJ po przebyciu około 30 cm obraca się, wynika to z wyczerpania momentu stabilizującego, co jest uwidocznione pojawieniem się jamy chwilowej. Pociski te wykazują zdolność do głębokiej penetracji, często przechodząc przez całą długość standardowych bloków żelatyny. Dzięki pełnemu płaszczowi, pocisk ten pozostaje stabilny w trakcie penetracji, co minimalizuje jego deformację. Zdolność do zachowania stabilności i przewidywalnej trajektorii sprawia, że pocisk ten jest mniej podatny na fragmentację w porównaniu z innymi typami amunicji. Energia wytwarzana przez pocisk jest rozpraszana w sposób

ciągły wzdłuż toru penetracji. Ta właściwość w zakresie penetracji czyni ten pocisk idealnym, gdy wymagana jest głęboka penetracja, szczególnie w zastosowaniach wojskowych i policyjnych.

Zaobserwowane różnice między pociskiem Scenar a pociskiem FMJ są zbieżne z opisami w literaturze balistyki rany, według których pociski o skłonności do wczesnej deformacji lub fragmentacji deponują energię na krótszym odcinku toru penetracji i generują większą jamę chwilową niż pociski pełnopłaszczowe (Coupland i Loye, 2003; Carr i in., 2018). Jednocześnie podkreśla się konieczność ostrożnego przenoszenia wniosków z ośrodków zastępczych na warunki kliniczne oraz wpływ parametrów eksperymentu na porównywalność wyników (Fackler i Malinowski, 1985).

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonej analizy w odniesieniu do Hipotezy 1 należy stwierdzić, że dążenie do zwiększenia skuteczności obezwładniającej było jednym z impulsów do sformułowania ograniczeń traktatowych wobec pocisków łatwo rozszerzających się lub spłaszczających w ciele człowieka – hipoteza została potwierdzona w zakresie historyczno-normatywnym. Hipoteza 2 została potwierdzona częściowo: art. 35 ust. 2 Pierwszego Protokołu dodatkowego oraz prawo zwyczajowe formułują zasadę zakazu środków walki powodujących zbędne obrażenia i niepotrzebne cierpienia, jednak ocena konkretnej konstrukcji amunicji wymaga każdorazowo odniesienia do jej zamierzonego mechanizmu działania i przewidywalnych skutków medycznych. Weryfikacja Hipotezy 3 wskazuje, że w badanych warunkach pocisk Scenar wytwarzał większą jamę chwilową i wykazywał wyraźną fragmentację w porównaniu z pociskiem FMJ, co sugeruje większy potencjał do rozległych uszkodzeń ośrodka imitującego tkankę miękką. Ze względu na ograniczony zakres próby (po jednym powtórzeniu) wyniki należy traktować jako przyczynek do dalszych badań porównawczych nad zależnością między konstrukcją pocisku a ciężkością obrażeń w kontekście ocen prawnych w MPH.

Ponadto należy stwierdzić, że, po pierwsze, rozwój pocisków o zwiększonej tendencji do deformacji/ekspansji w XIX w. był następstwem postępu technicznego (m.in. zmiany konstrukcji pocisku, wzrostu prędkości wylotowej i celności broni gwintowanej) oraz uwarunkowań taktycznych związanych z dążeniem do szybkiego obezwładniania przeciwnika. Dyskusje nad skutkami medycznymi tego typu amunicji, w tym spór o pociski dum-dum, znalazły odzwierciedlenie

w kodyfikacji ograniczeń traktatowych, zwłaszcza w Deklaracji haskiej z 1899 r., której celem było ograniczenie środków walki powodujących nadmierne cierpienie. Po drugie, współczesne normy MPH, w szczególności art. 35 ust. 2 Protokołu dodatkowego I oraz odpowiadające mu prawo zwyczajowe, stanowią podstawę legalności środków walki opartą na zakazie zadawania zbędnych obrażeń i niepotrzebnego cierpienia. Ocena konkretnej konstrukcji amunicji wymaga analizy jej zamierzonego mechanizmu działania, przewidywalnych skutków medycznych oraz kontekstu użycia, a nie wyłącznie formalnej kwalifikacji typu pocisku. Po trzecie, w kontrolowanych warunkach eksperymentu balistycznego pocisk Scenar wykazał wcześniejszą destabilizację i fragmentację oraz wytworzył większą jamę chwilową niż pocisk FMJ, co może przekładać się na większy potencjał do rozległych uszkodzeń ośrodka imitującego tkankę miękką. Z perspektywy MPH obserwacje te wskazują na potrzebę ostrożnej ekstrapolacji wyników eksperymentu na warunki kliniczne oraz konieczność dalszych badań porównawczych przed formułowaniem kategorycznych ocen dopuszczalności danej konstrukcji pocisku.

BIBLIOGRAFIA

- Andreotti R., Casaroli A., Colamartino I., Quercia M., Boniardi M.V. i Berto F. (2023), *Ballistic Impacts with Bullet Splash-Load History Estimation for .308 Bullets vs. Hard Steel Targets*, Materials, nr 11, artykuł 3990. <https://doi.org/10.3390/ma16113990>
- Boucher D. (2012), *The Just War Tradition and Its Modern Legacy: Jus Ad Bellum and Jus In Bello*, European Journal of Political Theory, nr 2, s. 92-111. <https://doi.org/10.1177/1474885111425115>
- Carr D.J., Stevenson T. i Mahoney P.F. (2018), *The Use of Gelatine in Wound Ballistics Research*, International Journal of Legal Medicine 132, s. 1659-1664. <https://doi.org/10.1007/s00414-018-1831-7>
- Coates J.B. i Beyer J.C. (1962), *Wound Ballitics*, Washington, D.C.: Office of The Surgeon General, Department of The Army.
- Coupland R. i Loye D. (2003), *The 1899 Hague Declaration Concerning Expanding Bullets*, International Review of the Red Cross, nr 849, s. 135-142.
- Coupland R.M., Kneubuehl B.P., Rowley D.I. i Bowyer G.W. (2000), *Wound Ballistics, Surgery and The Law Of War*, Trauma, nr 1, s. 1-10. <https://doi.org/10.1177/146040860000200101>
- Crawford E. i Pert A. (2015), *International Humanitarian Law*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Crozier W. (1916), *Report to the American Delegation to the First Hague Conference, Regarding the Work of the First Committee of the Conference and Its Subcommittee*, [w:] J.B. Scott (red.), *Instructions To The American Delegates To The Hague Peace Conferences And Their Official Reports*, Oxford: Oxford University Press, s. 29-35.
- Davis H. (1897), *Gunshot Injuries in the Late Greco-Turkish Wars with Remarks Upon Modern Projectiles*, British Medical Journal 2, s. 1789-1793. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.1929.1789>
- English dum-dum bullets found at Margival, France, WWI* (b.r.), Prints-online.com, <https://www.prints-online.com/english-dum-dum-bullets-margival-france-ww1-7185665.html> [dostęp: 18.11.2024].

- Fackler M.L. i Malinowski J.A. (1985), *The Wound Profile: A Visual Method for Quantifying Gunshot Wound Components*, *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, nr 6, s. 522-529. <https://doi.org/10.1097/00005373-198506000-00009>
- Flemming M. (2003), *Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych: zbiór dokumentów*, Warszawa: Akademia Obrony Narodowej.
- Gelberg L. (1954), *Prawo międzynarodowe i historia dyplomatyczna, wybór dokumentów*, t. 1, Warszawa: PWN.
- Gill T.G. i Fleck D. (2015), *The Handbook of International Law of Military Operations*, wyd. 2, Oxford: Oxford University Press.
- Gong G.W. (1984), *The Standard of „Civilization” in International Society*, Oxford: Clarendon Press.
- Grotius H. i Tuck R. (2005), *Rights of War and Peace*, Indianapolis, IN: Liberty Fund.
- Hamilton J.B. (1898), *The Evolution of the Dum-Dum Bullet*, *British Medical Journal*, nr 1, s. 1250-1251. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.1950.1250>
- Henckaerts J.M. i Doswald-Beck L. (2005), *Customary International Humanitarian Law*, t. 1: *Rules*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hub J., Komenda J. i Novák M. (2012), *Expansion Limit Estimation of Pistol Hollow Point Bullet Penetrating the Block of Substitute Material*, *Engineering Mechanics*, nr 95, s. 453-460.
- Karabin Lee Enfield No. 4 Mk. 1* 1943 r.* (b. r.), GrubyKaliber, <https://grubskaliber.pl/karabin-lee-enfield-no-4-mk-1> [dostęp 18.11.2024].
- Kinsella H.M. (2005), *Discourses of Difference: Civilians, Combatants, and Compliance with the Laws of War*, *Review of International Studies* 31, s. 163-185. <https://doi.org/10.1017/S0260210505006844>
- Kinsella H.M. (2011), *The Image Before the Weapon: A Critical History of the Distinction Between Combatant and Civilian*, Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Kneubuehl B.P. (1999), *Measuring the Wounding Potential of Rifle and Handgun Ammunition*, *Proceedings of International Workshop on Wound Ballistics*, Thun, Switzerland, 23-24.03.1999.
- Konwencja dotycząca praw i zwyczajów wojny lądowej, Dz.U. 1927, nr 21, poz. 161.
- Konwencja o zakazie lub ograniczeniu użycia pewnych broni konwencjonalnych, które mogą być uważane za powodujące nadmierne cierpienia lub mające niekontrolowane skutki, wraz z załącznikami, sporządzona w Genewie dnia 10 października 1980 r., Dz.U. 1984, nr 23, poz. 104.
- Lorca A.B. (2010), *Universal International law: Nineteenth-Century Histories of Imposition and Appropriation*, *Harvard International Law Journal*, nr 2, s. 475-552.
- Moynier G. (1880), *The Laws of War on Land. Oxford, 9 September 1880*, IHL Databases, <https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/oxford-manual-1880> [2.03.2026].
- Nammo (2024), *Ammunition Handbook*, wyd. 7, Nammo.com, https://www.nammo.com/wp-content/uploads/2024/09/Nammo-Handbook-2024_08_Web.cleaned.pdf [dostęp 2.03.2026].
- Netto F.S., Pannell D. i Tien H.C. (2008), *Hollow-point Ammunition and Handguns: The Potential for Large Temporary Cavities*, *Injury Extra*, nr 2, s. 50-52. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2007.06.005>
- Officer of the Royal Artillery (1884), *Weapons of War V: Breech-Loading Small Arms*, [w:] *The Technical Educator: An Encyclopedia of Technical Education*, t. 1, London: Petter Cassell, s. 271-272.
- Ogston A. (1898), *The Wounds Produced by Modern Small Bore Bullets: The Dum-Dum Bullet and the Soft-Nosed Mauser*, *British Medical Journal*, nr 2, s. 813-815. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.1968.813>
- Ogston A. (1899), *Continental Criticism of English Rifle Bullets*, *British Medical Journal*, nr 1, s. 752-757. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.1995.752>

- Parks W.H. (2012), *Military Sniper Combat Use of Open Tip Match Ammunition*, <https://ndia.dtic.mil/wp-content/uploads/2012/armaments/Parks.pdf> [dostęp: 2.03.2026].
- Pierwszy Protokół dodatkowy do Konwencji Genewskich z dnia 12 sierpnia 1949 r. dotyczący ochrony ofiar międzynarodowych konfliktów zbrojnych, sporządzony w Genewie dnia 8 czerwca 1977 r., Dz.U. 1992, nr 45, poz. 175.
- Pocisk .303 British* (2014), Myvimu.com, <https://myvimu.com/exhibit/54668343-pocisk-303-british-lee-enfield> [dostęp: 18.11.2024].
- Pociski Ares Minie .54* (b.r.), Strobl.cz, www.strobl.cz/pl/olowiane-pociski-ares-minie-.54-dia-.542-425-grs-pb_p4049 [dostęp: 18.11.2024].
- Project of an International Declaration concerning the Laws and Customs of War. Brussels, 27 August 1874, <https://ihl-databases.icrc.org/en/ihl-treaties/brussels-decl-1874> [dostęp 26.02.2026].
- Scott J.B. (1920), *The Proceedings of the Hague Peace Conferences. The Conference of 1899*, New York: Oxford University Press.
- See C. von, Stuehmer A., Gellrich N.-C., Blum K.S., Bormann K.-H. i Rücker M. (2009), *Wound Ballistics of Injuries Caused by Handguns with Different Types of Projectiles*, *Military Medicine*, nr 7, s. 757-761. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-01-4908>
- Sellier K.G. i Kneubuehl B.P. (1994), *Wound Ballistics and the Scientific Background*, Amsterdam: Elsevier.
- Vattel E. de i Chitty J. (2011), *The Law of Nations, or, Principles of the Law of Nature Applied to the Conduct and Affairs of Nations and Sovereigns*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Zwołński A. (2005), *Wojna sprawiedliwa?*, *Ethos*, nr 3-4, s. 44-69.

MIĘDZYKARODOWE PRAWO HUMANITARNE I ZAKAZANA AMUNICJA

Streszczenie

Celem artykułu jest: 1) przedstawienie historii rozwoju pocisków do broni strzeleckiej krytykowanych za powodowanie nadmiernych obrażeń lub niepotrzebnego cierpienia, 2) przedstawienie ewolucji kluczowych norm międzynarodowego prawa humanitarnego ograniczających stosowanie pocisków, które rozszerzają się lub deformują w ludzkim ciele, 3) porównanie, w kontrolowanym eksperymencie z żelatyną balistyczną, wzorców uszkodzeń spowodowanych przez pocisk pełnopłaszczowy (Full Metal Jacket – FMJ) oraz pocisk typu open-tip match/HPBT (Lapua Scenar) kalibru .308 Win. (7,62×51 mm). Analiza została umieszczona w szerszym kontekście przepisów międzynarodowego prawa humanitarnego dotyczących stosowania broni palnej jako środka walki (w tym zasad proporcjonalności), co pozwala na powiązanie oceny konstrukcji amunicji ze sposobem jej użycia. Cele i hipotezy przyjęte przez autorów mogą pomóc w kompleksowym zrozumieniu kwestii amunicji i jej wpływu zarówno z perspektywy prawa, jak i wojskowości.

Słowa kluczowe: międzynarodowe prawo humanitarne; rozległe obrażenia; zbędne cierpienia; amunicja; balistyka rany