

## WYBRANE SPOSOBY WYTWARZANIA CIŚNIENIA ROZCALAJĄCEGO KASETĘ 98 MM POCISKU MOŹDZIERZOWEGO

**Streszczenie:** W artykule zaprezentowano wybrane sposoby wytwarzania ciśnienia rozcalającego kasetę nosiciela na przykładzie modeli 98 mm pocisków moździerzowych oświetlających oraz dymnych. W celu doboru najkorzystniejszego układu wytwarzającego ciśnienie rozcalające dla 98 mm pocisków moździerzowych dymnych i oświetlających rozpatrzone zostały trzy rozwiązania konstrukcyjne wytwarzania ciśnienia rozcalającego:

- ładunek rozcalający w zapalniku pocisku,
- ładunek rozcalający podzielony między zapalnik i tłok,
- układ dwukomorowy.

Każde z tych rozwiązań zostało wykonane w ilościach jednostkowych oraz przebadane w warunkach poligonowych. Wygląd elementów składowych został przedstawiony na zdjęciach. Omówiono wady i zalety poszczególnych rozwiązań. W podsumowaniu artykułu wyciągnięto wnioski końcowe wynikające z badań modeli pocisków dymnych oraz oświetlających.

Słowa kluczowe: kasetka pocisku, ładunek rozcalający, układ dwukomorowy

## SELECTED PROBLEMS OF PRODUCING DISASSEMBLY PRESSURE OF 98 MM MORTAR CASSETTE SHELL

**Abstract:** In the paper were presented problems of producing disassembly pressure in cassette shell on structural model of 98 mm mortar illuminating shells and smoke shells. It was examined three configurations of producing disassembly pressure:

- disassembly charge in shell fuse,
- disassembly charge divided between shell fuse and piston,
- two chamber device.

Each of such type device was made and tested in proving ground. This components were presented on photos. For selected construction were presented advantages and disadvantages. On above mentioned basis it was possible to make appearing from investigation dealing with models of smoke and illuminating mortar shells. Dynamic firing tests in proving ground will bring final verification of assumed test construction of shell.

Keywords: cassette shell, disassembly charge, two chamber device,

### 1. Wstęp

Pod koniec ubiegłego wieku wprowadzono na uzbrojenie Wojska Polskiego pociski moździerzowe o kalibrze 98 mm. Odrębną grupę wśród nich stanowią pociski wyposażone w kasetę służącą do przenoszenia ładunku na określoną odległość. Obejmuje ona, obok podstawowego pocisku kasetowego służącego do przenoszenia granatów kumulacyjno-

odłamkowych, pociski oświetlające i dymne znajdujące się obecnie na etapie badań poligonowych partii prototypowej.

Wprawdzie wszystkie w/w pociski wyposażone są w kasetę, jednak budowa tej kasety jest inna w zależności od przenoszonego ładunku. Różny jest także sposób wytwarzania ciśnienia rozcalającego pocisk. Występują dwa przypadki:

- pierwszy kiedy należy odizolować ciśnienie rozcalające kasetę od znajdującego się w jej wnętrzu ładunku gdyż grozi to np. zapaleniem spadochronu na którym ma opadać kostka oświetlająca,

- drugi gdy gazy rozcalające kasetę mają równocześnie zapalić jej ładunek np. mieszaninę pirotechniczną ładunku dymnego.

W niniejszym artykule zostały przedstawione niektóre sposoby wytwarzania ciśnienia rozcalającego kasetę nosiciela. Opisano następujące trzy rozwiązania:

- ładunek rozcalający w zapalniku pocisku,
- ładunek rozcalający podzielony między zapalnik i tłok,
- układ dwukomorowy.

Powyższe rozwiązania zostały omówione z uwzględnieniem wad i zalet na przykładzie modeli pocisków oświetlających i dymnych.

## 2. Ładunek rozcalający w zapalniku pocisku

Jest to klasyczne rozwiązanie stosowane do rozcalenia kaset nosicieli. Cały ładunek rozcalający znajduje się w zapalniku czasowym MZR-96. Ogólny widok 98 mm naboju z pociskiem oświetlającym i ładunkiem zasadniczym przedstawiony jest na Fot. 1.



**Fot. 1 Nabój z pociskiem oświetlającym**  
**Źródło: [5] opublikowane w [4]**

Zasada działania układu wytwarzającego ciśnienie rozcalenia jest następująca: po odpracowaniu zadanego czasu na torze lotu spłonka zapalnika zapala ładunek rozcalający z prochu czarnego umieszczonego w dnie zapalnika. Gazy prochowe wydostają się przez otwory w dnie zapalnika do wnętrza czepca balistycznego. Wzrastające ciśnienie oddziałuje na tłok ładunku oświetlającego aż do momentu zerwania połączenia między dnem a korpusem pocisku. Możliwy jest wówczas ruch tłoka. Następuje rozcalenie pocisku i wyrzucenie kostki oświetlającej z korpusu na zewnątrz pocisku. Jednocześnie następuje zapalenie ładunku oświetlającego.

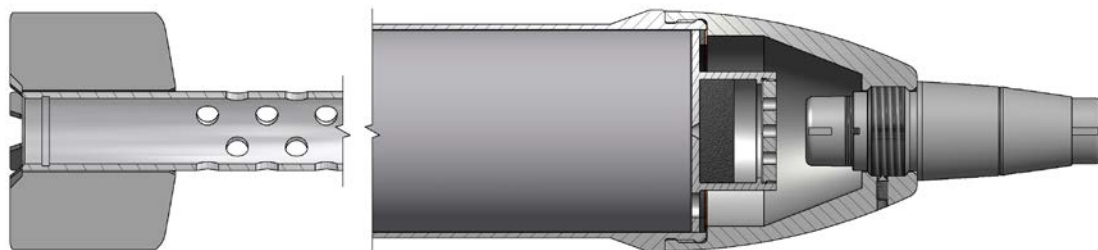
Zalety:

- prosta konstrukcja pocisku (ładunek rozcalający nie jest umieszczony w głowicy),
- zapalnik z ładunkiem rozcalającym jest przechowywany w hermetycznym opakowaniu,
- jest wysoka niezawodność przekazywania impulsu ogniowego (wszystko realizowane jest przez zapalnik).

Jedyną, ale za to istotną wadą jest ograniczona wielkość ładunku rozcalającego, którą można umieścić w zapalniku.

### 3. Ładunek rozcalający podzielony między zapalnik i tłok

W kolejnym rozwiązaniu pokazanym na Rys. 1 ładunek rozcalający został podzielony między zapalnik i tłok. Jest to podyktowane wielkością zapalnika M-12D. We wnętrzu korpusu detonatora zapalnika można umieścić jedynie ładunek przekazujący płomień do zespołu zapalająco-wyrzucającego ładunek dymny.



**Rys. 1 Pocisk z podzielonym ładunkiem rozcalającym**

**Źródło: [5]**

W pocisku dymnym stosowany jest zapalnik uderzeniowy M-12D. Wewnątrz pojemnika wprowadzono specjalny zespół zapalająco-wyrzucający, którego zadaniem jest zapalenie kostki dymnej oraz rozcalenie pocisku. Zespół ten przedstawiono na Fot. 2.



**Fot. 2 Zespół zapalająco-wyrzucający**

**Źródło: [5]**

Do zainicjowania pracy zespołu zapalająco-wyrzucającego zastosowano 10 gram prochu czarnego, który umieszczono w korpusie detonatora zapalnika M-12D. Łączna naważka prochowa pozostała identyczna jak w pocisku oświetlającym. Do badań statycznego rozcalenia wykonano specjalny korek imitujący część zapalnika M-12D wkręcany w czepiec balistyczny, którego widok przedstawiono na Fot. 3.



**Fot. 3 Korek z częścią denną zapalnika M-12D**  
**Źródło: [5]**

Przeprowadzono statyczną próbę rozcalenia pocisku dymnego, po której odnaleziono poszczególne elementy składowe. Wygląd i położenie korka po rozcaleniu przedstawiono na Fot. 4.



**Fot. 4 Część denną korka widziana przez oko zapalnika**  
**Źródło: [5]**

Na Fot. 5 pokazano wyrwaną pokrywę ładunku rozcalającego z zespołu zapalająco-wyrzucającego.



**Fot. 5 Pokrywa ładunku rozcalającego**  
**Źródło: [5]**

Na podstawie Rys. 1 oraz Fot. 4 i 5 można opisać sposób działania zespołu zapalająco-wyrzucającego. Po zadziałaniu zapalnika M-12D następuje zapalenie prochu czarnego umieszczonego w korpusie detonatora zapalnika. Rozprężające się gazy prochowe wypływają przez otwory w dnie detonatora. Na skutek dużej różnicy ciśnień (dużej prędkości wypływu) nastąpiło wyrwanie części środkowej dna detonatora zapalnika M-12D co pokazano na Fot. 4.

Z kolei wypływające gazy prochowe działają na pokrywę ładunku rozcalającego i przez znajdujące się w niej otwory zapalają proch czarny zespołu zapalająco-wyrzucającego. Powstające gazy prochowe wydostają się na zewnątrz także przez w/w otwory w pokrywie. Na skutek dużej różnicy ciśnień została wyrwana pokrywa ładunku rozcalającego z zespołu zapalająco-wyrzucającego, którą przedstawiono na Fot. 5.

Zalety:

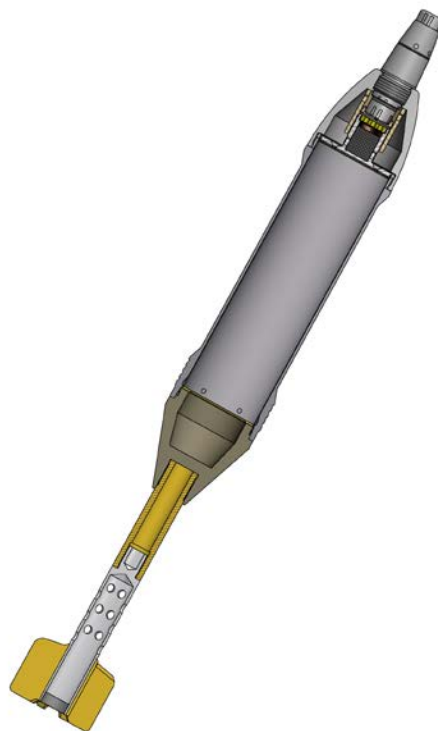
- konstrukcja umożliwia wykorzystanie już istniejących elementów zapalnika (nie są konieczne istotne zmiany konstrukcyjne. Wystarczy w miejscu detonatora umieścić proch czarny o wykonać otwory ogniowe),
- możliwość stosowania zapalnika o małych gabarytach.

Wady:

- zwiększona zawodność działania (muszą zadziałać oba ładunki prochowe, aby prawidłowo zadziałał pocisk dymny),
- zniszczone elementy łańcucha ogniowego po zadziałaniu pocisku (pocisk działa prawidłowo lecz ma nieestetyczny wygląd po próbie).

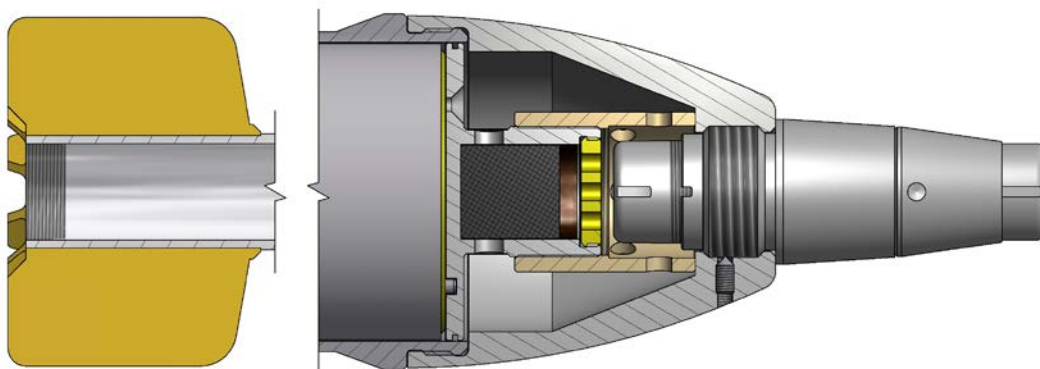
#### 4. System dwukomorowy

Opracowano kolejny model pocisku dymnego, którego rozwiązanie konstrukcyjne przedstawiono na Rys. 2.



**Rys. 2 Pocisk rozcalany systemem dwukomorowym**  
**Źródło: [5]**

W tym rozwiązaniu zastosowano system dwukomorowy, który w powiększeniu pokazany jest na Rys. 3.



**Rys. 3 System dwukomorowy**  
**Źródło: [5]**

Zapalnik umieszczony jest wewnątrz zespołu zapalająco-wyrzucającego i tworzy z nim układ komory wysokiego ciśnienia. Wewnątrz tej przestrzeni ulega spaleni proch czarny po czym gazy prochowe rozprężają się do komory niskiego ciśnienia, którą stanowi wnętrze czepca balistycznego. Całe tłumienie przepływu gazów jest realizowane poprzez otwory znajdujące się w komorze wysokiego ciśnienia.

Wygląd zewnętrzny zespołu tłumiącego wypływ gazów po statycznym rozcaleniu pocisku przedstawiony jest na Fot. 6. Możemy zaobserwować charakterystyczne rozdęcie zespołu na skutek wysokiego ciśnienia panującego w jego wnętrzu.

Wypływające z dużą prędkością gazy prochowe rozkalibrowały także otwory na obwodzie całego zespołu. Pomimo to pocisk działał prawidłowo.



**Fot. 6 Zespół tłumiący wypływ gazów**  
**Źródło: [5]**

Zalety:

- konstrukcja umożliwia wykorzystanie już istniejących elementów zapalnika,
- łagodny wzrost ciśnienia wewnątrz czepca balistycznego.

Wady:

- zwiększona zawodność działania (muszą zadziałać oba ładunki prochowe, aby prawidłowo zadziałał pocisk dymny),
- wymagane jest specjalne oprzyrządowanie do bezpiecznego montażu pocisku,

- komora wysokiego ciśnienia musi być wykonana z odpowiednio wytrzymałych materiałów.

## 5. Podsumowanie

Na obecnym etapie (po badaniach przedstawionych w artykule), nie ma uniwersalnej metody rozcalenia kasety pocisku. Każda posiada wady i zalety. Przedstawiono trzy metody rozcalenia, o tym która z metod zostanie wybrana jako docelowa do stosowania w danym wyrobie do produkcji seryjnej zadecydują badania poligonowe, a w szczególności niezawodność działania w skrajnych temperaturach eksploatacji. Na wybór mają także wpływ uwagi producenta odnośnie technologii wytwarzania oraz bezpieczeństwa montażu pocisków. Nie bez znaczenia są także koszty produkcji. Często to co jest trudne i kosztowne w produkcji jednostkowej okazuje się łatwe i ekonomicznie uzasadnione po wykonaniu specjalnego oprzyrządowania do produkcji seryjnej.

Przedstawione badania stanowią podstawę do prowadzenia dalszych prac nad sposobem rozcalenia 98 mm moździerzowego pocisku przenoszącego masy pirotechniczne oświetlające lub dymne. Na etapie badań modeli opisanych w niniejszym artykule jest jeszcze za wcześnie aby jednoznacznie określić, który z wariantów po wprowadzeniu kolejnych zmian i modyfikacji wejdzie do produkcji seryjnej.

## Literatura

- [1] Zarzycki B.: *Moździerzowe pociski dymne*, WITU, Problemy techniki uzbrojenia, Zeszyt 99 nr 3/2006, s. 17-24.
- [2] Zarzycki B.: *Wybrane zagadnienia z badań modelu 98 mm moździerzowego pocisku oświetlającego*, WITU, Problemy techniki uzbrojenia, Zeszyt 106 nr 2/2008, s. 47-53.
- [3] Bazela R, Kuśnierz K, Magier M.: *Badania poligonowe partii prototypowej naboju z pociskiem dymnym do 98 mm moździerza M-98*, WITU, Problemy techniki uzbrojenia, Zeszyt 113 nr 1/2010, s. 33-37.
- [4] Bazela R, Kuśnierz K, Magier M.: *Badania poligonowe partii prototypowej naboju z pociskiem oświetlającym do moździerza M-98*, WITU, Problemy techniki uzbrojenia, Zeszyt 113 nr 1/2010, s. 39-43.
- [5] Rysunki i fotografie, które nie zostały opisane numerem z literatury są własnością autora.