

mł. asp. mgr inż. Rafał Kotapka
 ekspert badań broni i balistyki LK KWP w Olsztynie
 mgr inż. Henryk Juszczyk
 ekspert badań broni i balistyki CLKP

Porównanie parametrów pocisków wystrzeliwanych z broni produkcji samodziłowej i broni produkcji fabrycznej

Wstęp i cel pracy

Coraz częściej do popełniania przestępstw wykorzystywana jest broń palna wykonywana na bazie broni pneumatycznej. Zazwyczaj są to przerobione samodziłowo karabinki pneumatyczne. Celem niniejszej pracy jest dokonanie pomiarów i porównanie parametrów pocisków wystrzeliwanych z broni wytworzonej samodziłowo na bazie broni fabrycznej i broni produkcji fabrycznej. Do badań wykorzystano broń palną kal. 5,6 mm (.22) wykonaną samodziłowo na bazie ogólnie dostępnego w handlu karabinka pneumatycznego HATSAN mod. 60 kal. 5,5 mm (ryc. 1–3). Jest on przystosowany zarówno do odstrzelania naboju sportowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long rifle*, jak i wystrzeliwania pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm przy użyciu naboju alarmowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long*. W badaniach jako broń palną produkcji fabrycznej wykorzystano karabinek sportowy CZ mod. 2 kal. 5,6 mm (.22) *long rifle*.

Przerobiony samodziłowo karabinek pneumatyczny HATSAN mod. 60 kal. 5,5 mm

Ze względu na swoją konstrukcję karabinek pneumatyczny HATSAN mod. 60 kal. 5,5 mm może być w prosty sposób przystosowany do odstrzelania naboju spor-

towych bocznego zapłonu kal. .22 *long rifle*. Na rycinie 1 przedstawiono karabinek kal. 5,6 mm (.22) wykonany samodziłowo na bazie karabinka pneumatycznego HATSAN mod. 60 kal. 5,5 mm. Jest on wyposażony w lunetę celowniczą HAKKO 4 x 40 produkcji fińskiej.

W badanym karabinku pneumatycznym dokonano następujących samodziłowych przeróbek:

- wykonano komorę naboju od strony wlotu lufy,
- wykonano samodziłowo iglicę, którą zamontowano w czółku tłoka sprężającego powietrze.

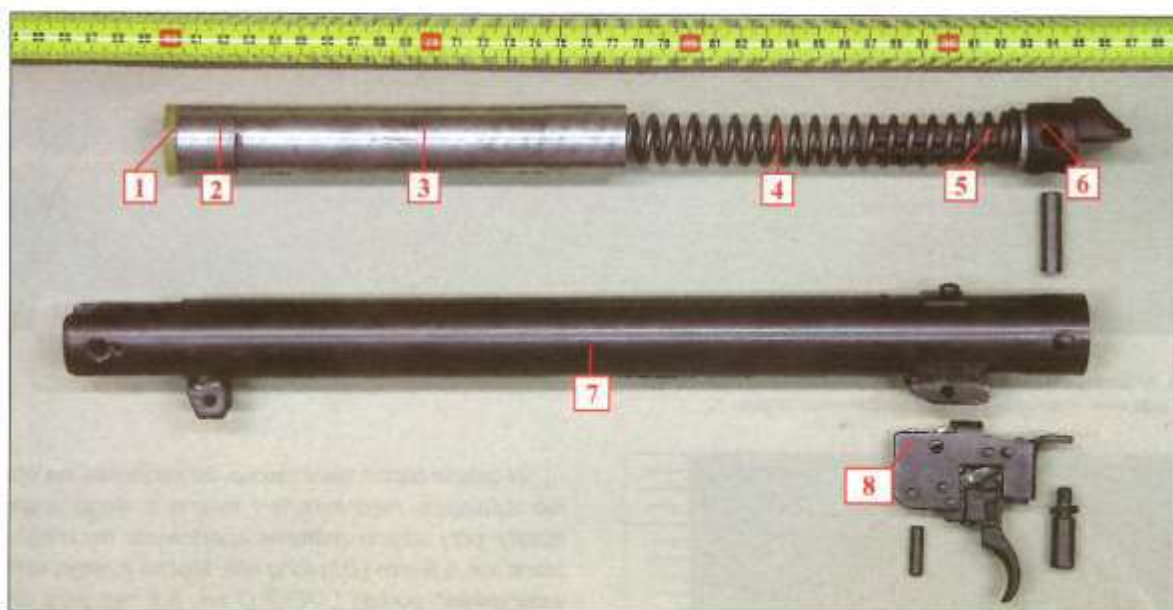
Widok ogólny mechanizmów częściowo rozłożonego karabinka pneumatycznego HATSAN mod. 60 kal. 5,5 mm przedstawiony jest na rycinie 2.

W celu wykonania komory naboju lufę karabinka pneumatycznego rozwiercono za pomocą wiertła o średnicy 6 mm na długości 20 mm. W badanym karabinku splanowano tylny płask lufy, co pozwoliło na ryglowanie lufy z załadowanym do komory nabojem. Taki sposób wykonania komory naboju umożliwił ładowanie do niej naboju sportowych różnych producentów, tj. mających różną długość ze względu na różną długość pocisków.

Aby określić parametry przewodu lufy przedmiotowego przerobionego karabinka pneumatycznego, z silikonu kryminalistycznego Mikrosil wykonano replikę fragmentu przewodu lufy (ryc. 4). Poddano ją badaniom przy użyciu mikroskopu stereoskopowego MST 131 z przystawką MOZ-07VIS do pomiarów precyzyjnych w celu określenia



Ryc. 1. Widok lewej strony karabinka kal. 5,6 mm (.22) wykonanego samodziłowo na bazie karabinka pneumatycznego HATSAN mod. 60 kal. 5,5 mm
 Fig. 1. Left side of cal. 22 home-made shotgun based on HATSAN model 60 cal. 5.5 mm air shotgun
 Źródło (ryc. 1–13): autorzy



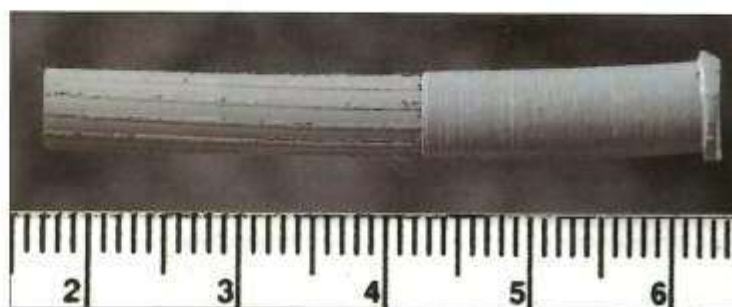
Ryc. 2. Widok części składowych karabinka pneumatycznego HATSAN mod. 60 kal. 5,5 mm. Odpowiednimi numerami oznaczone są: 1 – uszczelka tłoka, 2 – trzon tłoka, 3 – tuleja prowadząca z zaczepem, 4 – sprężyna tłoka, 5 – podkładka regulacyjna, 6 – opora sprężyny tłoka z żerdzią, 7 – cylinder tłoka, 8 – mechanizm spustowy z zaczepem

Fig. 2. Components of HATSAN model 60 cal. 5.5 mm air gun: 1 – piston gasket, 2 – piston turnk, 3 – guiding sleeve with stop, 4 – piston spring, 5 – adjusting shim, 6 – bearing of piston spring with rod, 7 – piston cylinder, 8 – trigger mechanism with stop



Ryc. 3. Widok wlotu lufy przerobionego samodzielnego karabinka pneumatycznego od strony komory nabojeowej

Fig. 3. Barrel inlet of home-transformed air gun as viewed from cartridge chamber



Ryc. 4. Widok boczny repliki silikonowej fragmentu przewodu lufy przerobionego samodzielnego karabinka pneumatycznego z odwzorowaną komorą nabojeową

Fig. 4. Side view of silicon replica of barrel bore fragment originating from home-made air gun with impressed cartridge chamber

kierunku skrętu gwintu oraz liczby i głębokości pól. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że przerobiony karabinek pneumatyczny HATSAN mod. 60 ma prawoskrętnie gwintowany przewód lufy o dwunastu polach i bruzdach. Szerokość pól gwintu zawiera się w granicach od 0,97 do 1,14 mm. Wysokość nacięć gwintowych zawiera się w granicach od 0,07 do 0,13 mm.

Tłok oryginalnego karabinka pneumatycznego HATSAN składa się z trzonu, na którego zewnętrznej powierzchni znajduje się uszczelka wykonana z tworzywa sztucznego, oraz z tulei prowadzącej z zaczepem. W celu wykonania mechanizmu uderzeniowego z trzonu tłoka usunięto uszczelkę i splanowano jego powierzchnię czołową w celu usunięcia gniazda uszczelki. Następnie w trzonie tłoka wykonano gniazdo iglicy w ten sposób, że

wywiercono przelotowy otwór o średnicy 2,5 mm, w którym zrobiono gwint wewnętrzny M3. Z fragmentu stalowego gwoźdźca wykonano iglicę, na której końcu nacięto gwint zewnętrzny M3. Powyższą iglicę wkręcono w nagwintowany otwór trzonu tłoka. W celu unieruchomienia trzonu tłoka względem tulei prowadzącej w miejscu ich łączenia wywiercono przelotowy otwór o średnicy 3 mm, w którym zamocowano mosiężny nit. Czynność ta była niezbędna z uwagi na możliwość swobodnego obracania się trzonu tłoka względem tulei prowadzącej, co w konsekwencji mogłoby doprowadzić do uszkodzenia iglicy. Ponadto na przedniej powierzchni bijnika zamontowano wykonany z fragmentu skórzanego paska zderzak, którego zadaniem jest ograniczenie siły uderzenia zwalnianego bijnika (ryc. 5–6).



Ryc. 5. Widok boczny bijnika przerobionego karabinka pneumatycznego.
Fig. 5 Side view of striker originating from converted air gun



Ryc. 6. Widok powierzchni czołowej bijnika przerobionego karabinka pneumatycznego z zamontowanym grotem iglicznym.
Fig. 6. Striker front surface with fixed firing pin head of converted air gun

W oryginalnym karabinku pneumatycznym na zewnętrznej powierzchni wylotu lufy znajduje się muszka wykonana z tworzywa sztucznego z osłoną, która pełni jednocześnie funkcję osłony wylotu lufy. W badanym karabinku, aby poprawić widoczność celu, usunięto muszkę celowniczą wraz z fragmentem osłony, a pozostałą jej część przystosowano do pełnienia funkcji osłony ścieżki wylotowej lufy (ryc. 7).



Ryc. 7. Widok wylotu lufy przerobionego karabinka pneumatycznego.
Fig. 7. Barrel outlet in converted air gun

W trakcie badań stwierdzono, że karabinek ma sprawnie działające mechanizmy i można z niego oddawać strzały przy użyciu naboju sportowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle. Można z niego również wystrzeliwać pociski DIABOLO kal. 5,5 mm przy użyciu naboju alarmowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long. W trakcie prób strzelaniem pociski wystrzelone z lufy karabinka wnikały w drewniany kulochwyt.

Karabinek sportowy CZ mod. 2 kal. 5,6 mm (.22) long rifle

Karabinek sportowy CZ mod. 2 jest bronią powtarzalną z zamkiem czterotaktowym (suwliwo-obrotowym) i otwartymi przyrządami celowniczymi (ryc. 8). Długość całkowita karabinka wynosi 1085 mm, a jego masa bez celownika optycznego wynosi 2,9 kg. Karabinek sportowy ma gwintowaną lufę o długości 630 mm. Metalowe części składowe karabinka są oksydowane. Pudełkowy magazynek naboju ma pojemność pięciu naboju. Na górnej powierzchni komory zamkowej wyfrezowana jest szyna lunety celowniczej o szerokości 16 mm. Karabinek CZ mod. 2 ma łożo typu niemieckiego wykonane z lakierowanego drewna, przystosowane dla strzelców praworęcznych. Kolba zakończona jest stopką wykonaną z tworzywa sztucznego.

W celu określenia parametrów przewodu lufy przedmiotowego karabinka sportowego z silikonu kryminalistycznego Mikrosil wykonano replikę fragmentu przewodu lufy (ryc. 9). Tę replikę silikonową poddano badaniom mikroskopowym na mikroskopie stereoskopowym MST 131 z przystawką MOZ-07VIS do pomiarów precyzyjnych w celu określenia kierunku skrótu gwintu oraz liczby i głębokości pól. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że karabinek sportowy CZ mod. 2 kal. 5,6 mm (.22) long rifle ma prawoskrętnie gwintowany przewód lufy o dwunastu polach i brzdach. Szerokość pól gwintu zawiera się w granicach od 1,17 do 1,24 mm. Wysokość nacięć gwintowych zawiera się w granicach od 0,05 do 0,06 mm.



Ryc. 8. Widok lewej strony karabinka sportowego CZ mod. 2 kal. 5,6 mm (.22) long rifle
Fig. 8. Left side view of CZ model 2 cal. 22 long rifle

Amunicją użytą do badań były naboje sportowe bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle, które są amunicją typową do wyżej wymienionego karabinka sportowego. Powyższe naboje należą do bardzo popularnej amunicji, której masa inicjująca została sprasowana w obwodowym rowku znajdującym się w wewnętrznej części dna łuski. Odpalenie naboju następuje w wyniku uderzenia grota iglicy w dno łuski przy krawędzi jej obwodu. W badaniach wykorzystywano naboje o identycznej konstrukcji jak nabój przedstawiony na rycinie 10.

W badaniach strzelaniem z przerobionego karabinka pneumatycznego wystrzeliwano także pociski DIABOLO kal. 5,5 mm przy użyciu naboju alarmowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long. Konstrukcja i zasada działania naboju alarmowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long odpowiada konstrukcji i zasadzie działania naboju sportowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle. Jedyną różnicą w przypadku naboju alarmowego jest brak pocisku i górna krawędź łuski zagięta w „gwiazdkę” (ryc. 11–12).

Do przeprowadzenia prób strzelaniem użyto ołowianych pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm. W pociskach DIABOLO kal. 5,5 mm, które można wystrzeliwać z badanego przerobionego karabinka pneumatycznego, można wyodrębnić dwie podstawowe części: wierzchołkową i wiodącą. Zarówno jedna, jak i druga może przybierać różne kształty w zależności od przeznaczenia pocisków. Pociski

o zaokrąglonej części wierzchołkowej służą do oddawania strzałów na większych odległościach z uwagi na mniejsze opory aerodynamiczne w stosunku do pocisków z płaską częścią wierzchołkową. Zadaniem części wiodącej pocisku jest prowadzenie pocisku w przewodzie lufy oraz uszczelnienie przewodu lufy w trakcie przemieszczania się pocisku w kierunku jej wylotu. Widok pocisków użytych do pomiaru prędkości przedstawiony jest na rycinie 12.



Ryc. 10. Widok boczny naboju sportowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle (pocisk pełny)
Fig. 10. Side view of long rifle cartridge (full bullet) of cal. 22 long rifle rimfire



Ryc. 11. Widok naboju alarmowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long
Fig. 11. View of Signac cartridge of cal. 22 long rifle rimfire



Ryc. 9. Widok boczny repliki silikonowej fragmentu przewodu lufy karabinka sportowego CZ mod. 2 kal. 5,6 mm (.22) long rifle z odwzorowaną komorą nabojową
Fig. 9. Side view of silicon replica of barrel fragment originating from CZ model 2, cal. 22 long rifle with impressed cartridge chamber



Ryc. 12. Widok części bocznej i wierzchołkowej pocisku DIABOLO kal. 5,5 mm (wierzchołek zaokrąglony)
Fig. 12. Side and top view of DIABOLO cal. 5.5 bullet (round-point)

Próby strzelaniem z przerobionego samodziółowo karabinka pneumatycznego

Pomiar prędkości i ustalenie energii kinetycznej pocisków odstrzelanych naboju sportowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle w odległości 1 i 5 m od wylotu lufy

W celu ustalenia prędkości pocisków na strzelnicy doświadczalnej Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Wojewódzkiej Policji w Olsztynie z przerobionego samodziółowo karabinka pneumatycznego odstrzelano dwanaście naboju sportowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle amerykańskiej firmy REMINGTON z pociskami ze stopu ołowiu (Thunderbolt). Ich średnia masa wynosi 2,58 g. Pomiarów dokonano za pomocą bramek fotoelektrycznych BP-02 w odległości 1 i 5 m od wylotu lufy. Strzały oddawano do bębna strzelniczego wypełnionego watą. Wyniki poszczególnych pomiarów prędkości pocisków i odpowiadającą im energię kinetyczną przedstawiono w poniższych tabelach.

Uzyskane wyniki badań poddano analizie i stwierdzono, że prędkość pocisków naboju sportowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle o masie 2,58 g odstrzelanych z przerobionego samodziółowo karabinka pneumatycznego w odległości 1 m od wylotu lufy zawiera się w granicach od 352,4 do 365,3 m/s, co odpowiada energii kinetycznej mieszczącej się w przedziale od 160,2 do 172,1 J. Prędkość wyrzucanych pocisków w odległości 5 m od wylotu lufy zawiera się w granicach od 342,1 do 361,1 m/s, co odpowiada energii kinetycznej mieszczącej się w przedziale od 151,0 do 168,3 J.

Na podstawie znajdujących się w tabelach 1 i 2 wartości średniej energii kinetycznej wyrzucanych pocisków obliczono procentowy spadek średniej energii pocisków w odległości 5 m od wylotu lufy w stosunku do ich energii średniej w odległości 1 m od wylotu lufy. Spadek energii kinetycznej wyrzucanych pocisków na odległości od 1 do 5 m od wylotu lufy przerobionego samodziółowo karabinka pneumatycznego wynosi 9,5 J, tj. 5,65%.

Pomiar prędkości i ustalenie energii kinetycznej pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm wyrzucanych przy użyciu naboju alarmowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long w odległości 1 i 5 m od wylotu lufy przerobionego samodziółowo karabinka pneumatycznego

W celu ustalenia prędkości pocisków na strzelnicy doświadczalnej LK KWP w Olsztynie z przerobionego samodziółowo karabinka pneumatycznego wyrzucano dwanaście ołowianych pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm produkcji niemieckiej firmy UMAREX. Ich średnia masa wynosi 0,86 g. Pociski DIABOLO wyrzucano przy użyciu

naboju alarmowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long produkcji włoskiej firmy FIOCCHI. Pomiarów dokonano za pomocą bramek fotoelektrycznych BP-02 w odległości 1 i 5 m od wylotu lufy. Strzały oddawano do bębna strzelniczego wypełnionego watą. Wyniki poszczególnych pomiarów prędkości pocisków i odpowiadającą im energię kinetyczną przedstawiono w poniższych tabelach.

Uzyskane wyniki poddano analizie i stwierdzono, że prędkość pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm o masie 0,86 g wyrzucanych z lufy przerobionego samodziółowo karabinka pneumatycznego przy użyciu naboju alarmowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long w odległości 1 m od jej wylotu zawiera się w granicach od 511,4 do 639,0 m/s, co odpowiada energii kinetycznej mieszczącej się w przedziale od 112,5 do 175,6 J. Prędkość wyrzucanych pocisków w odległości 5 m od wylotu lufy zawiera się w granicach od 518,7 do 570,3 m/s, co odpowiada energii kinetycznej mieszczącej się w przedziale od 115,7 do 139,9 J.

Na podstawie znajdujących się w tabelach 3 i 4 wartości średniej energii wyrzucanych pocisków obliczono procentowy spadek średniej energii pocisków w odległości 5 m od wylotu lufy w stosunku do ich energii średniej w odległości 1 m od wylotu lufy. Spadek energii kinetycznej wyrzucanych pocisków na odległości od 1 do 5 m od wylotu lufy przerobionego samodziółowo karabinka pneumatycznego wynosi 13,5 J, tj. 9,3%.

Próby strzelaniem z karabinka sportowego

Pomiar prędkości i ustalenie początkowej energii kinetycznej pocisków wyrzucanych z lufy karabinka sportowego

Na strzelnicy doświadczalnej Laboratorium Kryminalistycznego Komendy Wojewódzkiej Policji w Olsztynie z wyżej wymienionego karabinka sportowego poddano próbie odstrzelenia dwanaście naboju sportowych bocznego zapłonu kal. .22 long rifle amerykańskiej firmy REMINGTON z pociskami ze stopu ołowiu (Thunderbolt) o średniej masie 2,58 g w celu ustalenia prędkości pocisków. Pomiarów dokonano za pomocą bramek fotoelektrycznych BP-02 w odległości 1 i 5 m od wylotu lufy. Strzały oddawano do bębna strzelniczego wypełnionego watą. Wyniki poszczególnych pomiarów prędkości pocisków i odpowiadającą im energię kinetyczną przedstawiono w tabelach 5–6.

Uzyskane wyniki poddano analizie i stwierdzono, że prędkość pocisków naboju sportowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle o masie 2,58 g wyrzucanych z karabinka sportowego CZ mod. 2 kal. .22 long rifle w odległości 1 m od wylotu lufy zawiera się w granicach od 375,1 do 395,6 m/s. Odpowiada to energii kinetycznej mieszczącej się w przedziale od 181,5 do 201,9 J.

Tabela 1

Wyniki pomiarów prędkości pocisków naboju sportowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long rifle* odstrzelonych z przerobionego samodzielnego karabinka pneumatycznego w odległości 1 m od wylotu lufy oraz odpowiadająca im wartość energii kinetycznej

Results of measurements of velocity of rimfire cartridges cal. 22 long rifle fired from home-converted air gun from 1 metre distance from barrel outlet and corresponding kinetic energy values

Numer pomiaru	Masa pocisku [g]	Prędkość pocisku [m/s]	Energia pocisku [J]
1	2,58	364,2	171,1
2	2,58	362,4	169,4
3	2,58	364,2	171,1
4	2,58	363,8	170,7
5	2,58	352,4	160,2
6	2,58	361,3	168,4
7	2,58	362,6	169,6
8	2,58	364,9	171,8
9	2,58	353,9	161,5
10	2,58	355,8	163,3
11	2,58	365,3	172,1
12	2,58	360,2	167,4
Energia średnia [J]			168,1

Tabela 2

Wyniki pomiarów prędkości pocisków naboju sportowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long rifle* odstrzelonych z przerobionego samodzielnego karabinka pneumatycznego w odległości 5 m od wylotu lufy oraz odpowiadająca im wartość energii kinetycznej

Results of measurements of velocity of rimfire cartridges cal. 22 long rifle fired from home-converted air gun from 5 metre distance from barrel outlet and corresponding kinetic energy values

Numer pomiaru	Masa pocisku [g]	Prędkość pocisku [m/s]	Energia pocisku [J]
1	2,58	361,1	168,3
2	2,58	343,4	152,1
3	2,58	350,5	158,4
4	2,58	356,1	163,6
5	2,58	356,9	164,3
6	2,58	358,8	166,1
7	2,58	346,1	154,6
8	2,58	344,4	153,0
9	2,58	349,8	157,8
10	2,58	349,5	157,5
11	2,58	347,7	155,9
12	2,58	342,1	151,0
Energia średnia [J]			158,6

Tabela 3

Wyniki pomiarów prędkości pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm wystrzelonych z lufy przerobionego samodzielnego karabinka pneumatycznego przy użyciu naboju alarmowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long* w odległości 1 m od jej wylotu oraz odpowiadająca im energia kinetyczna

Results of measurements of velocity of cal. 5.5 DIABOLO bullets fired from home-converted air gun with use of signal rimfire cartridges of cal.22 long rifle from 1 metre distance from barrel outlet and corresponding kinetic energy values

Numer pomiaru	Masa pocisku [g]	Prędkość pocisku [m/s]	Energia pocisku [J]
1	0,86	639,0	175,6
2	0,86	535,2	123,2
3	0,86	533,1	122,2
4	0,86	544,5	127,5
5	0,86	573,9	141,6
6	0,86	616,5	163,5
7	0,86	603,9	156,8
8	0,86	613,1	161,7
9	0,86	511,4	112,5
10	0,86	540,6	125,6
11	0,86	612,0	161,1
12	0,86	629,7	170,5
Energia średnia [J]			145,1

Tabela 4

Wyniki pomiarów prędkości pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm wystrzelonych z lufy przerobionego samodzielnego karabinka pneumatycznego przy użyciu naboju alarmowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long* w odległości 5 m od jej wylotu oraz odpowiadająca im energia kinetyczna

Results of measurements of velocity of cal. 5.5 DIABOLO bullets fired from home-converted air gun with use of rimfire signal cartridges of cal.22 long rifle from 5 metre distance from barrel outlet and corresponding kinetic energy values

Numer pomiaru	Masa pocisku [g]	Prędkość pocisku [m/s]	Energia pocisku [J]
1	0,86	561,5	135,6
2	0,86	518,7	115,7
3	0,86	560,7	135,2
4	0,86	562,4	136,0
5	0,86	546,8	128,5
6	0,86	548,9	129,5
7	0,86	570,3	139,9
8	0,86	559,8	134,7
9	0,86	562,0	135,8
10	0,86	541,7	126,2
11	0,86	538,8	124,8
12	0,86	565,1	137,3
Energia średnia [J]			131,6

Tabela 5

Wyniki pomiarów prędkości pocisków naboju sportowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long rifle* wystrzelonych z karabinka sportowego CZ mod. 2 kal. 5,6 mm (.22) *long rifle* w odległości 1 m od wylotu lufy oraz odpowiadająca im energia kinetyczna

Results of measurements of velocity of rimfire cal. 22 long rifle cartridges fired from long rifle cal. 22 CZ in 1 metre distance from barrel bore and corresponding kinetic energy values

Numer pomiaru	Masa pocisku [g]	Prędkość pocisku [m/s]	Energia pocisku [J]
1	2,58	388,4	194,6
2	2,58	391,1	197,3
3	2,58	389,0	195,2
4	2,58	385,8	192,0
5	2,58	386,9	193,1
6	2,58	381,5	187,7
7	2,58	387,2	193,4
8	2,58	385,6	201,9
9	2,58	384,3	190,5
10	2,58	390,9	197,1
11	2,58	375,1	181,5
12	2,58	383,5	189,7
Energia średnia [J]			192,8

Prędkość wystrzelianych pocisków w odległości 5 m od wylotu lufy zawiera się w granicach od 370,9 do 387,1 m/s, co odpowiada ich energii kinetycznej mieszczącej się w przedziale od 177,5 do 193,3 J.

Na podstawie znajdujących się w tabelach 5 i 6 obliczonych wartości średniej energii pocisków obliczono procentowy spadek średniej energii kinetycznej pocisków w odległości 5 m od wylotu lufy w stosunku do ich średniej energii kinetycznej w odległości 1 m od wylotu lufy. Powyższy spadek energii wynosi 6 J, czyli 3,11%.

Podsumowanie

Na podstawie analizy wyników pomiaru prędkości pocisków uzyskanych podczas przeprowadzonych prób strzelaniem stwierdzono, że różnica średniej energii kinetycznej pocisków naboju sportowego bocznego zapłonu kal. .22 *long rifle* wystrzelonych z lufy przerobionego karabinka pneumatycznego jest niższa od średniej energii kinetycznej pocisków wystrzelonych z lufy karabinka sportowego produkcji fabrycznej o 12,81% w odległości 1 m od wylotu lufy oraz o 15,1% w odległości 5 m od wylotu lufy. Taki stan rzeczy spowodowany jest zwiększonymi oporami przetłaczania pocisków przez przewód lufy przerobionego karabinka pneumatycznego, co objawia się ich deformacją w postaci nieznacznego wydłużenia w związku z mniejszą o około 0,1 mm średnicą przewodu lufy.

Tabela 6

Wyniki pomiarów prędkości pocisków naboju sportowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long rifle* wystrzelonych z karabinka sportowego CZ mod. 2 kal. 5,6 mm (.22) *long rifle* w odległości 5 m od wylotu lufy oraz odpowiadająca im energia

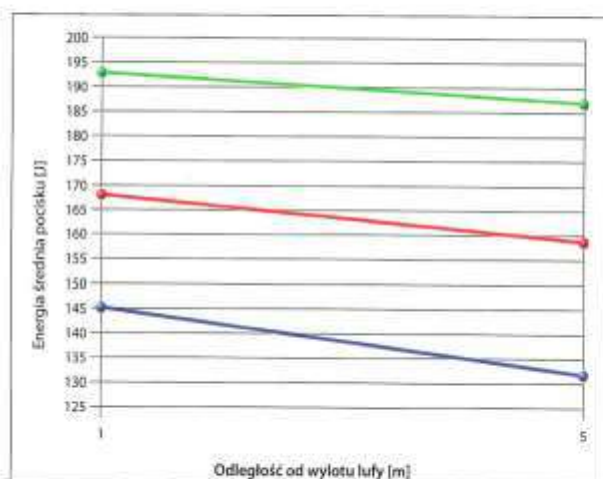
Results of measurements of velocity of rimfire cal. 22 long rifle cartridges fired from long rifle cal. 22 CZ in 5 metre distance from barrel bore and corresponding kinetic energy values

Numer pomiaru	Masa pocisku [g]	Prędkość pocisku [m/s]	Energia pocisku [J]
1	2,58	377,5	183,8
2	2,58	387,1	193,3
3	2,58	384,4	190,6
4	2,58	384,4	190,6
5	2,58	380,4	186,6
6	2,58	384,5	190,8
7	2,58	385,4	191,6
8	2,58	382,6	188,9
9	2,58	376,4	182,8
10	2,58	370,9	177,5
11	2,58	379,5	185,8
12	2,58	373,4	179,8
Energia średnia [J]			186,8

Badania wykazały, że różnica średniej energii kinetycznej pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm wystrzelonych z lufy przerobionego karabinka pneumatycznego przy użyciu naboju alarmowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long* jest mniejsza od średniej energii kinetycznej pocisków naboju sportowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long rifle* o 13,68% w odległości 1 m od wylotu lufy oraz o 17,02% w odległości 5 m od wylotu lufy. Niższa energia kinetyczna pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm, pomimo zdecydowanie wyższej prędkości, spowodowana jest ich trzykrotnie mniejszą masą w stosunku do pocisków naboju sportowego bocznego zapłonu.

Graficzny obraz spadku średniej energii kinetycznej pocisków w funkcji odległości od wylotu lufy przedstawia rycina 13, na której:

- linia koloru zielonego przedstawia spadek energii kinetycznej pocisków wystrzelonych z lufy karabinka sportowego CZ mod. 2 kal. 5,6 mm (.22) *long rifle*,
- linia koloru czerwonego przedstawia spadek energii kinetycznej pocisków naboju sportowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long rifle* wystrzelonych z lufy przerobionego karabinka pneumatycznego,
- linia koloru niebieskiego przedstawia spadek energii pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm wystrzelonych z lufy przerobionego karabinka pneumatycznego przy użyciu naboju alarmowego bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) *long*.



Ryc. 13. Graficzny obraz spadku średniej energii kinetycznej pocisków w funkcji odległości od wylotu lufy

Fig. 13. Graphical representation of decline in mean kinetic energy value of bullets vs distance from barrel outlet

Powyższy wykres pokazuje, że spadek średniej energii kinetycznej pocisków wystrzelonych z poddanych badaniom wyżej wymienionych egzemplarzy broni w odległości 1 m od wylotu lufy oraz w odległości 5 m od wylotu lufy kształtuje się bardzo podobnie, jednak w celu poddania obiektywnej ocenie tego zjawiska zasadne byłoby przeprowadzenie pomiarów prędkości pocisków na większych odległościach.

BIBLIOGRAFIA

1. S. Kustanowicz: *Badania Broni Palnej*, Wyd. Zakładu Kryminalistyki Komendy Głównej MO, Warszawa 1959.
2. J.A. Ejsmont: *Celność broni strzeleckiej*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
3. J.A. Ejsmont: *Amunicja i jej elaboracja*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2010.
4. M. Szayer: *Nowoczesne wiatrówki*, Wyd. Bellona, Warszawa 2009.
5. A.E. Hartink: *Encyklopedia karabinów i karabinków*, Wyd. Bellona, Warszawa 2010.
6. A. Szyszkiewicz: *Wszystko o broni myśliwskiej*, Wyd. Bellona, Warszawa 2008.

Streszczenie

Znana jest powszechna opinia, że pociski wystrzeliane z broni produkcji samodziłowej mają mniejszą prędkość początkową oraz energię w stosunku do pocisków tego samego rodzaju i kalibru wystrzelianych z broni fabrycznej. W artykule przedstawione zostały wyniki badań oraz ich analiza, przeprowadzone w celu zweryfikowania powyższej opinii. W badaniach wykorzystano broń produkcji samodziłowej (przebudowany samodziłowo karabinek pneumatyczny HATSAN mod. 60 kal. 5,5 mm) oraz broń produkcji fabrycznej (karabinek sportowy CZ mod.

2 kal. 5,6 mm). Przeprowadzone badania wykazały, że różnica średniej energii kinetycznej pocisków naboju sportowych bocznego zapłonu kal. .22 long rifle wystrzelonych z lufy przerobionego karabinka pneumatycznego jest niższa od średniej energii kinetycznej pocisków wystrzelonych z lufy karabinka sportowego produkcji fabrycznej o 12,81% w odległości 1 m od wylotu lufy oraz o 15,1% w odległości 5 m od wylotu lufy. Badania wykazały ponadto, że różnica średniej energii kinetycznej pocisków DIABOLO kal. 5,5 mm wystrzelonych z lufy przerobionego karabinka pneumatycznego przy użyciu naboju alarmowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long jest mniejsza od średniej energii kinetycznej pocisków naboju sportowych bocznego zapłonu kal. 5,6 mm (.22) long rifle o 13,68% w odległości 1 m od wylotu lufy oraz o 17,02% w odległości 5 m od wylotu lufy. Przeprowadzone badania potwierdziły tezę, że pociski wystrzeliane z broni produkcji samodziłowej mają mniejszą prędkość początkową oraz energię w stosunku do pocisków tego samego rodzaju i kalibru wystrzelianych z broni fabrycznej.

Słowa kluczowe: broń fabryczna, broń samodziłowa, broń palna, broń pneumatyczna, karabinek sportowy, energia pocisku, prędkość pocisku, masa pocisku

Summary:

It is commonly known that the bullets fired from home-made weapon have a lower initial velocity and energy than the bullets of the same type and caliber shot from manufacturer's weapon. In the paper, the authors discuss the results of examination performed in order to verify this opinion. The home-made weapon (home converted HATSAN air gun, mod. 60 cal. 5.5 mm) and manufacturer's weapon (CZ mod. 2 cal. 5.6 mm sport shotgun) were used for the purpose of the hereby study. The examination has shown that the difference in mean kinetic energy of rimfire bullets cal. 22 long rifle fired from the barrel of converted air shotgun is 12.81% lower than the mean kinetic energy of bullets fired from barrel of manufacturer's shotgun from 1 metre distance and 15.1% lower when shot from 5 metre distance. Furthermore, the examinations demonstrated that the difference in mean kinetic energy of DIABOLO bullets, cal. 5.5 mm fired from barrel of converted air gun with use of rimfire cartridges cal. 5.6 mm (.22) long rifle is 13.68% lower than mean kinetic energy of rimfire cartridges cal. 5.6 mm (.22) long rifle from 1 metre distance and 17.02% lower – when shot from 5 metre distance. Conducted examinations corroborate the thesis that bullets fired from home-made weapon have lower initial velocity and energy when compared to the bullets of the same type and caliber shot from manufacturer's weapon.

Keywords: manufacturer's weapon, home-made weapon, firearms, air guns, sport shotgun, bullet energy, bullet velocity, bullet mass