

Wojciech Golema, Tomasz Jurek¹, Agata Thannhäuser, Jerzy Kawecki, Jakub Trnka

Możliwości zwiększania energii pocisków wystrzeliwanych z replik broni ASG a obrażenia powodowane postrzałami

Possibilities of energy augmentation of pellets shot from ASG replicas and gunshot wounds

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej Akademii Medycznej we Wrocławiu

¹ Z Zakładu Prawa Medycznego Katedry Medycyny Sądowej Akademii Medycznej we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr hab. B. Świątek

Autorzy dokonują krótkiego przeglądu typów airsoftowych replik broni (ASG – ang.: *air soft gun*) w zależności od rodzaju napędu i stosowanej amunicji. Przedstawiają możliwości zmiany parametrów technicznych repliki karabinka M4A1 oraz wpływ tych modyfikacji na energię początkową pocisku. Przeprowadzone pomiary w brankach chronometrycznych wskazują, że amatorskie przeróbki replik ASG mogą znacząco zwiększać prędkość i energię początkową pocisku. Autorzy wnioskują, by w trakcie opiniowania o skutkach użycia replik broni typu ASG, zwłaszcza w kontekście narażenia na bezpośrednie niebezpieczeństwo utraty życia albo ciężki uszczerbek na zdrowiu, nie opierać się wyłącznie na danych producentów replik odnośnie energii pocisku ale dążyć do indywidualnej oceny dowodowego egzemplarza repliki ASG.

In this paper, the authors review the types of air soft gun replicas depending on the type of drive and ammunition, showing the possibilities of altering the M4A1 rifle replica's technical parameters and the effect of such modifications on initial energy of the projectile. A PJ4 CQB NAVY replica's inner barrel, spring, motor and cylinder kit were replaced. Subsequently, the muzzle velocity was determined and compared to the initial muzzle velocity. This example showed that amateur modifications can greatly increase the initial energy of the pellet. The authors suggest that especially in terms of determining the exposure to direct danger of death or grave detriment to health, the manufacturer's data about pellet energy should not be taken without question, but one should strive for an individual

assessment of the ASG replica constituting the evidence .

Słowa kluczowe:

airsoft, obrażenia postrzałowe, narażenie na bezpośrednie niebezpieczeństwo utraty życia albo ciężki uszczerbek na zdrowiu, broń pneumatyczna

Key words:

air soft, gunshot wounds, exposure to direct danger of death or grave detriment to health, airgun

WSTĘP

Airsoft to hobby polegające na wykorzystaniu realistycznie wyglądających replik broni palnej posiadających napęd pneumatyczny do różnego rodzaju symulacji gier bitewnych. Repliki te miotają kuliste pociski kalibru 6 mm, wykonane przeważnie z twardego tworzywa sztucznego. Prędkości początkowe pocisków są niewielkie – rzędu 60-140 m/s, podobnie jak standardowa energia w momencie opuszczenia lufy (ok. 0,4-2J). Ustawa o broni i amunicji z dnia 21 maja 1999 roku [1] zawiera prawną definicję broni wyróżniając broń pneumatyczną: „...Art. 8 (...) W rozumieniu ustawy bronią pneumatyczną jest niebezpieczne dla życia lub zdrowia urządzenie, które w wyniku działania sprężonego gazu jest zdolne do wystrzelenia pocisku z lufy lub elementu ją zastępującego i przez to zdolne do rażenia celu na odległość, a energia kinetyczna pocisku opuszczającego lufę lub element ją zastępu-

jący przekracza 17 J...”. Repliki airsoftowe z powodu niskiej energii wystrzeliwanych pocisków nie są traktowane jako broń. Na ich zakup i używanie nie jest wymagane zezwolenie. Nie jest również konieczna ich rejestracja.

Istnieją trzy podstawowe typy ASG, wyróżniane w zależności od zastosowanego sposobu wystrzelania pocisków. Repliki sprężynowe, które powstały najwcześniej, wykorzystują energię potencjalną ściśniętej sprężyny do poruszenia tłoka w cylindrze, co powoduje sprężenie powietrza i pneumatyczne wypchnięcie pocisku z lufy. Wymaga on przeładowania broni po każdym strzale w celu ściśnięcia sprężyny. Z tego powodu taki typ napędu jest szeroko wykorzystywany w replikach karabinów wyborowych oraz w tańszych egzemplarzach ASG. Kolejnym sposobem wystrzelenia pocisku jest wykorzystanie wstępnie sprężonego gazu (tzw. „Green-gas” lub CO₂) przechowywanego w pojemnikach, umieszczonych najczęściej w magazynku. Ten typ napędu jest wykorzystywany również w broni pneumatycznej zasilanej nabojami CO₂. Najnowocześniejszym rozwiązaniem jest napęd elektryczny. Stanowi on modyfikację napędu sprężynowego. Wykorzystuje silnik zasilany akumulatorem oraz zespół zębatek w celu ściśnięcia sprężyny po każdym strzale. Umożliwia prowadzenie ognia ciągłego i jest obecnie najczęściej stosowany przez producentów replik. Z uwagi na dużą możliwość modyfikacji oraz prostotę konstrukcji, repliki z takim napędem są najczęściej poddawane tuningowi w celu podniesienia energii wylotowej pocisku (tzw. „tuning mocowy”, „tuning siłowy”).

Amunicją używaną w airsoftcie są twarde, nieściśliwe kulki kalibru 6 mm (5,95 mm), wykonane ze sztucznych materiałów kompozytowych, o masie najczęściej od 0,12 g do 0,4 g. Rzadziej stosowane są kulki aluminiowe o masie około 0,4 g lub innego rodzaju pociski (kulki stalowe, kulki wypełnione farbą lub zawierające substancje fluorescencyjne). W broni pneumatycznej, miotane są pociski metalowe z prędkościami mogącymi przekraczać 280 m/s. Markery paintballowe wystrzeliwiają żelatynowe kule, wypełnione farbą o masie około 3,2 g, z prędkością do 90 m/s. Na ich tle standardowe repliki airsoftowe, miotające kulki kompozytowe o masie przeciętnie rzędu 0,2 g, z prędkością nieprzekraczającą 150 m/s, wydają się być względnie bezpieczne. Odzwierciedleniem takiego założenia są

zalecenia producentów dotyczące zasad bezpieczeństwa, przy posługiwaniu się replikami ASG. Przy użytkowaniu repliki konieczne jest jedynie stosowanie środków ochrony oczu – okularów z tworzyw sztucznych, wytrzymujących bezpośrednio uderzenie pociskiem, najlepiej atestowanych. Jednocześnie uwaga taka sugeruje, że narząd wzroku jest szczególnie narażony na uraz w przypadku postrzału. Podobne wnioski wyciągnąć można z analizy piśmiennictwa [2, 3, 4, 5, 6]. Prostota konstrukcji oraz dostępność wielu części zamiennych pozwalających na znaczne modyfikowanie replik sprawia jednak, że dane producentów często nie odpowiadają realnym właściwościom danego egzemplarza ASG. W użyciu istnieje duża liczba replik poddanych tuningowi, które mogą powodować znacznie większe zagrożenie dla zdrowia w przypadku postrzału, niż wynikałoby to z ich teoretycznych danych.

MATERIAŁ I METODA

Autorzy poddali modyfikacjom egzemplarz repliki karabinka szturmowego M4A1 (PJ4 CQB NAVY – wersja krótka, przeznaczona do walki w pomieszczeniach) wyprodukowanego przez firmę PJ. Celem pracy była ocena możliwości zwiększenia parametrów fabrycznych repliki (prędkości początkowej pocisku oraz jego energii) przez osoby nie posiadające wykształcenia rusznikarskiego oraz wpływu modyfikacji na prędkość początkową pocisku i jego energię. Do przeróbek wykorzystano powszechnie dostępne części oferowane przez firmy komercyjne zajmujące się handlem artykułami ASG.

Pierwsza modyfikacja polegała na wymianie fabrycznej lufy wewnętrznej kalibru 6,08 mm i długości 300 mm na lufę precyzyjną firmy SRC kalibru 6,03 mm i długości 300 mm. Wyższa jakość lufy i jej mniejszy kaliber pozwolił na zwiększenie szczelności układu przez redukcję strat gazu pomiędzy pociskiem a wewnętrznymi ściankami lufy. Wymieniono również fabryczną sprężynę na sprężynę SP 120 firmy GUARDER o większej mocy, co pozwoliło na zmagazynowanie większej energii potencjalnej. Dodatkowo uszczelniono taśmą teflonową połączenia pomiędzy elementami komory podającej pocisk z magazynka do lufy (tzw. „teflon-fix”).

Druga modyfikacja polegała na zastosowaniu silniejszej sprężyny SP 150 firmy GUARDER. Zmie-

niono fabryczny silniczek elektryczny na silniczek firmy GUARDER Infinite Torque-Up o zwiększonej mocy – przystosowany do współpracy z mocniejszą sprężyną. Fabrycznie montowany zestaw tłoka i cylindra zastąpiono zestawem firmy GUARDER do tuningu replik karabinków M16 (zawierający komorę cylindra o zwiększonej pojemności i dodatkowo uszczelnioną głowicę tłoka). Do współpracy z tym zestawem dobrano dłuższą lufę wewnętrzną (510 mm) kalibru 6,03 mm. Wymieniono także baterię z 8,4V na 9,6V, lepiej współpracującą z nowym silniczkiem oraz podnoszącą szybkostrzelność.

Przed modyfikacjami, po pierwszej i po drugiej modyfikacji oddano kolejne serie 10 strzałów. Strzały oddawano z ręki, z użyciem dwójnoży stabilizującego replikę. Jako amunicji użyto kulek precyzyjnych o masie 0,2 g firmy PJ. Badanie przeprowadzono w pomieszczeniu zamkniętym, ze źródłem światła umieszczonym nad bramkami chronometru. Odległość pomiędzy wylotem lufy a pierwszą bramką wynosiła 30 cm. Pomiary prędkości wylotowej pocisku wykonano na chronometrze Chronotech Pro-Guard. Całkowity koszt modyfikacji wyniósł około 700 PLN, koszt repliki to około 450 PLN. Prędkości początkowe kulek wystrzeliwanych z replik airsoftowych podawane są zwyczajowo w stopach na sekundę (fps) i w takich jednostkach dokonywano pomiarów. Do przeliczeń przyjęto, że jedna stopa wynosi 3,2808 metra.

WYNIKI

Średnia prędkość początkowa pocisku opuszczającego lufę w egzemplarzu fabrycznym, nie poddanym żadnym przeróbkom, wynosiła 340 fps (+/- 20 fps), co odpowiada 104 m/s. Przy masie kulki wynoszącej 0,2 g daje to energię początkową pocisku opuszczającego lufę około 1,07 J. Po pierwszej modyfikacji prędkość początkowa pocisku opuszczającego lufę wynosiła średnio 435 fps (+/- 15 fps), odpowiednio 133 m/s a jego energia początkowa około 1,75 J. Po drugiej modyfikacji średnia prędkość początkowa wynosiła 520 fps (+/- 30 fps) – 158 m/s, a energia początkowa około 2,51 J [tab. I].

DYSKUSJA

Repliki airsoftowe postrzegane są jako potencjalnie niegroźne zabawki, miotające plastikowe po-

ciski z niewielką energią. Autorzy przy użyciu powszechnie dostępnych części zamiennych oraz typowych narzędzi, zmodyfikowali egzemplarz karabinka szturmowego uzyskując ponad dwukrotny

Tabela I. Wyniki pomiarów średniej prędkości początkowej i energii początkowej pocisku wystrzelonego z repliki fabrycznej oraz po modyfikacjach.

Table I. Values of mean initial velocity and initial energy of a pellet shot from unmodified and modified replicas.

	Replika fabryczna Ex factory replica	Replika po pierwszej modyfikacji Replica after 1 st modification	Replika po drugiej modyfikacji Replica after 2 nd modification
Średnia prędkość początkowa [fps] Mean initial velocity [fps]	340	435	520
Średnia prędkość początkowa [m/s] Mean initial velocity [m/s]	104	133	158
Energia początkowa [J] Initial energy [J]	1,07	1,75	2,51

wzrost energii początkowej pocisku. Takie wyniki nakazują zrewidować twierdzenia o bezpieczeństwie broni ASG. Na forach internetowych [7] można znaleźć wiele informacji o technice tuningowania replik, polecanych częściach oraz opisy rezultatów takich działań. Jedna z modyfikacji, dotycząca repliki karabinu wyborowego SWD Dragunow, pozwalała według jej autora na osiągnięcie prędkości początkowej pocisku rzędu 750 fps, co daje energię pocisku około 5,23 J. Temat tej modyfikacji został jednak szybko usunięty z forum, a jego autor nie udzielił informacji jakich dokonał przeróbek. W zachodnim piśmiennictwie podkreślano, że ogólna dostępność ASG, brak kontroli użytkowników replik oraz przekonanie o niskim poziomie zagrożenia, jakie niesie za sobą zabawa, wiążą się z dużym ryzykiem obrażeń narządu wzroku u dzieci, o różnym

stopniu ciężkości [2, 3, 4, 5]. Saunte J. P. i wsp. [3] opisali 33 przypadki obrażeń: od przekrwienia spojówek i drobnych podspojówkowych wylewów krwawych, do obrażeń w zakresie komory przedniej z uszkodzeniem soczewki oraz rozerwaniem włókien kolagenowych kąta przesączania oka, z wysokim ryzykiem rozwoju zaćmy. Obrażenia te dotyczyły przeważnie osób poniżej 18 roku życia, postrzelonych z pobliza w jedno z oczu, nie stosujących okularów ochronnych (jedynie w jednym przypadku osoba pokrzywdzona miała założone okulary przeciwsłoneczne). Fleischhauer J. C. [4], opisując 9 przypadków uszkodzeń oczu u pacjentów poniżej 18 roku życia, zwracał uwagę na stwierdzone podczas badań okulistycznych uszkodzenia w zakresie tylnej komory oka oraz rozwój zaćmy pourazowej u trzech pokrzywdzonych. Shinichiro E. i wsp. [2] opisali przypadek postrzału 7-letniego chłopca, u którego rozpoznano trudno gojące się rozerwanie sieci włókien kolagenowych kąta przesączania oka. Mankamentem cytowanych prac jest jednak brak informacji na temat rodzajów replik z jakich oddano strzał, co nie pozwala na wnioskowanie o zależności pomiędzy ciężkością uszkodzenia gałki ocznej a energią początkową pocisku. Model taki, oceniający ryzyko uszkodzenia gałki ocznej, został zaproponowany przez Kennedy'ego E. A. i wsp. [6]. W badaniu tym wykazano, że postrzał pociskiem BB wystrzelonym z prędkością 300 fps niesie ze sobą 100% ryzyko uszkodzenia gałki ocznej. Autorzy nie wyjaśnili jednak w pracy, czy termin BB odnosi się do amunicji śrutowej kalibru 4,5 mm (używanej w wiatrówkach) czy też do amunicji airsoftowej, kalibru 6 mm, wykonanej z materiałów kompozytowych. W pracy tej brak jest również rozróżnienia uszkodzeń gałki ocznej w zależności od ich ciężkości. Brak jest w literaturze prac, w których dokonano by oceny energii początkowej pocisku wystrzelonego z egzemplarza broni po uprzedniej ocenie obrażeń ciała spowodowanych tą bronią. Taki realny wgląd we właściwości użytego narzędzia, mając na uwadze wyniki przeprowadzonego przez autorów eksperymentu, pozwoliłby na precyzyjne oszacowanie zagrożenia jakie niesie ze sobą replika ASG.

Obrażenia postrzałowe z broni pneumatycznej miotającej metalowe pociski kalibru 4,5 lub 5,5 mm (potocznie nazywanej wiatrówkami), są natomiast częstym tematem publikacji z zakresu me-

dycyny klinicznej, jak i medycyny sądowej [8, 9, 10, 11, 12]. Opisywane są zarówno niegroźne skutki biologiczne, takie jak powierzchowne rany, otarcia naskórka lub podbiegnięcia krwawe, lecz również przypadki śmiertelnych postrzałów. Broń taka ma jednak większą energię początkową pocisku niż ASG, niekiedy znacznie przekraczającą 17J. Dodatkowo, używana w „wiatrówkach” amunicja cechuje się mniejszą średnicą oraz większą masą niż amunicja airsoftowa, ma zatem większy potencjał penetracji tkanek. W kontekście obrażeń powodowanych przez postrzał z takich urządzeń pneumatycznych, replika ASG może być uznana za niegroźną zabawkę. Możliwości tuningu replik pozwalają jednak na zbliżenie wartości energii początkowej pocisku ASG oraz pocisków wystrzelonych z „wiatrówek”.

Hobby, jakim jest airsoft, wiąże się z odgrywaniem różnych symulacji gier bitewnych. Tzw. rozgrywki airsoftowe odbywają się często w miejscach publicznych, w opuszczonych halach magazynowych lub produkcyjnych, starych poligonach lub zwykłych lasach. Środowisko graczy ustaliło wewnętrzny zbiór zasad, pozwalający na podniesienie poziomu bezpieczeństwa rozgrywek i regulujących ich przebieg [13]. Stosowanie się do tych zasad jest jednak kwestią wyłącznie umowną, podobnie jak ograniczenie wieku graczy do osób powyżej 18 roku życia (w sytuacjach szczególnych powyżej 16 roku życia za zgodą opiekunów prawnych). Pocisk wystrzelony z ASG, w założeniu producentów repliki, nie powinien penetrować odzieży oraz powodować poważniejszych obrażeń ciała. Z doświadczenia autora postrzały w trakcie rozgrywki skutkują niewielkim bólem lub drobnym podbiegnięciem krwawym z możliwym powierzchownym otarciem naskórka. Obrażenia takie powstają zazwyczaj po trafieniu w nieosłonięte ciało przy postrzałach z niewielkiej odległości (rzędu kilku metrów). Do rzadkości należą powierzchowne rany, powstające najczęściej w okolicach gdzie kość znajduje się bezpośrednio pod skórą. Obrażenia poważniejsze z reguły są wynikiem nieszczęśliwego wypadku lub braku odpowiednich zabezpieczeń (okulary ochronne). Organizacja rozgrywki w miejscu publicznym może doprowadzić jednak do sytuacji postrzelenia osoby postronnej, nie wyposażonej w jakiegokolwiek środki ochronne lub do narażenia jej na niebezpieczeństwo postrzału.

W opiniowaniu sądowo-lekarskim poza oceną obrażeń ciała niejednokrotnie zachodzi konieczność ustalenia stopnia zagrożenia życia i zdrowia jakie niosło ze sobą działanie sprawcy [14, 15, 16, 17, 18]. O ile w przypadku obrażeń postrzałowych dla ich oceny wystarczające jest badanie osoby pokrzywdzonej, o tyle dla oceny narażenia na bezpośrednie niebezpieczeństwo utraty zdrowia może być pomocne balistyczne badanie użytego narzędzia dla określenia rzeczywistej energii pocisku.

WNIOSKI

Repliki airsoftowe są powszechnie uznawane za nieszkodliwe zabawki, a dostęp do nich nie jest w żaden sposób ograniczany. Łatwość modyfikacji

replik ASG znacznie podnoszących prędkość początkową i energię kinetyczną wystrzelanego pocisku sprawia, że teza o bezpieczeństwie ASG powinna zostać zweryfikowana. W użyciu znajduje się wiele replik poddanych tuningowi. W literaturze pojawiają się doniesienia o poważnych uszkodzeniach narządu wzroku, mogących stanowić ciężki uszczerbek na zdrowiu, co sprawia, że w określonych sytuacjach samo użycie ASG może powodować narażenie na bezpośrednie niebezpieczeństwo ciężkiego uszczerbku na zdrowiu. W opiniowaniu sądowo-lekarskim, dotyczącym skutków użycia ASG, powinno się dążyć do indywidualnej oceny balistycznej dowodowego egzemplarza repliki, mając na uwadze, że jej moc może być znacząco różna od deklarowanej fabrycznie.

PIŚMIENNICTWO

1. Ustawa z dnia 21 maja 1999 roku o broni i amunicji. Tekst jednolity z dnia 18 marca 2004, z późniejszymi zmianami, Dz.U. 2004 nr 52, poz. 525.

2. Shinichiro E., Nobuo I., Tatsuo Y.: Tear in the trabecular meshwork caused by an airsoft gun. *Am J Ophthalmol.* 2001, Vol. 131, No 5: 656-657.

3. Saunte J. P., Saunte M. E.: 33 cases of airsoft gun pellet ocular injuries in Copenhagen, Denmark, 1998-2002. *Acta Ophthalmol Scand.* 2006, 84: 755-758.

4. Fleischhauer J. C., Goldblum D., Fruch B. E., Koerner F.: Ocular injuries caused by airsoft guns. *Arch Ophthalmol.* 1999, 117: 1437-1439.

5. Harris W., Luterman A., Curreri P. W.: BB and pellet guns – toys or deadly weapons? *J Trauma.* 1983, 23: 566-569.

6. Kennedy E. A., Tracy P. Ng., McNally C., Stitzel J. D., Durna S. M.: Risk functions for human and porcine eye rupture based on projectile characteristics of blunt objects. *Stapp Car Crash Journal.* 2006, 50: 651-671.

7. <http://forum.wmasg.pl/>

8. Kędziński M., Meissner E., Berent J.: Śmiertelny postrzał z broni pneumatycznej. *Arch. Med. Sąd. Kryminol.* 2010, 60 (2-3): 132-136.

9. Smędra-Każmirska A.: Doświadczalny efekt postrzału pociskami wystrzelowanymi z urządzeń pneumatycznych o energii kinetycznej poniżej 17J. Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Katedra i Zakład Medycyny Sądowej, 2010, Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych.

10. Aslan S., Uzkeser M., Katirci Y., Cakir Z., Bilir O., Bilge F., Cakir M.: Air guns: toys or weapons? *Am J Forensic Med Pathol.* 2006, 27: 260-262.

11. Bratton S. L., Dowd M. D., Brogan T. V., Hegenbarth M. A.: Serious and fatal air gun injuries: more than meets the eye. *Pediatrics.* 1997, Vol. 100 No 4: 609-612.

12. Woźniak K., Nowaczek-Dziocha E., Moskała A., Urbanik A., Pohl J.: Rekonstrukcja kanału postrzału z wiatrówki w zakresie szyi – opis przypadku. *Arch. Med. Sąd. Kryminol.* 2009, 59 (4): 326-329.

13. <http://wmasg.pl/pl/articles/show/315>

14. Jurek T.: Opiniowanie sądowo-lekarskie w przestępstwach przeciwko zdrowiu. Wolters Kluwer, Warszawa, 2010.

15. Teresiński G., Mądro R.: Lekarskie aspekty narażenia na niebezpieczeństwo utraty zdrowia lub życia II. Możliwości, warunki i granice lekarskiej oceny narażenia na niebezpieczeństwo życia lub zdrowia ludzkiego oraz kryteria medycznej kwantyfikacji stopnia narażenia. *Arch. Med. Sąd. Kryminol.* 2001, 51 (2): 105-118.

16. Jurek T., Maksymowicz. K.: Opiniowanie sądowo-lekarskie a ustalanie „narażenia na bezpośrednio niebezpieczeństwo utraty życia lub ciężki uszczerbek na zdrowiu”. Arch. Med. Sąd. Kryminol. 2005, 55 (1): 66-73.

17. Konopka T., Skupień E.: Możliwości opiniowania lekarskiego w sprawach o „narażenie na bezpośrednio niebezpieczeństwo utraty życia lub ciężkiego uszczerbku na zdrowiu”. Arch. Med. Sąd. Kryminol. 2008, 58 (1): 43-48.

18. Konopka T., Teresiński G., Jurek. T.: Opiniowanie lekarskie w sprawach o narażenie na bezpośrednio niebezpieczeństwo utraty życia lub ciężkiego uszczerbku na zdrowiu, w świetle spostrzeżeń z Konferencji Naukowej, Kraków 11-12 września 2008. Arch. Med. Sąd. Kryminol. 2008, 58 (4): 228-232.

Adres do korespondencji:

Lek. Wojciech Golema
Katedra Medycyny Sądowej,
Zakład Medycyny Sądowej
Akademii Medycznej we Wrocławiu
ul. J. Mikulicza-Radeckiego 4
50-368 Wrocław
tel. 71 784 14 63
e-mail: wgolema@o2.pl