

2K11 Krug

Radziecki system przeciwlotniczy 2K11 „Krug”



2K11 Krug (ros.: *2K11 Kpyr* – “okrąg”) – radziecki system rakiet ziemia-powietrze, do niszczenia celów na dużych wysokościach, powyżej pułapu zwalczania lufowej artylerii przeciwlotniczej. W kodzie NATO zestaw Krug nosi nazwę SA-4 Ganef. System został zaprojektowany przez NPO Nowator i produkowany był w Fabryce Maszyn im. Kalinina w Swierdłowsku (dziś Jekaterynburg).



Powstanie konstrukcji

Głównym konstruktorem przeciwlotniczy zestaw rakietowy 2K11 „Krug” został W. P. Jefremow, natomiast głównym wykonawcą Instytut Naukowo-Badawczy Nr. 20 Państwowego Komitetu do spraw Techniki Obronnej, w którym opracowano również stację naprowadzania rakiet 1S32. Opracowanie rakiety, w formie konkursu, polecono dwóm biurom konstrukcyjnym. Zespół Doświadczalnego Biura Konstrukcyjnego Nr. 8 w Świerdłowsku na czele z Ł.W. Luljewem opracował raketę KS-40 (3M8, napędzaną silnikiem strumieniowym. Natomiast W. T. Grabin, główny konstruktor Centralnego Instytutu Naukowo-Badawczego Nr. 58 Państwowego Komitetu do spraw Techniki Obronnej opracował raketę S-134 z silnikiem strumieniowym na paliwo stałe. W lipcu 1959 roku prace nad raketą S-134 zostały przerwane. Jednocześnie o prace nad raketą dla przeciwlotniczy zestaw rakietowy „Krug” włączono Doświadczalne Biuro Konstrukcyjne Nr. 2 Państwowego Komitetu do spraw Techniki Lotniczej z głównym konstruktorem P. D. Gruszynem, który zaproponował raketę W-757Kr z silnikiem startowym na paliwo stałe. Zestaw Krug z raketą W-757Kr (ZM10) otrzymał oznaczenie 2K11M i planowano jego próby w końcu 1960 roku. Ostatecznie jednak prace nad raketą W-757Kr przerwano w 1963 roku



Jako uzbrojenie dla przeciwlotniczego zestawu rakietowego

„Krug” została przyjęta rakietą 3M8. Samobieźną wyrzutnię 2P24 (indeks produkcyjny zakładu KS-40) opracowano w Doświadczalnym Biurze Konstrukcyjnym Nr 8. Bazowała ona na gąsienicowym podwoziu (obiekt 123) produkowanym w Świerdłowskim Zakładzie Budowy Maszyn Transportowych. Wyrzutnie 2P24 i rakiety 3M8 produkowano w Świerdłowskiej Fabryce Maszyn im. M. I. Kalinina MAP. Stację naprowadzania rakiet 1S32 umieszczono początkowo na podwoziu nie przyjętej na uzbrojenie samobieźnej armaty przeciwlotniczej Bajkał. Wariant ten okazał się krańcowo ciasny i niewygodny w eksploatacji. W wersji seryjnej stację naprowadzania rakiet umieszczono na podwoziu obiektu 124 (takim samym jak podwozie wyrzutni raketowej). Seryjną produkcję stacji 1S32 prowadził Marijski Zakład Maszynowy MRP.



Start rakiety 3M8 z wyrzutni 2P24 PZR 2K11 „Krug” na poligonie w Ustce.

Autor: Archiwum 61 pr OP w Skwierzynie.

Zastosowanie bojowe

W listopadzie 1959 roku przeprowadzono pierwsze próby poligonowe makiety pocisku raketowego z silnikami startowymi. Doświadczalne starty pocisku raketowego 3M8 rozpoczęły się w czerwcu 1960 roku. Próby wykazały bardzo dużo wad w konstrukcji rakiety oraz jej systemu naprowadzania. Stopniowo przewyżczano trudności. W 1962 roku pocisk raketowy typu

3M8 z systemem radiokierowania zaczęła wykonywać poprawne loty. Próby zakładowe wykazały, że przeciwlotniczy zestaw rakietowy „Krug” jest nadal mocno niedopracowany. Dopiero w 1964 roku zestaw przyjęto na uzbrojenie. Pociski rakietowe 3M8 były, podobnie jak i cały zestaw, modernizowane i występowały pod oznaczeniami 3M8M, 3M8M1, 3M8M2, 3M8M3. W pocisku rakietowym typu 3M8M3 zwiększono o 1000 m górną granicę strefy ognia oraz poprawiono parametry pracy silnika marszowego. Przed wszystkim jednak, były prowadzone prace nad obniżeniem dolnej granicy strefy ognia i tym samym zmniejszeniu martwej strefy. Zmodernizowano również stację naprowadzania rakiet, m.in. dla zapewnienia możliwości działań bojowych w warunkach groźby zastosowania rakiet przeciwradiolokacyjnych, zastosowano celownik telewizyjno-optyczny.

Wersja samobieżnego zestawu rakietowego „Krug-A”, przyjęta na uzbrojenie w 1967 roku, posiadała obniżoną dolną granicę strefy ognia z 3 km do 0,25 km (250 m), bliższa granica strefy ognia została zmniejszona z 11 km do 9 km. W 1971 roku przyjęto na uzbrojenie wersję „Krug-M”, dla której dalsza granica strefy ognia zwiększona została z 45 km do 50 km i górna strefa ognia zwiększona została z 23,5 do 24,5 km. Natomiast w 1974 roku na uzbrojenie weszła nowsza wersja: „Krug-M1” ze zmniejszoną dolną granicą strefy ognia z 0,25 km (250 m) do 0,15 km (150 m) i bliższą granicą ognia z 11 km do 6-7 km. Powstała także możliwość niszczenia celów w oddalających się.



Dalsze rozszerzenie możliwości przeciwlotniczy zestaw

rakietowy „Krug” było związane z doskonaleniem jego środków dowodzenia. Dla zabezpieczenia efektywniejszego wykorzystania dywizjonów rakietowych, zostały one włączone w skład przeciwlotniczych brygad rakietowych z jednym systemem dowodzenia K-1 (Krab). System został zaprojektowany w latach 1957-1960 przez zespół Doświadczalnego Biura Konstrukcyjnego Nr. 563. Był zdolny jednocześnie analizować 10 celów w przedziale od 15 km do 160 km, automatycznie ustawiać anteny stacji naprowadzania rakiet baterii na zadany cel i przyjmował potwierdzenia przyjęcia celów powietrznych. W 1975 roku przystąpiono do prac nad zautomatyzowanym systemem dowodzenia Polana D-1 (9S468M1). System zaprojektowano i produkowano w NII Automatycznej Aparatury Minradioprom. System został przyjęty na uzbrojenie w 1981 roku. W porównaniu z systemem Krab ilość równocześnie obsługiwanych na stanowisku dowodzenia brygady celów zwiększyła się z 10 do 62, kanałów celowania z 8 do 16.

W drugiej połowie lat 60.-tych prowadzono prace mające na celu stworzenia systemu przeciwrakietowego „Krug-M”, przeznaczonego dla zwalczania samolotów i rakiet balistycznych. W 1969 roku przeprowadzono udane próby przechwytywania rakiet balistycznych. Pojawiła się możliwość wyposażenia wojsk w uniwersalne przeciwlotnicze zestawy rakietowe, zdolne niszczyć rakiet balistyczne o zasięgu do 150 km. Jednak w tym czasie zaistniała potrzeba zwalczania rakiet balistycznej „Pershing” startującej z odległości do 750 km. W 1967 roku rozpoczęto prace nad uniwersalnym (przeciwlotniczy i przeciwrakietowy) zestawem S-300W, przeznaczonym do zwalczania wszystkich typów rakiet operacyjno-taktycznych. Prace nad systemem „Krug-M” zostały przerwane. W końcu lat 50.-tych Marynarka Wojenna Związku Radzieckiego planowała budowę okrętów obrony przeciwlotniczej projektu 1126, których podstawowym uzbrojeniem miał zostać przeciwlotniczy zestaw rakietowy M-31. Przewidywano zastosowanie w zestawie rakiet KS-42, zaprojektowanych na bazie pocisku rakietowego 3M8. Jednak w 1961 roku anulowano plany budowy okrętów projektu 1126.

Zaprzestano również prace nad przeciwlotniczym zestawem raketowym typu M-31.



Na bazie rakiet rodziny 3M8 były opracowane także powietrzne tarcze strzelnicze 9M319 „Wiraż” (typu: „Wiraż-1B”, „Wiraż-1M”). Przeciwlotnicze zestawy raketowe rodziny „Krug” nie uczestniczyły w konfliktach zbrojnych. Były eksportowane do:

- Bułgaria
- Czechosłowacja
- Węgry
- Niemiecka Republika Demokratyczna
- Syria



Zestawy przeciwlotnicze 2K11 „Krug” w Wojsku Polskim

W latach 1976-1978 przeciwlotniczy zestaw raketowy średniego zasięgu 2K11M1 „Krug” został wprowadzony na uzbrojenie 61. Brygady Artylerii Wojsk Obrony Przeciwlotniczej. W 1977 roku utworzono brygadę w składzie jednego dywizjonu ogniowego, w latach 1978-1979 utworzono drugi i trzeci dywizjon ogniowy. Przeszkolenie na nowy sprzęt odbyło się w Kijowie. W dniu 10. 08. 1978 roku brygada wykonała pierwsze strzelanie bojowe na poligonie w Związku Radzieckim, niszcząc dwiema raketami dwa cele powietrzne typu ławoczkin Ła-17. W dniu 05. 07. 1979 roku odbyły się kolejne strzelania bojowe. Do zniszczenia wyznaczono cel powietrzny RM-207 oraz dwa cele Ła-17.

W 1995 roku, po raz pierwszy w kraju, odbyły się strzelania bojowe na poligonie w Ustce. W tym samym roku brygadę przemianowano na 61. Skwierzyńską Brygadę Przeciwlotniczą. W dniu 08. 08. 1996 roku 61. BR OP została przekazana ze Śląskiego Okręgu Wojskowego do struktur Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej i podporządkowana Dowódcy 3. Korpusu Obrony Powietrznej. W 2001 roku, nazwa jednostki została zmieniona na 61. Skwierzyńska Brygada Rakietowa Obrony Powietrznej. W latach 1999-2000 w WZU-2 Grudziądz opracowano projekt

modernizacji stacji naprowadzania rakiet 1S32M1/M2. W ramach remontów głównych prowadzonych w latach 2000-2005 zmodernizowano sześć stacji naprowadzania rakiet. Modernizacja w znacznym stopniu podniosła niezawodność układów stacji i uprościła jej eksploatację. Planowana wymiana celownika telewizyjno-optycznego na termowizyjny oraz zastosowanie układu identyfikacji celów IFF w standardzie Mark XII mod 4 ze względu na ograniczenia finansowe nie zostały wprowadzone. W dniu 01. 01. 2009 rok 61. BR OP została przeformowana w 61. Pułk Rakietowy Obrony Przeciwlotniczej. Pułk miał być rozformowany z dniem 30. 06. 2011 roku.



Skład dywizjonu rakietowego 2K11M „Krug”

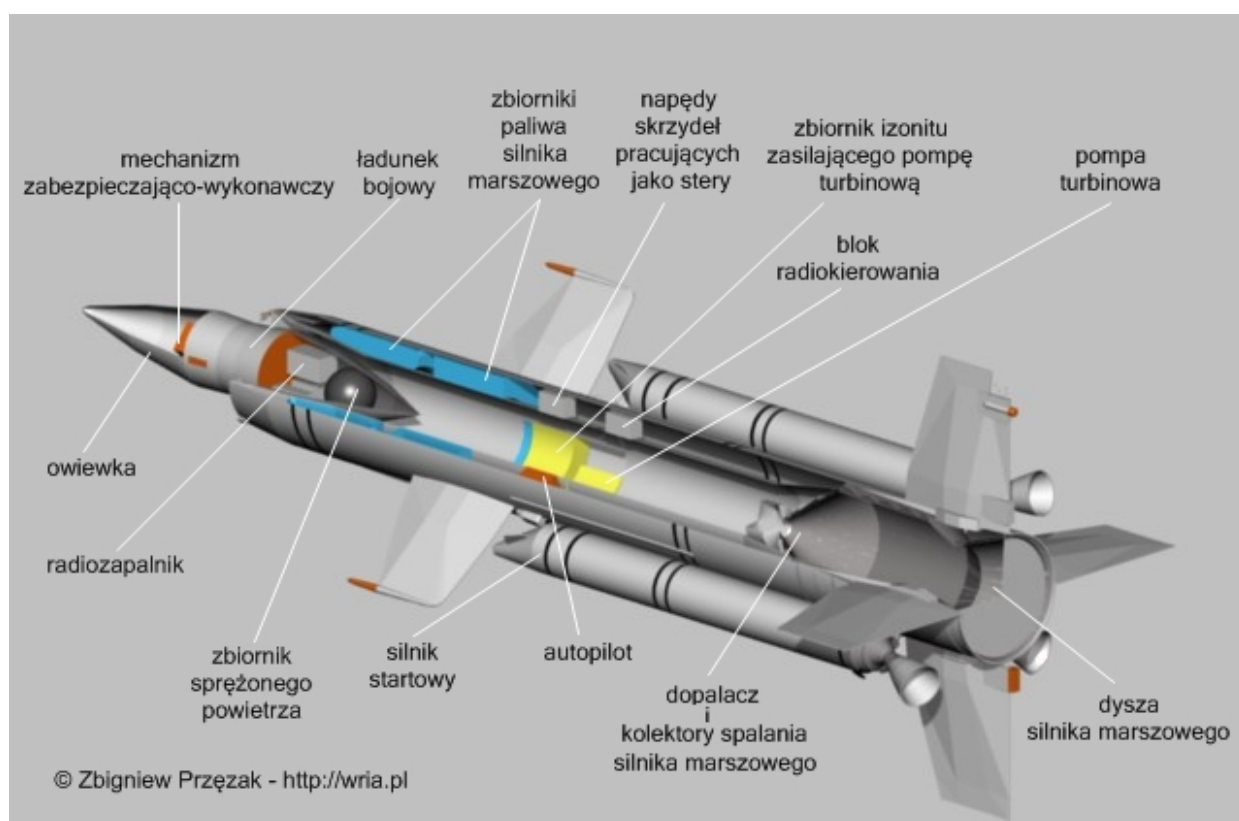
- Pluton dowodzenia
- Trzy przeciwlotnicze baterie rakietowe, w każdej stacja naprowadzania rakiet 1S32, trzy wyrzutnie 2P24 i samochody transportowe-załadownicze
- Bateria techniczna
- Dwie baterie przeciwlotnicze z ZU-23-2

Dywizjon posiadał łącznie trzy SNR i dziewięć wyrzutni rakiet z 18 gotowymi do startu rakietami. W plutonie dowodzenia znajdowała się radiolokacyjna stacja wstępnego poszukiwania 1S12, a także kabina przyjęcia wskazywanych celów zestawu automatycznego dowodzenia Krab (K-1).



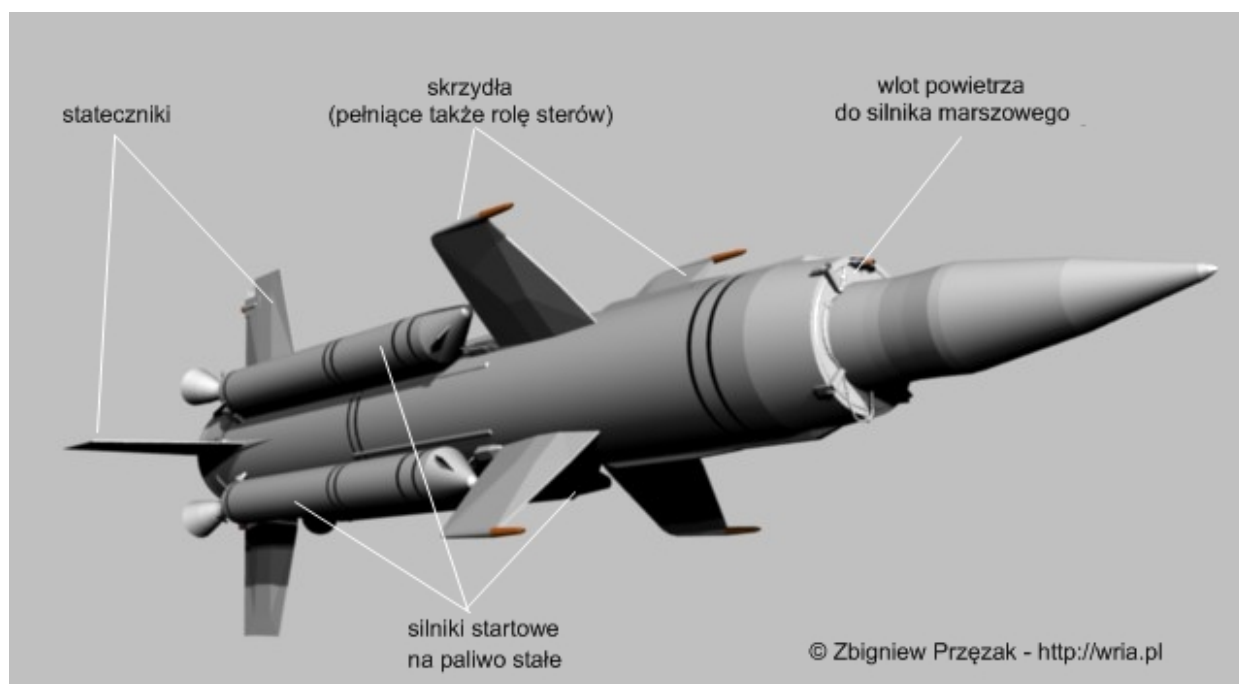
Załadunek rakiet przy użyciu pojazdu specjalnego 2T6 na podstawie ciężarówki Ural-375D

Konstrukcja rakiety 3M8



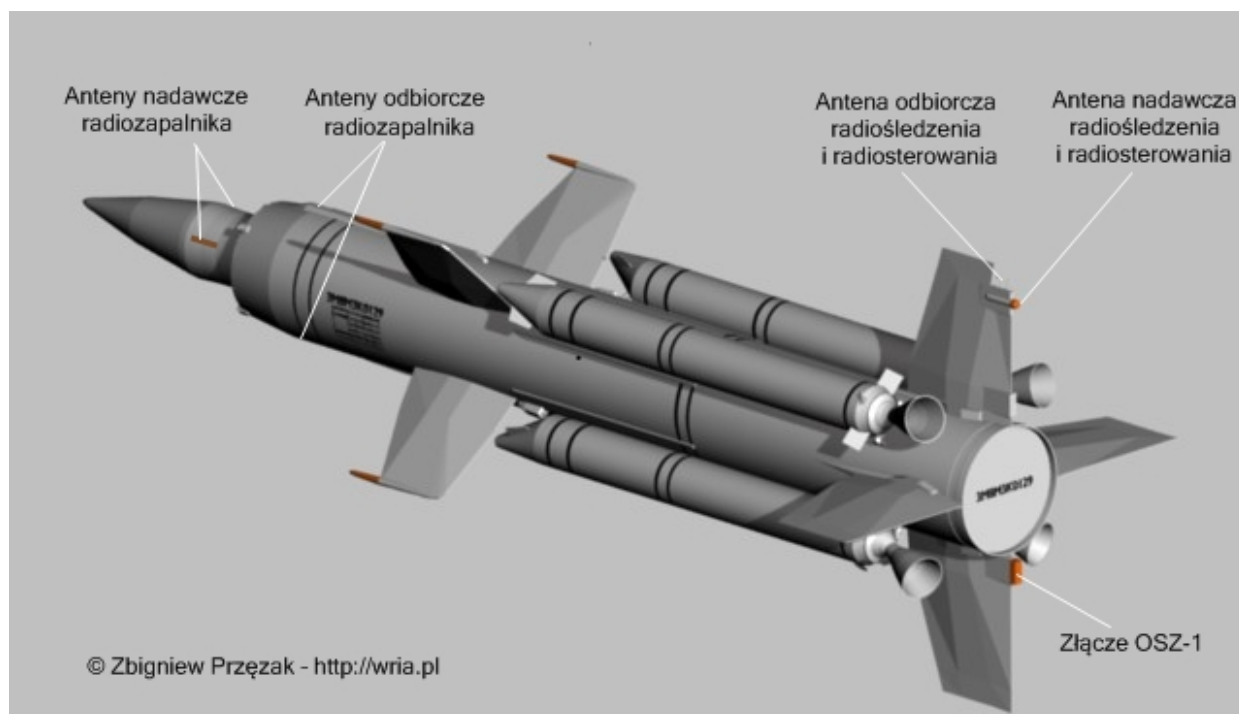
Budowa rakiety 3M8 PZR 2K11 "Krug". Autor: Zbigniew Przęzak.

Rakieta w układzie dwustopniowym. Korpus marszowego stopnia pocisku raketowego przedstawiał sobą naddźwiękowy przelotowy silnik odrzutowy ZC4. Była to rura ze spiczastym przednim przedziałem, ostrymi wejściowymi brzegami czołowego chwytu powietrza, pierścieniowymi dopalaczami i kolektorami spalania. W przednim przedziale znajdował się ładunek bojowy 3N11 o masie ok. 150 kg (5000 odłamków o masie 7-8 g), radiozapalnik 3E26 i zbiornik kulisty sprężonego powietrza. W wersji 3M8M3 ładunek bojowy posiadał 15000 odłamków o masie po 4 g.



Budowa rakiety 3M8 PZR 2K11 "Krug". Autor: Zbigniew Przęzak.

Dalej znajdowały się ażurowe konstrukcje z pierścieniowych i promienistych elementów- bloki dopalacza i korektorów spalania. W pierścieniowym korpusie silnika rozmieszczone były zbiorniki z naftą, mechanizmy sterowe i mocowanie skrzydeł, zbiornik paliwa, pompa turbinowa, autopilot oraz bloki aparatury systemu kierowania. Skrzydła, pełniące także rolę sterów, były rozmieszczone według schematu „X”. Kąt skosu krawędzi natarcia: 119 stopni 38’, krawędzi spływu- 8 stopni 26’. Stabilizatory rozmieszczone według schematu „+”. Kąt skosu krawędzi natarcia stabilizatora: 20 stopni.



Budowa rakiety 3M8 PZR 2K11 "Krug". Autor: Zbigniew Przęzak.

Każdy z czterech silników startowych 3C5M1, o długości 3626 mm, posiadał ładunek 4ł11 stałego paliwa o masie 173 kg. Dla zapewnienia niezawodnego oddzielenia się silników startowych od stopnia marszowego rakiety, na każdym z nich, w części nosowej zamocowane były po dwie nieduże powierzchnie aerodynamiczne.





Pocisk raketowy 3M8M3

Autor – zdjęcia: Dawid Kałka

Lubuskie Muzeum Wojskowe, Drzonów

Dane techniczne rakiety 3M8:

- Rozpiętość skrzydeł: 2 206 mm
- Rozpiętość stabilizatorów: 2 702 mm
- Długość rakiety: 8 436 mm
- Średnica: 850 mm
- Masa startowa rakiety 3M8M1 z silnikami startowymi 3C5: 2455 kg
- Masa stopnia marszowego: ok. 1400 kg

Dane techniczne rakiety 3M8M3:

- Długość pocisku rakietowego: 7 843 mm
- Masa startowa: 2453 kg
- Masa silnika startowego: 273,6 kg

Stacja Naprowadzania Rakiet 1S32



Stacja Naprowadzania Rakiet
1S32

Koherentno-impulsowa stacja radiolokacyjna zakresu centymetrowego. System antenowy przedstawiał sobą dość złożoną obrotową konstrukcję z kilkoma talerzowymi antenami, w której

największym elementem była antena kanału celowania. Z lewej strony od niej znajdowała się antena wąskiej wiązki kanału rakiety, nad którą rozmieszczone były anteny szerokiej wiązki kanału rakiety i radionadajnika komend na raketę. W górnej części kolumny antenowej umieszczono kamerę telewizyjno-optycznego wizjera.



Autor – zdjęcia: Dawid Kalka

Vojenské Historické Múzeum, Piešťany, Słowacja

Radiolokacyjna Stacja Wstępnego Poszukiwania 1S12



Radiolokacyjna Stacja
Wstępnego Poszukiwania 1S12

W skład przeciwlotniczego raketowego dywizjonu, uzbrojonego w przeciwlotniczy zestaw raketowy „Krug”, także wchodziły środki wstępного wykrywania celów, rolę tą pełniła RSWP 1S12 zakresu centymetrowego.



System został sprowadzony do Muzeum w 2011 roku dzięki osobistym staraniom tak intencyjnym w DWiPO MON w Warszawie jak i konkretnym, rzeczowym – realizacja całej operacji przebazowania, przez kierownika Działu Lotnictwa Lubuskiego Muzeum Wojskowego, Jarosława Sobocińskiego. Całość działań trwała od 15 października 2010 roku, gdy złożono wniosek o pozyskanie systemu „Krug” do 11-14 lipca 2011 roku, kiedy sprzęt dotarł na teren muzeum w dwóch rzutach transportowych. Wielomiesięczny osobisty dozór i częste wizyty bezpośrednio w jednostce zaowocowały tym, iż przekazane egzemplarze sprzętu były w bardzo dobrym stanie technicznym, praktycznie w pełni ukompletowane. Stacja naprowadzania rakiet SNR 1S32M1 o numerze burtowym 133 i rejestracyjnym UBS1105 była już w

momencie przekazania w pełni sprawna i samodzielnie wjechała na zestaw niskopodwoziowy a także zjechała z niego na terenie muzeum, co bardzo ułatwiło całą operację. Nieco więcej kłopotów było z wyrzutnią rakiet 2P24M1 (nr burtowy 108 i rejestracyjny UBS1030). Mimo wielu prób uruchomienia (także na holu) nie udało się dokonać tego w jednostce. Aby temu zaradzić, J.Sobociński wystąpił o inny egzemplarz wyrzutni (UBS1074), na co uzyskał oficjalną i formalną zgodę. Mimo to egzemplarz ten nie trafił do Muzeum a prawdopodobnie pozostał jako reprezentacyjny w Skwierzynie. Faktem jest, iż pozyskany egzemplarz wyrzutni (UBS1030, nr burtowy 108) jest bardzo ciekawy historycznie. Jest ona bowiem jedną z pierwszych dostarczonych do jednostki i jedną z tych, z których odpalono na poligonie najwięcej rakiet bojowych. Jego uruchomienie Muzeum zawdzięcza ciężkiej pracy pasjonatów-wolontariuszy a zarazem żołnierzy ze skwierzyńskiej jednostki, wcześniej wyszkolonych do obsługi tego typu sprzętu. Stacja naprowadzania rakiet SNR (UBS1105) była praktycznie pierwszym w historii placówki dużym eksponatem plenerowym pozyskanym jako w pełni sprawny technicznie.









Autor – zdjęcia: Dawid Kalka

Podstawowe dane taktyczno-techniczne

- Państwo: Związek Radziecki
- Producent: Zakłady Mechaniczne imienia Kalinina
- Typ pojazdu: samobieżny system rakiet ziemia-powietrze
- Trakcja: gąsienicowa
- Załoga: pięciu żołnierzy
- Prototypy: 1957
- Produkcja: 1964-1982
- Silnik: V-59 V-12 diesel chłodzony cieczą 520 KM
- Pojemność zbiorników paliwa: 850 litrów
- Pancierz: 15 mm
- Długość: 7,5 m (9.46 m z rakietami)
- Szerokość: 3,2 m
- Wysokość: 4,472 m (z rakietami)
- Masa: 28 200 kg
- Moc jednostkowa: 17.33 KM/t
- Prędkość: 35 km/h
- Zasięg: do 780 km

Sprawdź jeżdżący egzemplarz w Muzeum Militarnej Historii w Bornem Sulinowie: