

## **AMUNICJA Z ÓWICZEBNYMI POCISKAMI PODKALIBROWYMI DO ARMAT CZÓŁGOWYCH**

### **1. Wstęp**

Do końca lat sześćdziesiątych 20-go wieku czołgi były uzbrojone w armaty z lufami z przewodem gwintowanym, strzelające amunicją z pociskami pełno kalibrowymi. Wprowadzenie do uzbrojenia wojsk, czołgów nowej generacji o znacznie silniejszym opancerzeniu, zmusiło konstruktorów do opracowania nowej, bardziej skutecznej amunicji. Amunicją taką są naboje z pociskami pod kalibrowymi, początkowo stabilizowanymi na torze lotu obrotowo ( APDS-T ), a później brzechwowo (APFSDS-T) wystrzeliwanymi z armat z lufami o przewodach zarówno gwintowanych jak i gładkich. Rdzenie (penetratory) tych pocisków są wykonane zwykle ze stopów wolframu (czasem zubożonego uranu). Rdzenie pocisków starszego typu np. będących w uzbrojeniu WP pocisków BM-12 i BM-15 są wykonane z stali. Pociski podkalibrowe są obecnie podstawowym środkiem umożliwiającym skuteczną walkę ze współczesnymi czołgami.

Amunicja ta ma jednak jedną istotną wadę, nie może zostać użyta bezpośrednio do szkolenia wojsk w ramach normalnej wymiany amunicji. Ze względu na bardzo duże prędkości początkowe (1600-1800 m/s) i bardzo dobre charakterystyki aerodynamiczne, uzyskiwana przez nie donośność (około 22km przy kącie podniesienia lufy armaty  $\varphi = 3^{\circ}$ , oraz około 50km, przy  $\varphi = 10^{\circ}$ ) uniemożliwia prowadzenie szkolenia ogniowego wojsk na normalnych poligonach.

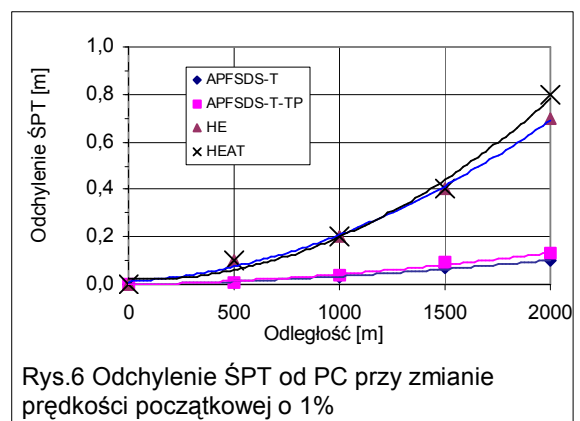
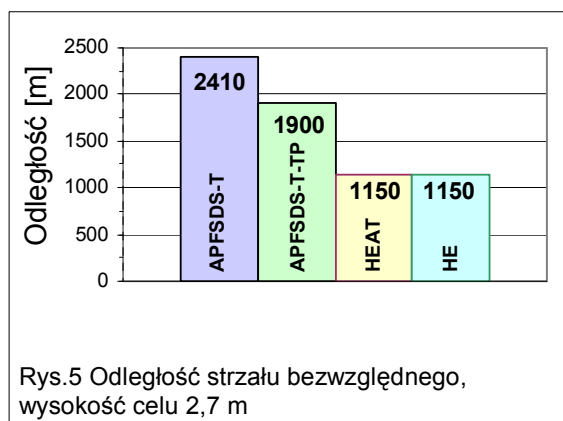
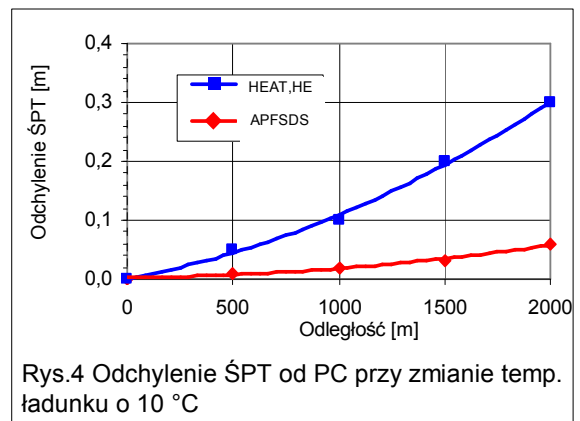
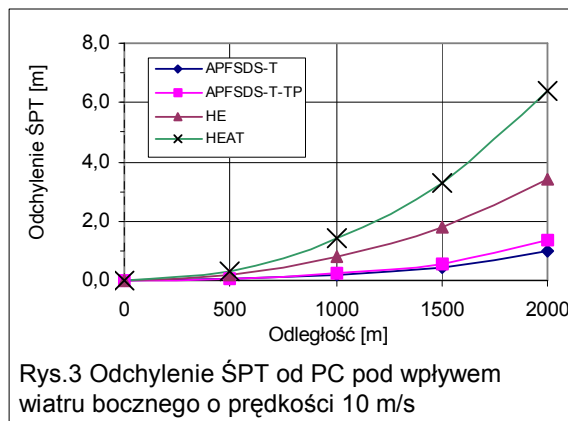
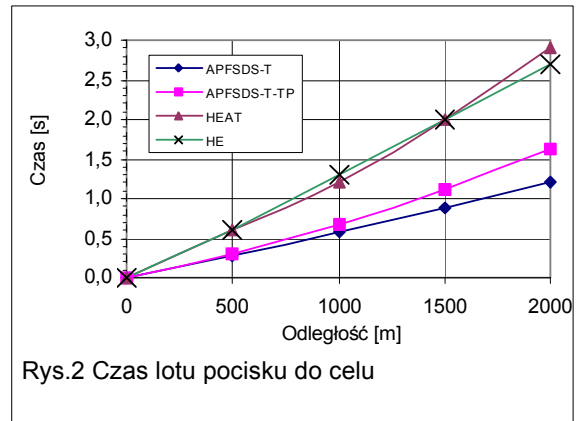
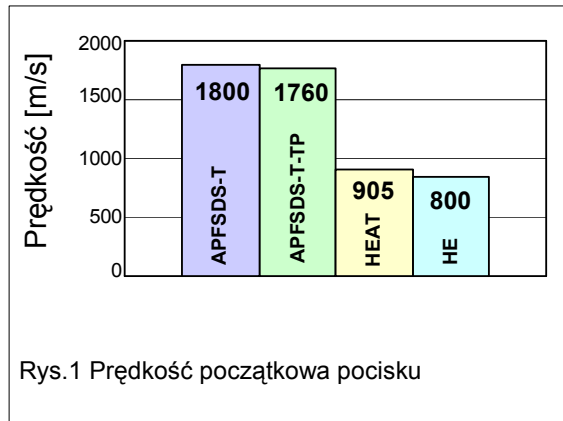
W związku z powyższym koniecznym stało się rozwiązanie problemu, w jaki sposób prowadzić szkolenie ogniowe załóg czołgów w warunkach poligonowych. W państwach byłego Układu Warszawskiego do szkolenia załóg czołgów w strzelaniu do celi punktowych używano naboje z pociskami odłamkowo-burzącymi typu HE z zapalnikami do strzelań ćwiczebnych.

W WP dotychczas do szkolenia ogniowego załóg czołgów PT-91 (T-72) używane są naboje z pociskami odłamkowo-burzącymi OF-19 z zapalnikiem do strzelań ćwiczebnych C-88. Zapalnik ten posiada mechanizm samolikwidacji który zapewnia spowodowanie wybuchu pocisku po czasie 6÷9s, czyli maksymalna odległość samolikwidacji pocisku wynosi około 5000m. Zapewnia to bezpieczne strzelanie tą amunicją na poligonach o długości osi większej od 5800m.

Biorąc pod uwagę charakterystyki balistyczne pocisków odłamkowo-burzących i podkalibrowych należy stwierdzić, że są zdecydowanie różne i dlatego podczas strzelania tymi rodzajami amunicji występują między nimi znaczne różnice w zakresie obserwacji wyników strzelania, wprowadzania poprawek oraz wpływu warunków meteorologicznych na wynik strzelania. Dlatego wyszkolenie załóg w strzelaniu do celi punktowych amunicją z pociskami odłamkowo-burzącymi nie jest równoznaczne z tym, że będą równie skutecznie wykonywali strzelania amunicją z pociskami podkalibrowymi.

Pociski podkalibrowe (w porównaniu z innymi rodzajami pocisków) charakteryzują się następującymi właściwościami:

1. Bardzo dużą prędkością początkową,
2. Krótkim czasem lotu do celu,
3. Małym spadkiem prędkości na torze lotu,
4. Niewielkim wpływem zmian warunków balistycznych i meteorologicznych na tor lotu pocisku, a tym samym na wynik strzelania,
5. Dużą odległością strzału bezwzględnego.



Na rysunkach 1÷ 6, przedstawiono jak kształtują się relacje między pociskami podkalibrowymi a innymi rodzajami pocisków w zakresie w/w charakterystyk na przykładzie amunicji do 125 mm armaty 2A-46 czołgu PT-91(T-72). Dla innych armat czołgowych relacje między różnymi rodzajami stosowanej do nich amunicji kształtują się podobnie.

Dlatego w w armiach państw zachodnich do szkolenia ogniowego załóg czołgów w strzelaniu do celów punktowych stosuje się amunicję z pociskami podkalibrowymi ćwiczebnymi APFSDS-T-TP które posiadają charakterystyki balistyczne zbliżone do odpowiadającej im amunicji bojowej.

## **2. Wymagania dla ćwiczebnej amunicji podkalibrowej z pociskami APFSDS-T-TP**

Dla realizacji zadań szkoleniowych byłoby najbardziej pożądane aby naboje z ćwiczebnym pociskiem pod kalibrowym posiadały te same charakterystyki co naboje z pociskiem bojowym, przy donośności umożliwiającej prowadzenie szkoleń ogniowych na istniejących poligonach.

Pełne spełnienie obu warunków jest oczywiście niemożliwe, ale zgadzając się na pogorszenie (w stosunku do pocisku bojowego) niektórych charakterystyk balistycznych, można uzyskać spełnienie warunku drugiego, czyli bezpiecznego strzelania na istniejących poligonach.

Cel ten można osiągnąć następującymi sposobami:

1. Niszcząc stabilizator pocisku bojowego na określonej odległości, poza zasięgiem prowadzonych strzelań szkolno-bojowych. W tym przypadku na połączeniu rdzenia z stabilizatorem, pocisk posiada (uruchamiany podczas strzału) samolikwidator który powoduje zniszczenie stabilizatora po upływie czasu odpowiadającego określonej odległości. Metoda ta jest bardzo skuteczna, pod warunkiem zastosowania samolikwidatora o bardzo dużej niezawodności działania. Ze względu na koszty produkcji obecnie nie jest stosowana.

2. Przez zmianę charakterystyk geometrycznych pocisku podkalibrowego.

W tym przypadku stabilizator skrzydełkowy zastępuje się stożkowym, względnie przed (lub za) stabilizatorem skrzydełkowym zakłada się tarczę o ściśle określonej średnicy, a rdzeń pocisku ze stopu ciężkiego zastępuje się rdzeniem stalowym. W ten sposób uzyskuje się sztuczne zwiększenie kalibru pocisku, a tym samym zwiększenie siły oporu powietrza na torze lotu i w konsekwencji zmniejszenie donośności. We współczesnych ćwiczebnych pociskach podkalibrowych takie rozwiązania konstrukcyjne są powszechnie stosowane.

Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne ćwiczebnych pocisków podkalibrowych spowodowały, że musiały ulec pogorszeniu (w stosunku do pocisku bojowego) niektóre ich charakterystyki użytkowe, takie jak:

- wielkość spadku prędkości na torze lotu,
- czas lotu do celu,
- odległość strzału bezwzględnego.

Natomiast ze względu na zastępowanie penetratora ze stopu wolframu rdzeniem stalowym, ćwiczebne pociski podkalibrowe są zwykle znacznie lżejsze od bojowych. Dlatego można im nadać większą prędkość początkową ( przy mniejszym w stosunku do pocisku bojowego ciśnieniu maksymalnym w przewodzie lufy ), a tym samym przynajmniej częściowo zrekomensować wpływ pogorszenia niektórych

charakterystyk użytkowych na tor lotu.

Analiza wykresów ( rys. 1÷6 ) pozwala wnioskować, że mimo ograniczeń wynikających z konstrukcji, charakterystyki ćwiczebnego pocisku podkalibrowego i jego tor lotu są zdecydowanie bliższe bojowemu pociskowi podkalibrowemu, niż charakterystyki innych pocisków wystrzeliwanych z armat czołgowych.

Wynika stąd, że stosując w procesie szkolenia ogniowego wojsk amunicję z ćwiczebnymi pociskami podkalibrowymi uzyska się znacznie lepsze efekty w przygotowaniu załóg czołgów do niszczenia celi punktowych bojowymi pociskami podkalibrowymi, niż używając do tego rodzaju szkolenia amunicję z pociskami typu HE.

### 3. Amunicja z ćwiczebnymi pociskami podkalibrowymi do czołgów będących w uzbrojeniu WP

Budowa i parametry amunicji z ćwiczebnymi pociskami podkalibrowymi zostaną omówione na przykładzie amunicji do armat zamontowanych w czołgach będących w uzbrojeniu WP. Budowa i parametry amunicji z ćwiczebnym pociskiem podkalibrowym do innych armat są zbliżone.

W uzbrojeniu WP znajdują się czołgi uzbrojone w 125 mm armaty 2A-46 ( PT-91 i T-72 ), oraz czołgi Leopard – 2A4 uzbrojone w 120 mm armaty L44. Szkolenie ogniowe wojsk uzbrojonych w czołgi Leopard 2A4 prowadzone jest amunicją z ćwiczebnymi pociskami podkalibrowymi DM - 48, natomiast wojska uzbrojone w czołgi z 125 mm armatami używają do szkolenia ogniowego w dalszym ciągu amunicji z pociskami odłamkowo-burzącymi OF-19. Tymczasem, również i dla tych czołgów WITU we współpracy z zakładami przemysłu obronnego (FPS Bolechowo i ZPS Pionki) opracował amunicję z ćwiczebnymi pociskami podkalibrowymi.

Zasadnicze parametry tej amunicji zestawiono w tabeli

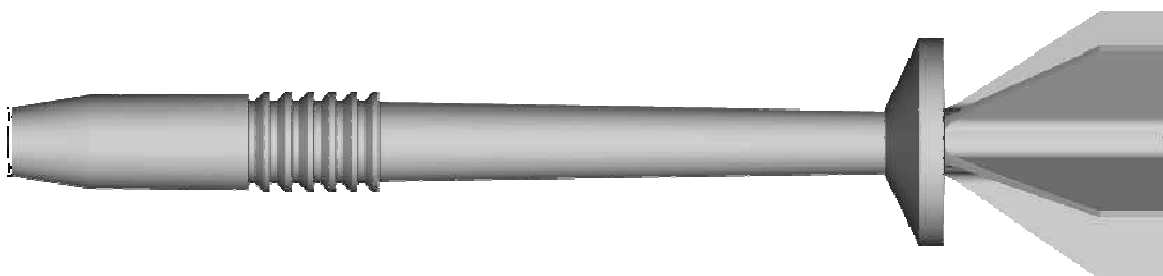
	<b><i>Biotyt</i></b>	<b><i>BM-C</i></b>	<b><i>Biotyt - M</i></b>	<b><i>DM-48</i></b>
Kaliber pocisku [mm]	125/28	125/44	125/24	120/ 28
Masa pocisku [kg]	5.1/2.1	5.6/3.8	5.8/2.1	5.9/2.3
Prędkość początkowa [m/s]	1720	1760	1670	1700
Donośność ( $\varphi = 10^\circ$ ) [m]	7000	7500	6600	6630
Donośność maksymalna [m]	9000	9500	8500	8700
Odległość strzału bezwzględnego (wysokość celu 2.7 m) [m]	1850	1900	1830	1850
Czas lotu pocisku na odległość 2000 m [s]	1.6	1.65	1.8	1.675

Uwaga: w liczniku podano kaliber i masę pocisku w czasie jego ruchu w lufie, natomiast w mianowniku te same parametry na torze lotu.



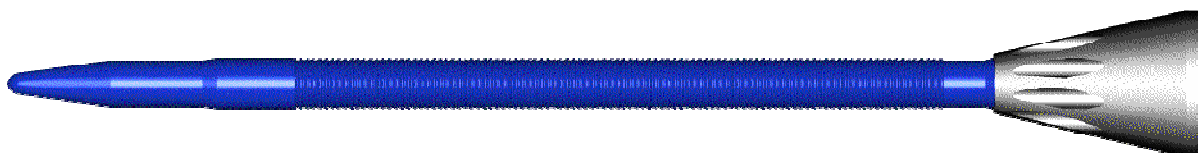
Rys. 7. Ćwiczebny pocisk podkalibrowy „Biotyt”

Pierwszym opracowanym w kraju ćwiczebnym pociskiem podkalibrowym typu APFSDS-T-TP był Biotyt (rys.1), który w 2000 roku przeszedł z wynikiem pozytywnym badania kwalifikacyjne. Pocisk ten posiada penetrator stalowy oraz opóźniacz pirotechniczny który po upływie 1.5s (dla odległości około 2500m), powoduje zniszczenie stabilizatora, a tym samym radykalne zmniejszenie jego donośności.



Rys.8. Ćwiczebny pocisk podkalibrowy BMC

W 2002 roku opracowano nabój z ćwiczebnym pociskiem podkalibrowym BMC (rys.2), który jest przerobioną wersją będących w uzbrojeniu WP naboju z pociskami podkalibrowymi BM-12 (BM-15). W stosunku do pocisku bojowego przeróbka ogranicza się do obcięcia czepca balistycznego i zamontowania przed stabilizatorem tarczy hamującej.



Rys.9. Ćwiczebny pocisk podkalibrowy Biotyt-M

W 2004 roku opracowano zmodernizowaną wersję ćwiczebnego pocisku podkalibrowego Biotyt – Biotyt-M (rys.3). Pocisk ten w miejsce stabilizatora, posiada

zespół stabilizująco-hamujący w postaci stożka z otworami. Pod względem konstrukcji Biotyt-M jest podobny do ćwiczebnego pocisku podkalibrowego DM-48 (rys.4) używanego do szkolenia załóg czołgów Leopard-2.



Rys.10 Ćwiczebny pocisk podkalibrowy DM48

Ćwiczebny pocisk podkalibrowy DM48 ( konstrukcji niemieckiej firmy Rheinmetall ) został opracowany na bazie pocisku bojowego DM33A1 Posiada penetrator stalowy (pocisk bojowy ma penetrator ze stopu wolframu), oraz w miejsce stabilizatora stożek z otworami, który spełnia rolę stabilizatora i jednocześnie powoduje radykalne zmniejszenie donośności maksymalnej pocisku ćwiczebnego.

#### **4. Podsumowanie**

Wprowadzenie do uzbrojenia wojsk naboju z ćwiczebnymi pociskami podkalibrowymi umożliwiło prowadzenie strzelań tym rodzajem amunicji na stosunkowo małych poligonach, a tym samym zwiększyło efektywność szkolenia załóg czołgów w zwalczaniu celi punktowych, podstawowym rodzajem amunicji jakim jest dla czołgów amunicja z pociskami podkalibrowymi.