

# 9K31 Strieła-1

## Kompleks przeciwlotniczy 9K31 Strieła-1



Na wyposażeniu Wojska Polskiego

### Historia konstrukcji

Dziś trudno sobie wyobrazić współczesne wojska lądowe bez samobieżnych rakietowych kompleksów obrony przeciwlotniczej. Zanim ich obecność stała się normą, przed laty przed atakami z powietrza zapewniały rządziej samobieżne, a najczęściej holowane armaty przeciwlotnicze, zwykle małokalibrowe.

Pierwszy na świecie samobieżny rakietowy kompleks przeciwlotniczy przeznaczony wyłącznie dla jednostek wojsk lądowych powstał w Związku Radzieckiego na początku lat 60.-tych XX wieku i został przyjęty do uzbrojenia w 1964 roku, pod oznaczeniem 2K11 Krug. Jego uzbrojenie stanowiły duże i ciężkie rakiety 3M8, które były odpalane z dwuprowadnicowych wyrzutnie, które umieszczono na dużych, gąsienicowych nośnikach. Do ich naprowadzania służyły duże stacje radiolokacyjne, również umieszczone na gąsienicowych

pojazdach. Aby kompleks mógł funkcjonować były potrzebne także radiolokatory wykrywania celów, wozy dowodzenia, transportu i załadunku rakiet. Całość tworzyła skomplikowaną i rozbudowaną strukturę i funkcjonowania zwykle na szczeblu korpus-armia. Było wówczas jasne, że samobieźnych raketowych zestawów przeciwlotniczych potrzebują także dywizje, pułki na nawet bataliony. Musiały to być oczywiście rakiety znacznie mniejsze i o odpowiednio niższych osiągnięciach. Jednak wbrew pozorom, budowa lżejszych rakiet przeciwlotniczych była znacznie trudniejsza, niż w przypadku budowy pocisków większych i cięższych. Pierwszym takim, powstałym na zachodzie kompleksem stał się amerykański Chaparral, który był produkowany od 1968 roku i uzbrojonego w cztery przeciwlotnicze pociski raketowe powietrze-powietrze Sidewinder. W przypadku odpalania z ziemi, pociski te posiadały bardzo umiarkowane osiągnięcia, a stosunkowo delikatne pociski raketowe, które zostały umieszczone na prowadnicach szynowych łatwo ulegały uszkodzeniom podczas trwania przemarszów.

W Związku Radzieckim pracowano nad całą gamą kierowanych rakiet przeciwlotniczych. Najmniejsza z nich miała się nadawać do przenoszenia i odpalania przez pojedynczego żołnierza. Rozwijano w ten sposób koncepcję rozpoczęto przez niemieckiego Fliegerfausta, który wystrzeliwał przeciwlotnicze pociski raketowe kalibru 20 mm i który po zakończeniu II Wojny Światowej był testowany w Związku Radzieckim. Nie bez znaczenie były i informacje o prowadzonych od 1959 roku pracach nad samonaprowadzającą się na źródło ciepła amerykańską miniaturową raketową Redeye.



## Pojazd w służbie armii serbskiej

25 sierpnia 1960 roku Rada Ministrów Związku Radzieckiego postanowieniem nr 946-398 zarządziła rozpoczęcie prac nad przenośnym zestawem raketowym. Już jednak pierwsze analizy przeprowadzone przez grupę inżynierów z NII-3 GRAU (Instytut Naukowo-Badawczy Zarządu Artylerii i Wojsk Rakietowych) wykazały, że przy ówczesnym stanie zaawansowania radzieckiej techniki skonstruowanie rakiety dla wyrzutni przenośnej, czyli ważącej w położeniu bojowym nie więcej niż 20 kg, nie jest możliwe. Dlatego zdecydowano, że rakietę i wyrzutnię mają być składane z dwóch części, każda miałaby ważyć nie więcej niż 15 kg. Drugim, bardzo ważnym problemem był użyty sposób naprowadzania pocisku raketowego. Uznano, że dostępne defektory są nadal zbyt mało czułe, aby naprowadzić pocisk raketowy na wyznaczony cel. Nawet jednak, gdyby po kilku latach udało się w tej dziedzinie dokonać znaczącego postępu, to i tak podobnie jak w przypadku ówczesnych pocisków raketowych klasy powietrze-powietrze z głowicami termoczułymi, możliwe byłoby śledzenie tylko dyszy wylotowej silnika odrzutowego, a więc raketę można byłoby wystrzelić za uciekającym samolotem. To oczywiście powodowało, że sam pocisk raketowy musiał być znacznie szybszy, a więc musiała posiadać duży i ciężki silnik, ale drugą stroną taki samolot mógł być dopiero zwalczany po przelocie nad celem, więc dopiero, gdy sam odpalił swoje uzbrojenie raketowe czy zrzucił ładunek bomb.

Rozwiązaniem tego drugiego problemu mogło być zastosowanie

innego typu naprowadzania pocisku raketowego. Wybrano metodę kontrastu świetlnego w paśmie widzialnym. Powodowało to, że pocisk raketowy był naprowadzany na ciemny punkt położony na jasnym niebie. Powodowało to niemożność użycia takiego uzbrojenia w warunkach nocnych oraz podczas trudnych warunków pogodowych, ale ówczesne przenośne wyrzutnie przeciwlotniczych pocisków raketowych także wówczas nie mogły pracować w takich warunkach. Niezależnie od tych mocno pragmatycznych decyzji, postanowiono, że będą realizowane prace także nad odpowiednikiem amerykańskiego Redeye, traktowanym jako koncepcja wysokiego ryzyka. Zadanie to otrzymało SKB, a później KBM z Kołomyi.

Wersję bardziej „realistyczną” opracowano w OKB-16, później KBTM pod kierunkiem A. Nudelmana, które wcześniej opracowywało przede wszystkim lufowe uzbrojenie lotnicze, ale posiadało już doświadczenie w projektowaniu uzbrojenia raketowego, gdyż jego inżynierowie zaprojektowali przeciwpancerny pocisk kierowany Falanga. Z dzisiejszego punktu widzenia, założenia techniczne dla nowego przeciwlotniczego pocisku raketowego nie były zbyt wygórowane: zasięg do celu 2 km, maksymalny pułap dla celu latającego do 1,5 km, prędkość lotu celu nie większa niż 240 m/s.





## Drzonów – Lubuskie Muzeum Wojskowe

Uwzględniono wymóg wojskowych, aby pocisk raketowy był składany, transportowany i odpalany z pojemnika-kontenera startowego TPK. Zastosowanie takiego kontenera powodowało wzrost masy konstrukcji, ale było niewątpliwie uzasadnione doświadczeniami eksploatacyjnymi. Już w czasie trwania II Wojny Światowej zauważono, że pociski raketowe M-13, które odpalano ze sławnych katusz, posiadają podczas oddania salwy bardzo duży rozrzut, powodowały m.in. nieuchronnymi deformacjami stateczników podczas trwania składowania oraz następnie transportu. Sam konstruktor pocisku początkowo proponował, aby taki pocisk był wystrzeliwany ze kontenera TPK, wskutek zadziałania niewielkiego ładunku pirotechnicznego, swojego rodzaju silnika startowego. To jednak znacząco wpłynęło na wzrost jego masy. Ostatecznie zdecydowano się na zastosowanie, mocno wówczas nowatorskiego silnika dwuetapowego działania. Najpierw spalała się szybko część paliwa, która była odpowiedzialna za wyrzucenie z pojemnika i ją rozpędzało. Potem znacznie wolniej paliła się pozostała część materiału pędnego, podtrzymując prędkość lotu pocisku raketowego. Pierwsze próby nowych pocisków i jego komponentów, przeprowadzone w 1961 roku, obejmujące ponad 50 odpaleń balistycznych, przyniosły mocno rozczarowujące wyniki. Maksymalna prędkość pocisku raketowego nie przekraczała 250

m/s (czyli była poddźwiękowa), a średnia prędkość pocisku ledwie przekraczała 100 m/s. Zastosowana głowica bojowa była tak słaba, że jej eksplozja zaledwie 300 mm od poszycia kadłuba samolotu, nie spowodowała powstania wystarczająco dużo uszkodzeń. Zastosowana samolikwidacja głowicy bojowej w przypadku nie trafienia w cel, nie gwarantowała bezpieczeństwa na ziemi. Najgorzej jednak przedstawiała się skuteczność głowicy poszukującej diodami germanowymi, która nie potrafiła dostrzec celów, które były doskonale widoczne oczami operatora wyrzutni. Maksymalny zakres wychylenia koordynatora głowicy, wynoszący 27 stopni, umożliwiała śledzenie celów powietrznych, poruszających się z przeciążeniem nie większym niż 2G. Na dodatek wszystko wskazywało, że pocisk rakietowy 1,25 Mi kalibrze 100 mm, gdzie wraz z wyrzutnią będzie ważyć więcej niż 30 kg. Dlatego też rozpatrywano możliwość umieszczenia wyrzutni na statywie, bardzo podobnym rozwiązaniu, jakie zastosowano później w brytyjskim Blowpipe i szwedzkich RBS-70.

Próby pocisków przebiegały bardzo powoli i w międzyczasie po części za sprawą sukcesów radzieckiego wywiadu technicznego, kiedy następnie radzieckim konstruktorom udało się dokonać wiele w drugiej rakiecie w przenośnej wyrzutni – Strieła-2. Przez krótki czas rozważano nawet wstrzymanie dalszych prac nad pierwszą rakieta, ale zdrowy rozsądek przeważał, ale nadal nie było pewności, czy mały pocisk rakietowy z głowicą termoczułą będzie w stanie skutecznie zadziałać. Prac nad pierwszą rakieta nie wstrzymano, ale skorygowano w niej wymagania techniczne. Miała ona teraz funkcjonować na wyższym szczeblu (w bateriach przeciwlotniczych pułków), gdzie potrzebny był większy zasięg i siła rażenia głowicy bojowej, ale za razem nie było już surowego ograniczenia masy. Dlatego też zrezygnowano składania rakiety z dwóch połówek, a jej masę zwiększono do 25 kg. Zachowano także sposób naprowadzania rakiety metodą proporcjonalną na kontrastowe cele. Prostopadłościenny kontener TPK nosił oznaczenie 9Ja23. Pocisk rakietowy był w nim umieszczony w taki sposób, że końcówki powierzchni aerodynamicznych o rozpiętości 360 mm znalazły się

w narożach TPK.

Zdobyte informacje o kompleksie Chaparral, spowodowało, że radzieccy wojskowi zażądali, aby na wyrzutni znajdowały się cztery gotowe do szybkiego odpalenia pociski raketowe. Najpierw jako samego nośnika zaproponowano użycie samochodu terenowego GAZ-69, ale bardzo szybko zdecydowano, że o wiele lepiej nada się nowy nośnik kołowy opancerzonego samochodu BRDM. Jednak zanim jeszcze się same pociski raketowe weszły na tak zaawansowany etap, zastosowano już podwozie kołowe z jeszcze nowszego BRDM-2. Miał on na swoim poprzedniku jedną ważną przewagę – jego przedział bojowy znajdował się w centralnej części kadłuba, co powodowało, że zainstalowanie na wozie dużej i ciężkiej wyrzutni, nie powodowało zmiany środka ciężkości wozu. Uznano jednak, że sam nośnik trzeba odciążyć i wówczas jako najprostsze rozwiązanie tego uznano usunięcie wraz z systemem napędowym dwóch par mniejszych kół. Dzięki temu zwiększyła się także objętość przedziału bojowego. Był to tak naprawdę jedyny, seryjnie produkowany wariant wozu BRDM-2. Kolejne zmiany w konstrukcji, to brak bocznych wykuszy z potrójnymi peryskopami oraz umieszczenie reflektorów na przednim pancerzu w pudełkowatych metalowych osłonach. Pierwsza zmiana była spowodowana z trudnością w zamocowaniu na burtach z wykusami kratownicowych półek dla zapasowych TPK, zaś druga zmiana – przypadkami „zdmuchiwania” reflektorów, gdy pociski raketowe były odpalane w kierunku tyłu pojazdu z dużym kątem elewacji.



Przeciwlotniczy pocisk raketowy 9M31 i kontener-pojemnik TPK

Niezależnie od tego, sama wyrzutnia 9P31 z pociskami raketowymi nie mogła być zbyt duża i ciężka, dlatego przy jej konstruowaniu w „bardzo” mistrzowski sposób, gdzie wybrnięto z problemu instalacji jej napędów. Po prostu ich nie było! Cały układ kinematyczny wyrzutni sprawiał, że zarówno zmiana kąta elewacji, w zakresie od -5 stopni do +80 stopni, jak i azymutu były możliwe siłą mięśni operatora bez jego nadmiernego obciążenia! Kąt elewacji zmieniano za pomocą układu dźwigniowo-pantografowego, a azymut – wykorzystując wsporniki dla kolan przy siedzeniu i stożkową podłogę przedziału bojowego, o którą opierał stopy. Było to tak proste i intuicyjne, że operator mógł nawet kompensować przechyły pojazdu podczas trwania jazdy pojazdu w terenie celne strzelanie było możliwe także w ruchu. Wyrzutnia do transportu była składana wraz czterema zamontowanymi kontenerami TPK, podwieszonymi na prowadnicach. Dzięki temu pojazd był znacznie niższy i z daleka trudno było go odróżnić od typowego wozu BRDM-2W trakcie trwania składania wyrzutni, pojemniki obracały się o prawie 180 stopni wokół osi poziomej, dzięki czemu układały się na tylnym pancerzu tyłem na przód, a rama, pod którą były podwieszony pojemniki, w położeniu bojowym znajdowały się pod nim. Dzięki temu podczas jazdy w terenie leżące na ramie, a nie wiszące pod nią pojemniki TPK były wtedy stabilniejsze. Łatwiejsze było także załadowanie samej wyrzutni w położeniu marszowym. Dwa dodatkowe pojemniki z pociskami raketowymi mogły być przewożone na rozkładanych półkach-wspornikach z boków kadłuba, ale należało je zdjąć przed osiągnięciem gotowości do strzelania (przy niektórych kątach podniesienia i azymutu strumień gazów prochowych mógł uszkodzić zapasowe pociski raketowe). Gdy półki były już puste, składana je wzdłuż burt, albo unoszono do położenia pionowego. To drugie położenie stosowano gdy na wyrzutni znajdowały się pojemniki TPK i planowano dłuższy marsz – półki częściowo chroniły zewnętrzne pojemniki przed powstaniem uszkodzeń mechanicznych. Ze względów bezpieczeństwa podczas strzelania nikt nie mógł się znajdować w promieniu 15 m od wyrzutni. Należało także zredukować długość anteny radiostacji



R-123M do jednej sekcji (1 m zamiast maksymalnie 4 m, co skutkowało spadkiem gwarantowanego zasięgu łączności z 20 km do 12 km). Przed każdym strzelaniem wyrzutnię sprowadzano za pomocą stacji kontrolno-pomiarowej, testującej 16 parametrów pracy.

Operator obserwował przestrzeń powietrzną w zakresie około 60 stopni przez kwadratowe okno ze szkła pancernego, zaopatrzone w podgrzewacz i wycieraczkę. Po zauważeniu celu obracając wyrzutnię rozpoczynał śledzenie za pomocą wizjera optycznego typu 9Sz113. Gdy cel zbliżał się do dalszej granicy rażenia (operator oceniał odległość „na oko”), za pomocą aparatury startowej 9W358 włączał zasilanie pierwszego pocisku raketowego. Następowo wtedy otwarcie pokryw TPK i głowica optyczna pocisku obejmowała poszukiwanie celu. Gdy został on uchwycony, w słuchawkach operatora rozlegał się akustyczny sygnał gotowości do odpalenia. Drugi pocisk raketowy była aktywowana 5 sekund po pierwszej.

Pocisk raketowy był jednostopniowy w układzie aerodynamicznym „kaczka”, czyli ze sterami w przedniej części kadłuba. Na statecznika były umieszczone tak zwane rollerony, skopiowane z amerykańskiego rozwiązania, zastosowane w amerykańskich pociskach AIM-9, a potem w radzieckiej konstrukcji R-3. Metalowe rolki obracające się z dużą prędkością działały na zasadzie żyroskopu, który stabilizował raketę podczas lotu. Aby nadać rolkom obroty nawinięto na nie taśmy, których końce były przymocowane do pojemników TPK, a następnie urywały. Pocisk dysponował zapalnikiem kontaktowym i optycznym zapalnikiem zbliżeniowym. Były także zaopatrzone w układ blokady zapalników, który uruchamiał się po przebyciu 13-16 sekund lotu, kiedy nie dochodziło do trafienia celu. Z tego powodu głowica bojowa nie eksplodowała w chwili upadku na ziemię. Zakładano bowiem, że najprawdopodobniej to będzie teren zajęty przez własne wojska.

Niestety, prace prowadzone nad głowicą naprowadzającą typu 9E41 ze światłoczułymi elementami z siarczku ołowiu, ogromnie

się przeciągały. Konstruowano ją w CKB-586, późniejsze KB Geofizyka. Jej głównym konstruktorem początkowo był W. Chrustalew, a potem D. Choroł. Próby poligonowe kompletnej wyrzutni rozpoczęto dopiero w 1966 roku. Ponieważ w ich wyniku trzeba było dokonać licznych zmian i poprawek konstrukcyjnych, cały kompleks, oznaczony jako 9K31 i oznaczony jako Strieła-1 (Strzała-1), a w skrócie S-1, został przyjęty na uzbrojenie dopiero 25 kwietnia 1968 roku. Oczywiście wiadomo już wtedy było, że potencjalny przeciwnik dysponował już szybszymi i znacznie lepiej wyposażonymi samolotami, zdolnymi do działania w trudnych warunkach atmosferycznych, gdy tymczasem duże ograniczenia głowic optycznych okazały się większe od początkowo oczekiwanych. W miarę skutecznie można było zwalczać cele powietrzne, znajdujące się na tle jasnego nieba lub w przypadku zaistnienia ciągłej, równomiernej powłoki chmur. Nie dawało się celować do celów powietrznych, zbliżających się od strony słońca ( $\pm 20$  stopni) i nisko nad horyzontem (+2 stopnie). Ze względu gabarytowo-masowych można było już wtedy zastąpić głowicę optyczną, głowicą termoczułą którejś z testowanych wówczas nocnych pocisków rakietowych powietrze-powietrze, najlepiej nadawały się TGSN Komar, opracowana na przełomie lat 60.-tych i 70.-tych dla pocisku rakietowego R-60, która posiadała średnicę 120 mm. Z niejasnych powodów na ten krok się nie zdecydowano. Zamiast tego dokonano samej modernizacji wyrzutni w celu zwiększenia zasięgu i skuteczności wykrywania celów.



W Polskiej służbie, w trakcie defilady wojskowej w 1974 roku

Przez krótki czas zamierzano wyposażyć we własne radiolokatory

wszystkie wyrzutnie Strieła-1, ale skonstruowanie odpowiednio małego i niezawodnego urządzenia zlecono zespołowi naukowców z leningradzkiego Instytutu Awiapriborostrojenia (uczelnia techniczna), która nie poradziła sobie z tym zadaniem. Z perspektywy czasu można stwierdzić wówczas było to zadanie niewykonalne. Mimo zasięgu śledzenia mocno ograniczonego do 7 km, sama aparatura musiała by posiadać spore rozmiary, niezależne zasilanie, wewnątrz wozu powinno się znaleźć dodatkowe miejsce dla jej operatora. Najlepszą alternatywą było rozmieszczenie na jednym oddzielnym wozie BRDM-2 i dodać jeden tak wyposażony wóz do każdej baterii. Ideę połączenia w jednym pojeździe wyrzutni i stacji wykrywania celów udało się zrealizować dopiero w kompleksie Osa, zainstalowanym na znacznie większym pojeździe i przyjętym na uzbrojenie w 1972 roku.

Alternatywne rozwiązanie wydawało się znacznie prostsze. Punktem wyjścia było założenie, że ówczesne samoloty nieprzyjaciela powszechnie używają stacji radiolokacyjnych do mapowania terenu i poszukiwania celów naziemnych. Wystarczyło więc w teorii zaopatrzyć w głowice pocisków w detektory kierunkowe promieniowania mikrofalowego, aby określić z której strony zbliża się samolot przeciwnika i zawczasu skierować w tę stronę wyrzutnię. Dokładniejsze detektory mogły też umożliwić oszacowanie jego wysokości lotu, odległości, a nawet typu używanego radiolokatora. Podobne urządzenia z powodzeniem wykorzystywano na niemieckich okrętach podwodnych U-Boot pod koniec II Wojny Światowej. Dodatkową zaletą takiego typu rozwiązania jest fakt, że detektor wykrywa fakt opromieniowania wcześniej, niż odbite impulsy wrócą do radaru i zostaną w nim przetworzone.

Pelengator, oznaczony 9S12 opracowano w NII Wektor. Było z nim połączone urządzenie zapytujące systemu rozpoznania swój-obcy 1RŁ246-10 Łucz-1. Na kadłubie wozu BRDM zamontowano trzy pary niewielkich anten odbiorczych (każda antena pokrywała sektor około 70 stopni w azymucie), które zapewniały obserwację

okrężną oraz antenę dokładnego śledzenia z lewej strony okna operatora. Wewnątrz wozu znalazła się aparatura filtrująca i wzmacniająca odebrane przed siedzeniem dowódcy wozu umieszczono blok wskaźników. Sygnały świetlne pozwalały na zorientowanie się co do kierunku, z którego była emitowana wiązka. Po skierowaniu wyrzutni stronę celu uruchamiał się sygnalizator akustyczny w słuchawkach stronę celu, tym głośniejszy był dźwięk. Tak zmodernizowany pojazd nosił oznaczenie 9A31MR.

Testy urządzenia w warunkach do najbardziej rzeczywistych wykazały, że jego skuteczność jest mniejsza od oczekiwanej. Gdy radar samolotu generował wąską wiązkę skanującą, detektor wykrywał ją relatywnie późno, brak informacji o pułapce celu wykonywał fałszywe alarmy, a konkretniej ostrzegał wyrzutnie przed samolotami, które znajdowały się zbyt wysoko, by próbować je zestrzelić. Ostatecznie w detektory wyposażono w jeden z wozów w każdej baterii, a to oznaczało, że po wykryciu emisji, operator musiał jeszcze uprzedzić p[rzez radio obsługi pozostałych wyrzutni o jej kierunku. Aby ułatwić ten proces, wszystkie wozy baterii orientowały swoje położenie w jednym układzie współrzędnych. Wozy dostosowane do wymiany informacji z 9A31MR były oznaczone jako 9A31M. Możliwe było przekazywanie informacji o celach załogom artyleryjskich ZSU-23-4. Nawet w ruchu, gdy wyrzutnie poruszały się w jednej kolumnie, można było przekazywać informacje o kierunku, z którego zbliża się przeciwnik. Operator miał przed sobą, z lewej strony celownika pokazywała położenie wieży, a drugą można było ręcznie na wskazany azymut celu (podczas strzelania z miejsca), a podczas jazdy automatycznie była wprowadzana do urządzenia poprawka kątowa, wynikająca z chwilowego położenia samego wozu i podawana przez kursograf TNA-3, zamontowany przed stanowiskiem dowódcy wozu. Potem operator musiał tylko zgrać obie wskazówki, by wyrzutnia była skierowana w stronę wskazanego celu.

Zmodernizowanego także pociski rakietowe, zmniejszając

minimalny pułap przechwycenia do 30 m i zwiększając masę głowicy bojowej 9N14F z 2,6 kg do 3 kg. Głowica zawierała kilogram heksogenu i wybuchając dzieliła się na odłamki o średniej masie 2,6 g i prędkości 1500 m/s. Zmodernizowany kompleks przyjęty został na uzbrojenie już w grudniu 1970 roku jako 9A31M Strieła-1M z pociskami raketowymi typu 9K31M.

Produkcję pocisków uruchomiono w Kowrowskim Mechanicznym Zawodzie, a wyrzutni w Saratowskim Agregatnym Zawodzie. Podobno w sumie wyprodukowano łącznie około 1350 wyrzutni. Oprócz samych wyrzutni opracowano także pojazdy kontrolno-pomiarowe 9W25B, a do kompleksu Strieła-1M zmodernizowano je do standardu 9W25BM. Wyrzutnie były zaopatrzone w przenośny trener 9F74 (celem dla operatora były wtedy pociski odpalane z wyrzutni RPG-7). Do dyspozycji były także stacjonarne trenażery 9F616, wspólnie dla operatorów wyrzutni S-1 i S-2.

Strieła-1 miała stać się standardowym uzbrojeniem baterii przeciwlotniczej pułków zmechanizowanych i pancernych, gdzie miała współpracować z zestawami artyleryjskimi ZSU-23-4. W jednej baterii miały się znajdować cztery wozy ZSU-23-4 i tyle samo wyrzutni raketowych Strieła-1. Natomiast dowódca baterii miał dysponować wozem dowodzenia PU-12, opartego o podwozie transportera BTR-60. W tej strukturze brakowało jedynie źródła informacji o celach, czyli radiolokatora o zasięgu co najmniej kilkunastu kilometrów.

Nie zrealizowano pomysłu budowy okrętowej wyrzutni przeciwlotniczej, choć sama marynarka wojenna widziała potrzebę posiadania raketowego kompleksu przeciwlotniczego dla małych okrętów. Rozważano zarówno opcję przeniesienia na okręt kompletnej wyrzutni ze stanowiskiem operatora ukrytym pod pokładem, jak i możliwość zdalnego sterowania wyrzutni ze stanowiska kierowania ogniem, wykorzystującego wskazania okrętowej stacji radiolokacyjnej i dedykowanego optycznego celownika. Oczywiście, w takim przypadku wyrzutnia musiała otrzymać elektryczne napędy podniesienia i obrotu. Ostatecznie z czasem realizowano tę drugą koncepcję, ale z wykorzystaniem

większych i cięższych pocisków raketowych kompleksu Osa, automatycznej przeładowywanej wyrzutni, bloku dedykowanych radiolokatorów, itd.



### Głowica optyczna i bojowa pocisku raketowego 9M31

Zapadła decyzja o uczynieniu ze Strieły-1 uzbrojenia całego Układu Warszawskiego i dopuszczeniu go do eksportu do państw „zaprzyjaźnionych” w Europie, Azji i Afryce. W Układzie Warszawskim wyrzutnie S-1 miały najpierw otrzymać baterie przeciwlotnicze wszystkich pułków czołgów, a następnie pułków zmechanizowanych. Z różnych powodów w każdym z krajów w wyrzutnie 9K31, gdzie uzbrojono tylko część pułków – w Niemieckiej Republice Demokratycznej miało być ich 96 wyrzutni, a w latach 1977-1981 kupiono jedynie 24 wyrzutnie. Pełny komplet Strzał-1 posiadała tylko 7. Dywizja Pancerna – po 4 sztukach, w pułkach czołgów 14., 15. i 16. oraz w 7. Pułku Zmechanizowanym. W 1987 roku było ich w linii 16, a rok później 14. Jeszcze mniej kupiły Węgry i Bułgaria. Rumunia uruchomiła produkcję pocisków raketowych i wyrzutni z ogromnym opóźnieniem, a w Czechosłowacji znalazły się tylko 4 wyrzutnie, używane najpierw w pułku szkolnym w Kezmarok, a potem przez baterię przeciwlotniczą 3. Pułku Zmechanizowanego, należącego się do 1. Dywizji Panczernej w mieście Slany. Co bardzo ciekawe eksportowane wyrzutnie nosiły nazwę Strieła-1M, choć w rzeczywistości były to wozy Strieła-1, uzbrojone w pociski raketowe 9M31M.

Znaczącym odbiorcą S-1 była Jugosławia, armia serbska używała ich w 1999 roku, do obrony przed samolotami NATO, wystrzeliwując na pewno 12 pocisków raketowych. Indie też prawdopodobnie zakupiły Strieła-1 z roczników SIPR, gdzie podaje się liczbę aż 200 wyrzutni, ale brak jest

poważniejszych dowodów o tym świadczącym, jak chociaż fotografie archiwalne. Mniejsze ich ilości trafiły na wyposażenie kilku armii państw arabskich: Algieria, Syria, Libia, Jordania, Irak i Jemen oraz w kilku krajach afrykańskich, w tym Republiki Południowej Afryki, która zdobyła kilka wozów, znajdujących się na wyposażeniu Angoli i nawet poddała niewielkiej modernizacji. Otrzymała je na pewno Kuba, Wietnam i Korea Północna, ta ostatnia tym faktem nigdy nie chwaliła się publicznie. Na wyposażenie armii Mongolii pierwsze wozy trafiły dopiero w 1986 roku i były to wozy wcześniej używane w Armii Radzieckiej. Na Kubie kilkanaście lat temu wyrzutnie 9A31 dostosowano do odpalania pocisków rakietowych powietrze-powietrze K-13 (wersja rozwojowa R-3), łącząc w ten sposób koncepcję S-1 oraz Chaparrala.

Dwa kraje, które należały do struktur Układu Warszawskiego otrzymały prawa licencyjne do produkcji u siebie pocisków rakietowych 9M31. Były to Polska i Rumunia. W tym drugim kraju w produkcję seryjną zaangażowano spore środki finansowe, gdyż postanowiono rozmieścić wyrzutnie w lokalnych odpowiednikach BRDM-2, czyli TABS-79. Mimo wizualnego podobieństwa do wozu BRDM-2, był to pojazd większy i o 2,5 tony cięższy, który powstał w wyniku wykorzystania znacznej liczby rozwiązań z TABC-77, czyli licencyjnego wozu BTR-70. Pociski rakietowe oznaczono lokalnie jako A-95, a wyrzutnie CA-95. Niezależnie od ambitnych planów wyprodukowano ich podobno tylko około 40 sztuk.











Wyrzutnia położona w trybie marszowym

Zabrze, Park Techniki Militarnej – Muzeum Techniki Wojskowej  
im. Jerzego Tadeusza Widuchowskiego

## W Polsce

Wojsko Polskie planowało stworzenie mieszanych baterii przeciwlotniczych na szczeblu pułków według schematu, wypracowanego i wdrażanego w Związku Radzieckim. Gdyby ten plan miał zostać zrealizowany, to sama Polska powinna kupić co najmniej 230 wyrzutni dla swoich pierwszorzutowych jednostek liniowych. Początkowo zdecydowano się jednak na zakup jedynie czternastu egzemplarzy. Podobno najpierw tłumaczono to chęcią podjęcia produkcji licencyjnej, ale i wyrzutni, potem planowano budowę własnej wyrzutni opartej o podwozie gąsienicowego ciągnika MT-LB, który był produkowany w Hucie Stalowa Wola (projekt Turkus). W baterii były oprócz tego cztery dwulufowe armaty holowane ZU-23-2 kalibru 23 mm oraz wóz dowodzenia SKOT R-6. Co bardzo ciekawe, wszystkie instrukcje do 9K31 przetłumaczono na język polski. Nazwa została zmieniona na Strzała-1, podczas gdy instrukcje użytkowe do dwulufowych armat przeciwlotniczych ZU-23-2 były w języku rosyjskim.

Tak się ułożyło, że pierwsza publiczna prezentacja wyrzutni 9A31 miała miejsce podczas odbywającej się defilady z okazji 30-lecia istnienia PRL-u, czyli 22 lipca 1974 roku. Do Warszawy skierowano 12 wyrzutni, które z tej okazji otrzymały nowe, fikcyjne numery taktyczne. W inny sposób niż w NRD, zdecydowano na początek stworzyć mieszane baterie w pojedynczych pułkach kilku dywizji. Wyrzutni wystarczyło wtedy dla trzech i pół takich baterii. Po cztery wozy otrzymały: 18. Pułk Czołgów Średnich w Wędrzynie, 12. Pułk Piechoty Zmechanizowanej w Gorzowie – oba należały do 4. Dywizji Zmechanizowanej z Krosna Odrzańskiego. oraz 9. Pułk Zmechanizowany ze Stargardu Szczecińskiego – 12. Dywizja Zmechanizowana ze Szczecina. Pozostałe dwie trafiły do Wyższej Szkoły Wojsk Obrony Przeciwlotniczej Kraju w Koszalinie. Później część wyrzutni przeniesiono do innych jednostek, np. w 1982 roku dwie sztuki otrzymał 1. Pułk Zmechanizowany z Wesołej. Służyły w nim do 1994 roku. Wozy z 9. Pułku trafiły

do dwóch innych pułków w 12. Dywizji Zmechanizowanej. Podobno przez jakiś czas dwie wyrzutnie były także w jednym z pułków 10. Sudeckiej Dywizji Pancerniej w Opolu. Strzały-1 uczestniczyły regularnie w strzelaniach na morskim poligonie w Wicku co najmniej do 1993 roku.

W Polsce produkcję pocisków raketowych uruchomiono w zakładach Mesko w Skarżysku-Kamiennej. W praktyce nie osiągnięto pełnej samowystarczalności, produkowano korpusy dla pocisków raketowych, silniki, głowice bojowe, natomiast cała elektronika i napędy sterów były dostarczone z Związku Radzieckiego. Część pocisków raketowych przeznaczono dla Wojska Polskiego, a większość eksportowano. Z braku własnej wyrzutni obowiązkowe testy wybranych rakiet z każdej partii produkcyjnej, prowadzono głównie na poligonie w Wicku, korzystając z wyrzutni raketowej należącej do 18. Pułku z Wędrzyna. Żeby zminimalizować koszty, pociski raketowe testowano hurtowo (wyroby partii produkcyjnych z wielu miesięcy odpalano czasem jednego dnia), co miało dawać imponujące ilości pocisków raketowych, które wystrzeliwano z jednej wyrzutni. Najczęściej były one odpalane przez starszego ogniomistrza Jerzego Zenderowskiego, który był instruktorem strzelania, a przez 6 lat także mistrzem ognia Wojska Polskiego. Jego rekord życiowy to 21 pocisków raketowych, odpalonych jednego dnia – 28 czerwca 1979 roku. W sumie ma na swoim koncie fantastyczną liczbę 115 odpalonych rakiet 9M31.



Rok 1993 – pojazd należący do Wojska Polskiego

Podobno wyniki tych strzelań były dobre, dopiero w 1979 roku pojawiły się braki, prowadzące do awarii – pociski rakiety eksplodowały w odległości około 150 m od wyrzutni, gdyż na takim dystansie uzbierał się ich zapalnik. Przyczyną były błędnie zmontowany mechaniczny wykonawcze, sugerowano nawet ewentualność sabotażu. Niestety, podobno w Mesko nie zachowały się żadne dokumenty, dotyczące produkcji.

## Podsumowanie

W chwili swojego powstania, a nawet rozpoczęcia produkcji seryjnej Strieły-1 należały do ścisłej, światowej czołówki w swojej kategorii. Pociski rakietowe 9M31 były proste, niezawodne i dysponowały pewnym potencjałem modernizacyjnym. Wyrzutnie 9P31 nawet dziś imponują swoją przemyślaną prostotą i niezawodnością BRDM-2 należał do najmniejszych z zastosowanych nośników rakietowych kompleksów przeciwlotniczych. Był to pojazd pływający i zapewniał swojej załodze minimum osłony pancernej oraz zabezpieczał przed skutkami broni ABC. Największą słabością była mało efektywna głowica optyczna pocisku rakietowego, co uniemożliwiało prowadzenie ognia w warunkach nocnych oraz w złych warunkach pogodowych. Drugą poważną wadą, to brak baterii środków wczesnego wykrywania celów. Obie można było stosunkowo szybko wyeliminować, wymienić głowicę światłoczułą na podczerwoną i umieszczać na wyrzutniach pocisków rakietowych głowice obu typów, a do każdej baterii wprowadzić dodatkowego wozu BRDM z niewielkim radiolokatorem. Zamiast dokonać tych prostych udoskonaleń, zaczęto prace nad kolejnym kompleksem 9K35 Strieła-10. Nowy kompleks miał być wolny od obu dwóch wad. Niestety udało się tylko wyeliminować pierwszą z nich, natomiast jego wyrzutnię zamontowano większym i znacznie droższym nośniku gąsienicowym, na dodatek na świecie były już wtedy podobnie skuteczne kompleksy, a nowoczesne samoloty i śmigłowce stały się znacznie trudniejszymi celami, niż te, które miały zwalczać zestawy Strieła-1 pod koniec lat 60.-tych.







W położeniu bojowym

## Dane pocisku raketowego 9M31

- Kraj – Związek Radziecki Rok produkcji – 1968
- Długość – 1803 mm
- Kaliber – 120 mm
- Rozpiętość skrzydełek – 360 mm
- Masa pocisku – 30 kg
- Masa głowicy bojowej – 2,6 kg
- Masa wraz z kontenerem TPK – 55 kg
- Średnia prędkość – 420 m/s
- Prędkość lotu celu – do 310 m/s
- Zasięg pocisku raketowego – odległość 4,2 km, pułap 0,8 km

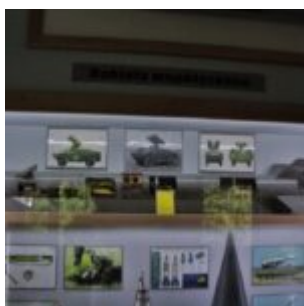
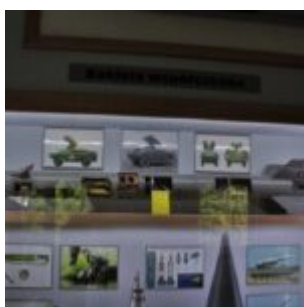
## Dane taktyczno-techniczne wyrzutni Strzała-1

- Masa – 8300 kg
- Długość – 5750 mm
- Szerokość – 2350 mm
- Wysokość – w położeniu marszowym 2550 mm, w położeniu



bojowym 3990 mm

- Prędkość wozu – na drogach bitych do 90 km/h, prędkość pływania do 10 km/h
- Załoga wozu – trzech żołnierzy
- Zapas przewożonych pocisków rakietowych – 4 + 2 w zapasie
- Produkcja – około 600 egzemplarzy







Przeciwlotniczy pocisk rakietowy 9M31M Strieła-1M

Zdjęcia – Dawid Kalka  
Muzeum Techniki Wojskowej GRYF  
ul. ppłk. Ryszarda Lubowiedzkiego 2  
84-242 Dąbrówka

## Bibliografia

1. Szulc Tomasz, Kompleks przeciwlotniczy 9K31 Strzała-1, Poligon Nr. 3(64) lipiec-wrzesień 2018, Magnum-X
2. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:9K31\\_Strela-1](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:9K31_Strela-1)
3. Janusz Magniski, Wozy Bojowe LWP 1943-1983, Ministerstwo Obrony Narodowej, Wydanie I, 1984 rok
4. Tomasz Szczerbicki, Pojazdy Ludowego Wojska Polskiego, VESPER, Wydanie I, 2014