

## AMUNICJA DLA RAKA – BLISKO FINISZU?

---

### **Zakłady Metalowe Dezamet SA pracują nad rodziną docelowej amunicji do samobieźnego moździerza 120 mm typu Rak.**

W stosunku do programu amunicji artyleryjskiej 155 mm, w przypadku moździerza Rak wybrano zupełnie inną drogę do pozyskania dedykowanej dla tego systemu rodziny amunicji (HE, oświetlającej, dymnej). Nie tylko dlatego, że – w przeciwieństwie do popularnej na całym świecie amunicji artyleryjskiej 155 mm – nie istnieją standaryzujące niektóre parametry formalne rozwiązania w rodzaju dokumentu tej miary co Joint Ballistics Memorandum of Understanding (JBMoU). Rak był jednym z pierwszych w świecie systemów moździerza automatycznego 120 mm, a to wiązało się z tworzeniem od podstaw nie tylko zespołu wahadłowego działa (lufa, nasada, komora zamkowa), ale również całego mechanizmu zasilania amunicją, z automatem ładowania, dosyłaczem, magazynem pocisków. Zamawiający postawił wykonawcy programu wysokie wymagania dotyczące m.in. zasięgu ognia oraz możliwości zwalczania celów ogniem na wprost.

To mocno podniosło poprzeczkę pod względem wymagań wytrzymałościowych, jakim musi sprostać pocisk, poddawany w przewodzie lufy bardzo wysokim ciśnieniom oraz przeciążeniom znacznie wyższym niż w przypadku klasycznej amunicji moździerzowej. W przypadku Raka parametrami tymi były ciśnienia rzędu ok. 216 MPa oraz prędkość wylotowa pocisku przekraczająca u wylotu 3-metrowej lufy 500 m/s, co z kolei przekłada się na przyspieszenie pocisku w tej fazie jego ruchu, a zatem – także na przeciążenia, jakim poddawany jest i pocisk, i jego podzespoły. Do tego pojawił się nie występujący dotychczas w przypadku amunicji moździerzowej zespół problemów związanych ze złożonymi zjawiskami aerodynamiki prędkości naddźwiękowych.

Oprócz wymagań określonych przez Zamawiającego, twórcy amunicji postanowili spełnić bardzo ostre wymagania konstrukcyjne wynikające z nowych wymagań bezpieczeństwa dotyczących zapalników określonych normie NATO - STANAG 4187 (polski odpowiednik NO-13-A233) jak i jeszcze ostrzejszej normy obowiązującej w USA - MIL-STD-1316. Projektowana amunicja z pociskiem HE będzie pierwszą w Polsce spełniającą wymagania zapisane w STANAG 4439, który określa wymagania dla tzw. amunicji małowrażliwej. Amunicja taka ma odpowiedzieć w ściśle określony (bezpieczny) sposób na takie bodźce jak: pożar magazynu z amunicją lub pożar paliwa w pojeździe, pożar magazynu sąsiedniego, atak bronią małokalibrową lub pociskami odłamkowymi i w konsekwencji przestrzelenie, przebicie pocisku, atak pociskiem kumulacyjnym czy wreszcie detonacja jednego pocisku w magazynie logistycznym lub magazynie pojazdu. Granat moździerzowy 120 mm, elaborowany jest zupełnie nowym materiałem wybuchowym K43 opracowanym w Nitrochemie Bydgoszcz.



Wszystkie trzy nowe typy pocisków do moździerza automatycznego Rak posiadają opracowane od podstaw w ZM Dezamet zapalniki, wykorzystujące efekt oddziaływania aerodynamicznego na mechanizm inicjujący proces uzbrajania. W mechanicznym zapalniku w naboju odłamkowo-burzącym (w środku) zastosowano mechanizm bezwładnikowy, w programowalnym zapalniku elektronicznym dla pocisków oświetlającego i dymnego (po lewej i po prawej) - układ elektroniczny z pamięcią EPROM zasilany baterią chemiczną inicjowaną w chwili odpalenia. Fot. Jerzy Reszczyński

Nie sposób było sięgnąć po jakieś istniejące w świecie rozwiązanie konstrukcyjne dotyczące samej amunicji i np. zakupić licencję. Amunicję należało opracować od podstaw. W toku ustaleń konstruktorów moździerza, specjalistów z MON oraz pionu amunicyjnego polskiego przemysłu zbrojeniowego ustalono podstawowe, wiążące wszystkich uczestników programu parametry, m.in. długość pocisku. Każdy z partnerów programu Rak tymi parametrami miał się kierować w toku swoich prac.

**Czytaj też:** [Zbrojnie i jubileuszowo w Stalowej Woli](#)

Konstruktorzy z HSW zapewniają, że już w tej fazie prac ten kluczowy parametr został ustalony na 800 mm, „ze znacznym zapasem” w stosunku do tego, czego mieli oczekiwać konstruktorzy amunicji. Wielokrotnie podnoszono zarzut, że to za mało, a ZM Dezamet przeprowadził nawet badania pocisku wydłużonego do 845 mm, uzyskując i większy od zakładanego zasięg, i lepsze skupienie. Mimo początkowej niechęci producenta Raka wzięto to pod uwagę, opracowując program modyfikacji konstrukcji moździerza. Szkoda, że nie udało się tych spraw dostatecznie jasno ustalić na znacznie wcześniejszym etapie prac nad całym systemem (umowę z MON-em konsorcjum opracowujące amunicję podpisało w październiku 2012 roku). Pierwotnie odpowiedzialnym za konstrukcję amunicji

był WITU, który odpowiadał także za badania, natomiast Dezamet miał być wykonawcą prototypów. W latach 2015-16 prace konstrukcyjne wszystkich naboju zostały przejęte przez ZM Dezamet.

Z powodu braku amunicji HSW SA zmuszona była do wykorzystywania zmodyfikowanego do potrzeb moździerza automatycznego klasycznego granatu moździerzowego OF-843B. Ten granat, mający swe konstrukcyjne korzenie w okresie II wojny światowej, znajdował się i znajduje w olbrzymiej liczbie w zapasach magazynowych Sił Zbrojnych RP. Poza wieloma wadami (np. nieadekwatna do możliwości Raka wytrzymałość skorupy pocisku, czy poddźwiękowy profil pocisku co przekłada się na niższą prędkość wylotową oraz mniejszy - ok 6-7 km zamiast 10 km - zasięg ognia) ten granat miał jedną zasadniczą zaletę: już był. I stał się polisą ubezpieczeniową na wypadek niepowodzenia bądź opóźniania się prac nad właściwą amunicją podstawową, czyli odłamkowo-burzącą.





- Na obecnym etapie wdrażania moździerza Rak, służącego już w KMO trzech brygad zmechanizowanych, uzbrojeniem tego nowoczesnego działa jest, zmodyfikowany i przystosowany do użycia w moździerzu automatycznym pocisk starego typu OF843B. I tak będzie zapewne jeszcze dość długo: wojsko posiada znaczne zapasy tej amunicji, nadające się do utylizacji, a wykorzystywana do celów szkoleniowych, mimo swoich ograniczeń, spełnia swe zadanie na satysfakcjonującym wojsko poziomie. Fot. Jerzy Reszczyński

Prace udało się doprowadzić do pomyślnego końca i zmodyfikowany granat OF-843B nie tylko pozwolił

dokończyć program badań moździerza i doprowadzić do rozpoczęcia jego seryjnej produkcji. Ponadto bazując na pomysłe HSW polski MON w 2016 r. podpisał umowę z ZM DEZAMET na modernizację około 6 tys. szt. amunicji dla potrzeb moździerza RAK. Zmodernizowany granat jest dostarczany do jednostek, które już dysponują KMO Rak i mogą dzięki temu prowadzić intensywne szkolenie ogniowe. Niejako przy okazji wojsko rozwiązało problem kosztownej utylizacji pewnej części zapasów amunicji starej generacji o cechach „niesprzedawalności”.

Wróćmy jednak do pracy badawczo-rozwojowej nad amunicją docelową. W ramach pracy nad amunicją z pociskami HE w ZM Dezamet należało nie tylko opracować i przebadać specjalnie zaprojektowany dla tej amunicji zapalnik oraz pocisk, ale przede wszystkim zintegrować to w sprawnie funkcjonującą całość. Jak to w złożonych programach badawczych często bywa – tutaj zaczęły się schody. Kiedy w trakcie odrębnie prowadzonych badań zapalnika oraz pocisku potwierdzono uzyskanie oczekiwanych efektów, w maju 2017 roku obydwie komponenty scalono w celu doprowadzenia do finiszu prac badawczych. Teoretycznie nie powinno zdarzyć się nic zaskakującego, ale amunicję trzeba było jednak dopracować. Powodem były przede wszystkim problemy z niewłaściwym pobudzeniem materiału wybuchowego, skutkujące niepełnymi wybuchami. Właściwe „rozczytanie” przyczyn tego problemu trwało kilka miesięcy, zanim udało się znaleźć rozwiązanie. Zadanie niełatwe, jeśli zważyć na okoliczność, że łańcuch ogniowy – z uwagi na wymóg małowrażliwości tej amunicji – zbudowany został w dość nietypowy sposób, z materiałem małowrażliwym wbudowanym już w konstrukcję pobudzacza zapalnika. Nie każdy z koniecznych do użycia materiałów wybuchowych o cechach małowrażliwości jest produkowany w Polsce.

Dla potrzeb granatu odłamkowo-burzącego 120 mm powstał, pierwszy w Polsce tej klasy, specjalny zapalnik moździerzowy spełniający główne kryteria bezpieczeństwa zapalnika wymienione w przywołanych wcześniej normach, czyli wymóg aby zapalnik uzbrajał się wskutek działania dwóch różnych zjawisk fizycznych pojawiających się przy wystrzale. W przypadku większości pocisków artyleryjskich zjawiskami tymi są przeciążenie powstające w momencie wystrzału oraz ruch obrotowy pocisku, nadawany przez bruzdowany przewód lufy. Moździerz posiada gładki przewód lufy, więc tego drugiego mechanizmu nie można było wykorzystać.

Postanowiono wykorzystać aerodynamikę: w stożku natarcia zapalnika, będącego czołową częścią pocisku, znalazły się trzy dysze, którymi do zapalnika podczas lotu wpada powietrze, napędzające mikroskopijną turbinę, będącą tym drugim mechanizmem wykonawczym inicjującym proces uzbrajania zapalnika. Ten mechanizm wykorzystania do procesu uzbrojenia dwóch niezależnych zjawisk fizycznych musi jednak uwzględniać też fakt, iż pocisk i zapalnik muszą być odporne na różne bodźce mogące pojawić się podczas normalnego użytkowania jak transport różnego rodzaju, upadek amunicji etc., wibracje mogące wystąpić podczas transportu amunicji w magazynie automatycznym moździerza. To tworzy pewnego rodzaju sprzeczność; zapalnik, aby się uzbroił, musi być poddany pewnemu minimalnemu przeciążeniu, ale jednocześnie musi istnieć granica przeciążenia, poniżej której zapalnik nie uzbroi się.

W przypadku strzału bezpośredniego zapalnik uzbraja się już po 40-100 metrach, i granica uzbrajania jest stała, niezależna od faktycznej prędkości pocisku dzięki wykorzystaniu aerodynamiki w procesie uzbrajania zapalnika.

Wymóg zawarty w ZTT stanowi, że nabój ma gwarantować skuteczność na poziomie 97 proc. W testach przekroczono już 90 proc., ale nie jest to jeszcze poziom do końca satysfakcjonujący. Konstruktorzy pocisku testują kolejne drobne modyfikacje, aby zbliżyć się do wymaganego parametru. Walczą też o osiągnięcie wymaganego przez wojsko parametru minimalnej donośności strzału stromotorowego, mającej wynosić 300 metrów (maksymalna, wynosząca 10 km, została potwierdzona badaniami). Ten parametr z kolei jest powiązany w sposób ścisły z prędkością wylotową pocisku, od której zależy zasięg; nie może być ona zbyt niska, bowiem pociąga to za sobą ryzyko nieotwierania się



zamka po oddanym wystrzale.

Opracowaniu samego naboju towarzyszy opracowanie, po raz pierwszy w Polsce, specjalistycznego hermetycznego opakowania z tworzyw sztucznych mieszczącego dwa naboje. W tym opakowaniu, po zapakowaniu i zaplombowaniu u producenta, kompletne naboje, z zapalnikiem oraz podstawowymi ładunkami miotającymi, mają mieć zdolność bezobsługowego przechowywania przez okres nie krótszy niż 15 lat - z cyklicznym testowaniem ich hermetyczności. Opakowanie ma zapewniać szczelność nawet w przypadku zanurzenia w wodzie na głębokość 1 metra. Prace nad tym nabojem Dezamet musi zakończyć pomyślnym wynikiem badań kwalifikacyjnych przed końcem 2018 r.



Moździerze samobieżne Rak w wersji gąsienicowej i kołowej. Fot. Jerzy Reszczyński.

Równie ważnym projektem są dwa kolejne naboje do Raka, oświetlający i dymny. Obydwa mają masę kompletnego naboju 17 kg i zakres użyteczny zasięgu od 300 m do 8 km. Dla nich zaprojektowany został, także od podstaw, wspólny, nowatorski mechaniczno-elektroniczny zapalnik programowalny.

W procesie uzbrajania zapalnika wykorzystano czynnik aerodynamiczny, podobnie jak w pocisku odłamkowo-burzącym oraz układ wykrywający przeciążenia podczas wystrzału. Z kolei inne ograniczenia zawarte w normie MIL-STD-1316 wykluczały możliwość umieszczenia w zapalniku tzw. zmagazynowanej energii, czyli źródła zasilania (baterii). Dla zasilania systemu elektronicznego zapalnika wykorzystano baterię chemiczną, w której dwa składniki mieszają się z sobą pod wpływem przeciążenia powyżej 1500 g powstającego w chwili wystrzału, i w ten sposób wytwarzają energię elektryczną.

Producent tej baterii gwarantuje jej żywotność przez 20 lat, co rozwiązuje problem konserwacji amunicji przez okres jej składowania. Zasilanie na czas programowania, odbywającego się przecież przed wystrzałem, kiedy tej energii jeszcze nie ma, rozwiązuje wykorzystanie cewki indukcyjnej w programatorze zabudowanym np. na karetkę automatu dosyłania moździerza i w zapalniku. Takie rozwiązanie pozwoli w przyszłości na zautomatyzowanie procesu programowania i połączenie go z procesem automatycznego dosyłania amunicji do komory naboju lufy. Kluczowa dla tego procesu jest dwustronna komunikacja zapalnika i programatora dzięki czemu nabój, którego zapalnik nie przyjmie nastawy nie zostanie dosłany do lufy.

Wprowadzane przez programator nastawy są zapisywane w pamięci (moduł EPROM) zapalnika w sposób trwały i mogą być przechowywane przez wiele lat, do czasu przeprogramowania lub użycia

naboju. Oczywiście, wdrożenie tego rozwiązania wymagać będzie współpracy z producentem Raka, czyli HSW SA. Do czasu dopracowania tego rozwiązania wykorzystywać się będzie programowanie ręczne.

W przypadku naboju oświetlającego konstrukcja masy palnej jest konwencjonalna, wykorzystująca – podobnie jak w pocisku oświetlającym do M98 – mieszanek magnezową. W pocisku dymnym natomiast postanowiono wykorzystać po raz pierwszy w Polsce niestandardowe rozwiązanie, jakim jest zabudowanie w korpusie trzech pojemników zawierających czerwony fosfor. Pocisk rozcalany jest na torze lotu wspomnianym zapalnikiem programowalnym, a każdy z trzech pojemników upada w pewnej odległości od pozostałych. Fosfor spala się w czasie nie krótszym niż 150 sekund. Dzięki temu zapewniane jest lepsze przestrzenne rozlokowanie zasłony dymnej, powstającej równocześnie na dużym obszarze. Zasłona dymna zadany obszar obejmuje wcześniej i ma bardziej równomierny rozkład.

ZM Dezamet zapewnia, że te dwa modele amunicji są w pełni „oswojone” i prace nad nimi nie sprawiają żadnych problemów. Po dopracowaniu amunicji odłamkowo-burzącej, pod koniec roku 2018, Rak powinien otrzymać wreszcie to, na co zasługuje. Można dodać: otrzyma prawie wszystko, jako że zupełnie odrębną kwestią jest amunicja precyzyjnego rażenia. Dotyczy to zarówno haubicznej amunicji 155 mm, jak i moździerzowej 120 mm. Obydwa rozwiązania realizowane są jednak nie przez ZM Dezamet, ale w oparciu o potencjał Mesko SA, we współpracy z CRW Telesystem-Mesko, Wojskową Akademią Techniczną i partnerami zagranicznymi.

**Czytaj też:** [Regina coraz bardziej polska](#)

Jak widać, obydwie realizowane przez HSW SA nowe programy artyleryjskie już stały się prawdziwym kołem zamachowym dla znacznej grupy przedsiębiorstw sektora zbrojeniowego, w zdecydowanej większości związanych z PGZ. Zapewniają ich rozwój technologiczny oraz stabilizację programów produkcyjnych. Będzie on trwał tak długo, jak długo sprzęt będzie na uzbrojeniu, co można szacować na minimum 40 lat.

Jerzy Reszczyński