

**System przeciwnocny
rakietowo-artyleryjski PSR-A
Pilica**

**System przeciwnocny
rakietowo-artyleryjski PSR-A
Pilica**

PSR-A PILICA

PRZECIWLOTNICZY SYSTEM RAKIETOWO-ARTYLERYJSKI

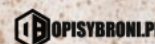


STANOWISKO DOWODZENIA

6 x JEDNOSTKA OGNIOWA WRAZ
Z CIĄGNIKIEM ARTYLERYJSKIM



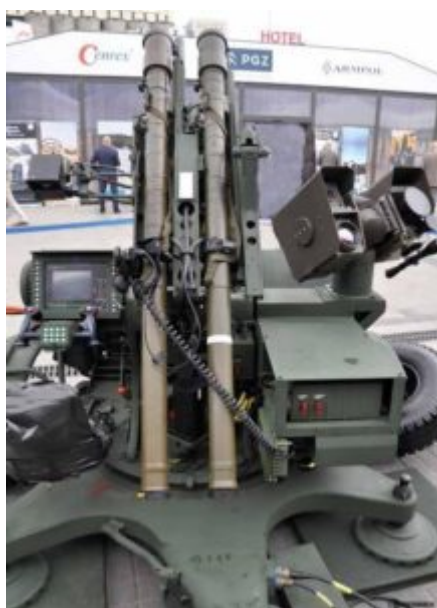
1 x STACJA RADIOLOKACYJNA
2 x POJAZD TRANSPORTOWY
2 x POJAZD AMUNICYJNY



Przeciwlotniczy system rakietowo-artyleryjski (PSR-A) Pilica powstał w ramach kilku zadań i programów realizowanych przez polskie ośrodki naukowe i przedsiębiorstwa sektora obronnego. Chronologicznie pierwszym był projekt badawczo-rozwojowy o Nr. 0 RF00 0009 pt. „Aparatura wspomagania procesu sterowania ogniem w systemie obrony przeciwlotniczej obiektu punktowego”, realizowanego w latach 2008-2009 przez Wojskową Akademię Techniczną we współpracy z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Centrum Techniki Morskiej S.A., zgodnie z ustalonymi uprzednio wstępnymi wymaganiami taktyczno-technicznymi, dotyczącymi

aparatury wspomagania procesu kierowania ogniem (skrót: AWPk0) systemu Piława. W latach 2008-2009 w Wojskowej Akademii Technicznej i Prexer Sp. Z.o.o., był realizowany także projekt badawczy Nr. 0 N519 001934 pt. „Synteza systemu kierowania ogniem w przeciwlotniczym zestawie artyleryjskim” (był on wykorzystywany na bazie wniosków z projektu celowego Nr. 159/B0/B pt. „Opracowanie i wdrożenie do produkcji celownika programowalnego do armat przeciwlotniczych lub zestawów raketowo-artyleryjskich”, który zawierał badania optymalizacyjne systemu kierowania ogniem dla przeciwlotniczego zestawu artyleryjskiego, wyposażonego w śledzącą głowicę opto-elektroniczną i sprzężony dalmierz laserowy, w zwalczaniu powietrznego celu manewrującego).

Początek programu PSR-A Piłica



W tym właśnie czasie Szefostwo Wojsk Obrony Przeciwlotniczej Sił Powietrznych sformułowało wstępne wymagania taktyczno-techniczne dla systemu przeciwlotniczego bardzo krótkiego zasięgu do obrony baz lotniczych kryptonim „Piłica”. Po dokonaniu analizy wykonalności uznano, że podatność modernizacyjna produkowanego na licencji w Polsce przeciwlotniczego zestawu raketowo-artyleryjskiego z podwójnymi armatami przeciwlotniczymi kalibru 23 mm oraz

zebrane doświadczenia związane z systemami dowodzenia i protokołami transmisji danych, w tym projektem Polip-SP dla zestawów przeciwlotniczych Grom, stosujący protokoły transmisji danych w standardzie Link-11, pozwalający na opracowanie osłony baz lotniczych, wykorzystującego nowe rozwiązania techniczne i informatyczne. Kluczowym, jeżeli chodzi o powstanie systemu przeciwlotniczego Pilica, był finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju ze środków na naukę w latach 2010-2013 projekt rozwojowy Nr. 0 R00 0136 12 „Przeciwlotniczy zestaw rakietowo-artyleryjski krótkiego zasięgu systemu osłony bazy lotniczej Pilica”. Realizacją prac zajmowało się konsorcjum w składzie: Wojskowa Akademia Techniczna (lider), Zakłady Mechaniczne „Tarnów” S.A., oraz Bumar Sp. Z.o.o. Podstawą realizacji projektu były zatwierdzone przez wojsko wstępne wymagania taktyczno-techniczne na 23-mm przeciwlotniczy zestaw rakietowy bliskiego zasięgu systemu Pilawa (ZUR-23-2SP). Rozpoczynając prace, uznano, że zestaw posiada określone właściwości, które pozwalają na jego dalsze rozwijanie, takie jak sprawdzona integracja ze stołem startowym dla dwóch przeciwlotniczych pocisków rakietowych typu Grom (dwukrotnie większy zasięg pocisków rakietowych niż armat kalibru 23 mm oraz wyższe prawdopodobieństwo trafienia), krótki czas reakcji, większa odporność za zakłócenia, brak bliższej strefy granicznej ognia, posiadanie możliwości zwalczania celów naziemnych, tania amunicja oraz większą funkcjonalność umożliwiającą pełnienie dyżurów z wyrzutnią w położeniu bojowym, relatywnie mała masa i wymiary samej konstrukcji. Szczególny nacisk położono na minimalizację czasu przetwarzania danych i czynności wykonywanych przez operatora zestawu, przy przyjętym wymogu zapewnienia maksymalnego poziomu bezpieczeństwa własnych statków powietrznych.

Mimo, że przeciwlotniczy system PSR-A Pilica powstał jako odpowiedź na zapotrzebowanie Sił Powietrznych Rzeczypospolitej Polski, jest planowane jego zaoferowanie odbiorcom zagranicznym (eksport) – w związku z tym jako platformę bazową

prototypu przeciwlotniczego zestawu rakietowo-artyleryjskiego (PZR-A); zastosowano licencyjną armatę przeciwlotniczą ZU-23-2, a nie jej polską modyfikację typu ZUR-23-2KG. Zwiększa to szanse eksportu rozwiązań opracowywanych w ramach projektu PSR-A, ponieważ stosować je można będzie nie tylko w nowych zestawach, ale także jako pakiet modernizacyjny. O tym, przeciwlotniczy system PSR-A Pilica posiada potencjał eksportowy świadczy np. to, że zbliżony pod względem możliwości bojowych, system ZU-23-2/ZOM1, w którego skład wchodzi PZR-A ZU-23-2M1 z pociskami rakietowymi Igła-S, został opracowany przez rosyjski zakład OAO „PEMZ”.



W 2014 roku zostały zakończone prace badawcze demonstratora technologii przeciwlotniczego zestawu rakietowo-artyleryjskiego PZR-A ZUR-23-2SP Jodek-SP, który jest efektem Pilicy. Wyniki wspomnianych prac zostały wykorzystane przez Inspektorat Uzbrojenia Ministerstwa Obrony Narodowej przy realizacji fazy analityczno-koncepcyjnej dla wymagań operacyjnych pt. „Przeciwlotniczy system rakietowo-artyleryjski bliskiego zasięgu (PSR-A) Pilica”, którego efektem było sformułowanie wymagań taktyczno-technicznych i studium wykonalności. Jednocześnie w 2014 roku Ministerstwo Obrony Narodowej zakwalifikowano nabycie systemu do kategorii zadań istotnych z punktu widzenia podstawowych interesów bezpieczeństwa państwa, a w 2015 roku zakończono fazę analityczno-koncepcyjną oraz są prowadzone prace w zakresie określenia gotowości potencjalnego wykonawcy, to znaczy Zakładów Mechanicznych „Tarnów” S.A., do realizacji dostaw

oraz przegląd krytyczny projektu rozwojowego dofinansowanego ze środków Ministerstwa Skarbu Państwa. Przekazanie pierwszego prototypowego systemu PSR-A Pilica to rzeczywiście bardzo ważne wydarzenie, biorąc pod uwagę, że pierwsze prace zostały zainicjowane w 2006 roku w wydziale Mechatroniki i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej, potem kontynuowane były w ramach kolejnych prac badawczo-rozwojowych, aż do momentu sformowania ostatecznych wymagań do systemu i zawarcia umowy na opracowanie i dostawę sześciu systemów Siłom Zbrojnym Rzeczypospolitej Polskiej. Umowa została podpisana 24 listopada 2016 roku w Tarnowie, a obecność ówczesnego ministra obrony narodowej Antoniego Macierewicza. Jej wartość wynosiła 746,2 mln PLN brutto. Do jej realizacji powołane zostało specjalne konsorcjum Pilica, w skład którego weszły spółki Grupy PGZ: Polska Grupa Zbrojeniowa S.A. (lider konsorcjum), PIT-RADWAR S.A. (integrator sprzętu radiolokacyjnego), PCO S.A. (integrator głowic opto-elektronicznych), Zakłady Mechaniczne Tarnów S.A. (integrator systemu). Lista wszystkich podwykonawców i poddostawców poszczególnych elementów systemu jest oczywiście dłuższa i znajdują się na niej m.in. MESKO S.A. (dostawca amunicji kalibru 23 mm oraz przeciwlotniczych kierowanych pocisków rakietowych Grom i Piorun). Wojskowe Zakłady Łączności Nr. 2 S.A. (kontenery, elementy systemu dowodzenia), Jelcz Sp. Z.o.o., (podwozia Jelcz 442.32) czy Centrum Rozwojowo-Wdrożeniowe Telesystem-Mesko Sp. Z.o.o. (mechanizmy startowe pocisków kierowanych).

Przystępując do realizacji prac określono, że PSR-A Pilica ma służyć m.in. do zwalczania bezzałogowych systemów powietrznych, śmigłowców, samolotów, pocisków manewrowych, które znajdowały się w odległości do 5000 mod jednostki ogniowej. Zgodnie z wymaganiami operacyjnymi, PSR-A Pilica miała się stać podstawowym systemem przeciwlotniczym wykorzystywanym przez Wojska Obrony Przeciwlotniczej Sił Powietrznych do osłony baz lotniczych, a jego zasadniczym przeznaczeniem miało być uzupełnienie stref ognia rakietowych zestawów obrony powietrznej krótkiego i średniego zasięgu na

małych wysokościach. Dzięki implementacji wspólnych protokołów wymiany danych system zapewnić miał wzajemną wymianę informacji z innymi systemami obrony przeciwlotniczej.

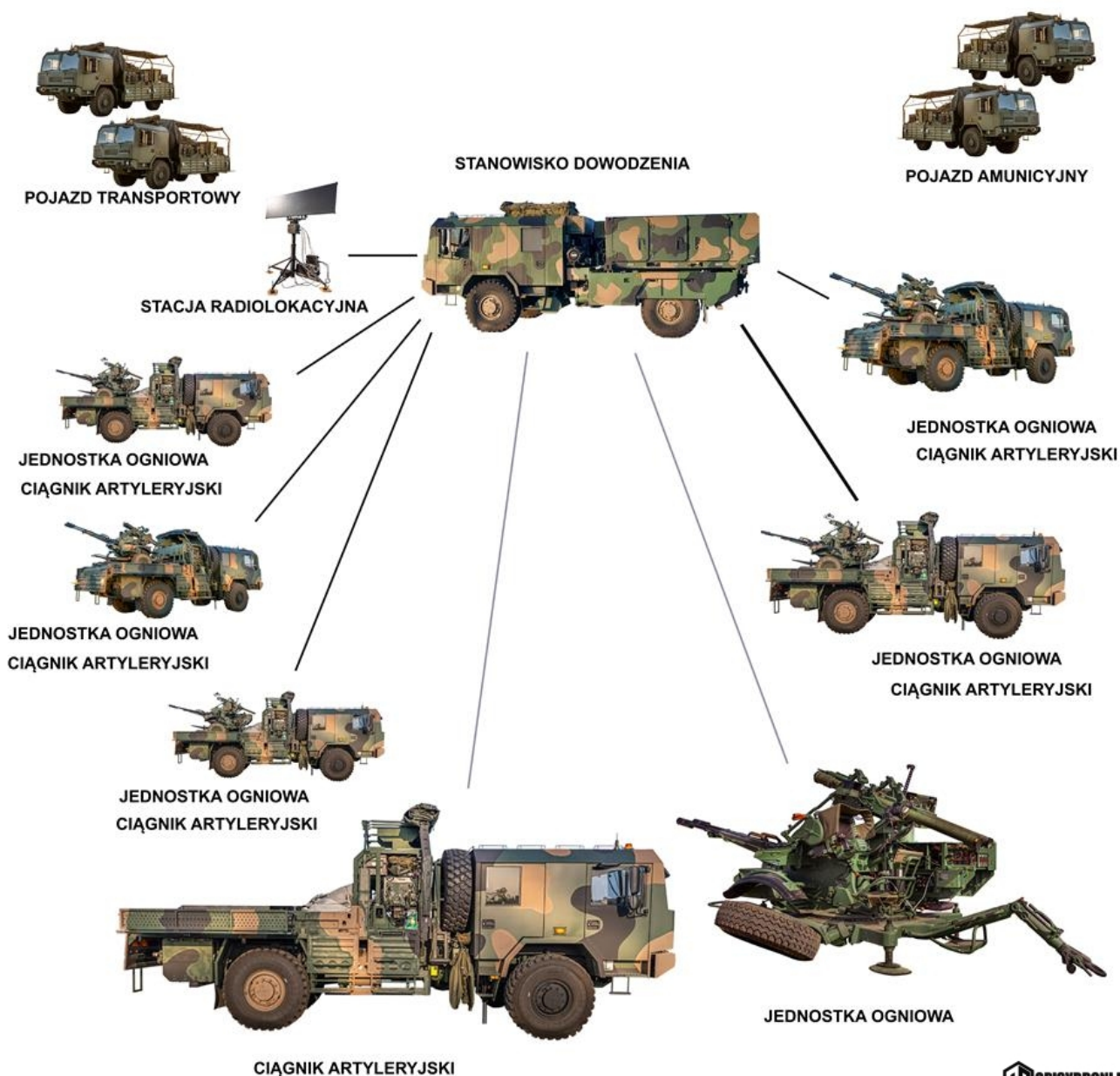


Pojedynczy efektor ogniowy systemu Pilica na pojeździe transportowym Jelcz 442.32

Przedmiotem prowadzonych dostaw miało być wymienione sześć systemów PSR-A Pilica, a pierwotny harmonogram dostaw przewidywał, że sprzęt zostanie dostarczony w latach 2018-2021 (w 2018 roku jeden, w 2019 oraz 2020 roku po dwa i w 2021 roku jeden). 31 października 2018 roku podpisano aneks do umowy precyzujący terminarz dostaw systemów, który ustalał, że trafią one do jednostek operacyjnych w latach 2019-2022. Przyczyną zmian była m.in. konieczność uwzględnienia zawnioskowanych przez gestora (Zarząd Obrony Powietrznej i Przeciwrakietowej Inspektoratu Rodzajów Wojsk Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych) na etapie akceptacji projektu wykonawczego zmian w konstrukcji poszczególnych elementów systemu. W następnym roku termin dostaw pierwszego systemu przesunięto na 2020 roku zarazem ustalony termin zakończenia dostaw nie uległ zmianie (poza dostawą pierwszego w 2020 roku, prawdopodobnie zakłada on dostawę dwóch systemów w 2021 roku i trzech w 2022 roku).

W skład każdego systemu (baterii) PSR-A Pilica wchodzi: stanowisko dowodzenia (SD) na ciężarówce Jelcz 442.32, stacja radiolokacyjna (SR) typu SRL-97 na bazie izraelskiego radaru IAI/Elita Systems ELM-2106NG, sześć jednostek ogniowych (JO) wraz z ciągnikami artyleryjskimi (CA) typu Jelcz 442.32, a także dwa pojazdy transportowe (PT), dwa pojazdy amunicyjne

(PA), również na podwozach ciężarówek Jelcz 442.32. Jednostkę ogniową tworzą przeciwlotniczy zestaw rakietowo-artyleryjski ZUR-23-2SP Jodek-SP ze zdwojoną armatą przeciwlotniczą kalibru 23 mm i z dwoma wyrzutniami przeciwlotniczych kierowanych pocisków rakietowych bliskiego zasięgu typu Grom i Piorun. Każdy zestaw został wyposażony we własną głowicą opto-elektroniczną typu GOS-1 z zainstalowanymi kamerami: telewizyjną i termowizyjną oraz sprzężonym dalmierzem laserowym, dlatego istnieje możliwość jego awaryjnego samodzielnego działania (standardem jest praca bojowa w ramach systemu). Łącznie daje to na stanie: sześć SD, sześć SR, 36 JO, 36 CA, 12 PT oraz 12 PA (w sumie na 66 samochodach Jelcz 442.32).



Od lata 2019 roku prowadzone były badania wstępne (zakładowe) kompletnego prototypowego systemu w pełnej i docelowej konfiguracji (wczesnej realizowane były próby poszczególnych elementów), w tym strzelania sprawdzające w sierpniu i listopadzie na Centralnym Poligonie Sił Powietrznych w Ustce. Celem tych przedsięwzięć było przygotowanie do wojskowych badań zdawczo-odbiorczych, zaplanowanych na 2019 rok.

Badania wstępne kontynuowano w 2020 roku, ich finalnym akordem była trzecia tura strzelań sprawdzających na CPSP, która rozpoczęła się 30 marca i zakończyła w połowie kwietnia. W ich trakcie potwierdzono gotowość do rozpoczęcia badań zdawczo-

odbiorczych przed dostawą pierwszego systemu. Był to ostatni etap weryfikacji dotąd zrealizowanych prac, w którym sprawdzono wszystkie wymagane funkcjonalności i współpracę systemu w docelowej postaci. Jednostki ogniowe wykonywały strzelania do różnych typów inicjatorów celów powietrznych, w tym przy użyciu przeciwlotniczych kierowanych pocisków rakietowych typu Grom, Grom-M (Piorun). Sprawdzono również śledzenie celów rzeczywistych (samolot myśliwsko-bombowy Suchoj Su-22M4), przede wszystkim w zakresie możliwości kierowania, śledzenia i podtrzymywania śledzenia dla różnych trajektorii lotu i prędkości oraz sprawdzono możliwości zwalczania tego typu celów przy użyciu pocisków rakietowych. Zweryfikowano również szybkostrzelność praktyczną przy strzelaniu do pojazdu w ruchu (tarcza imitująca transporter opancerzony). W tej fazie trwania badań wstępnych, wykorzystano stanowisko dowodzenia (SD), dwie jednostki ogniowe (2 x J0), która jedna prowadziła ogień z platformy ciężarówki Jelcza 442.32 i po raz pierwszy, w trakcie tych badań wykorzystano stację radiolokacyjną SRL-97, a także ciągniki artyleryjskie i wóz amunicyjny.



Zestaw przeciwlotniczy po zdjęciu z paki transportowej

Jesienią 2020 roku rozpoczęto dalsze badania zdawczo-odbiorcze prototypowego systemu, które zakończyły strzelania na CPSP w Ustce, przeprowadzone na przełomie września i października. Posiadały one rozszerzony zakres w stosunku do badań wstępnych i objęły nie tylko strzelanie do imitatorów celów powietrznych z wykorzystaniem przeciwlotniczych pocisków rakietowych typu

Grom, ale także po raz pierwszy w historii eksploatacji przez Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polski nowego systemu przeciwlotniczego – przeciwlotniczych pocisków rakietowych Piorun.

Analiza testów sprawdzających przeprowadzonych podczas trwających badań zdawczo-odbiorczych systemu przeciwlotniczego PSR-A Pilica, która pozwoliła na pozytywną ocenę ich przebiegu i zatwierdzenie całej dokumentacji technicznej, niezbędnej do przekazania sprzętu Wojska Polskiego. Ten etap został zakończony w grudniu 2020 roku, co umożliwiło dostawę prototypowego 18 grudnia 2020 roku. Wiosną 2021 roku zgrupowano na poligonie 37. Dywizjon Rakietowy Obrony Powietrznej z wykorzystaniem nowego sprzętu w ramach kontynuacji szkolenia jego obsługi.



Przeciwlotniczy pocisk rakietowy Grom-M oraz wyrzutnia

18 grudnia 2020 roku przekazano do Sił Zbrojnych RP pierwszy, prototypowy z sześciu zamówionych zestawów, który trafił na wyposażenie 37. Dywizjonu Rakietowej Obrony Powietrznej (3. BROP). Podstawowym zadaniem systemu jest osłona baz lotniczych jako podstawowy system, uzupełniający strefy ogniowe zestawów rakietowych na małych wysokościach. 30 marca 2022 roku przekazano do służby pierwszy seryjny zestaw Pilicy.

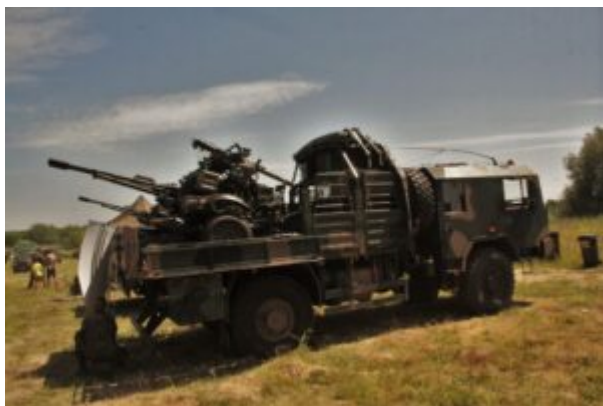
Jednostki wyposażone w system PSR-A

Pilica

- 37. Dywizjon Rakietowy Obrony Powietrznej (od 2020 roku)
- 35. Dywizjon Rakietowy Obrony Powietrznej (od 2022 roku)
- 32 Dywizjon Rakietowy Obrony Powietrznej (od 2022 roku)
- 34 Dywizjon Rakietowy Obrony Powietrznej (od 2023 roku)

Anatomia systemu PSR-A Pilica



















37. Dywizjon Rakietowy Obrony Powietrznej

Autor – zdjęcia: Dawid Kalka

Kalisz, XX Piknik Militaryny – 18 czerwca 2022

Zadaniem systemu przeciwlotniczego PSR-A Pilica ma być przede wszystkim uzupełnienie strefy ognia systemów przeciwlotniczych średniego i krótkiego zasięgu w osłonie baz lotniczych lub ważnych obiektów (obszarów). System ten jest docelowo przeznaczony do zwalczania nisko latających celów, takich jak samoloty, śmigłowce, bezzałogowe statki powietrzne, pociski rakietowe, a także posiada możliwość niszczenia lekko opancerzonych celów naziemnych. System ten został stworzony przez polskie zakłady przemysłu zbrojeniowego, m.in.: Mesko S.A., CRW Telesystem-Mesko Sp. Z.o.o. (pociski rakietowe), Zakłady Mechaniczne „Tarnów” S.A. (zestaw artyleryjski, stoły startowe i układy chłodzenia), PCO S.A. (głowica opto-

elektroniczna i układ ostrzegania o opromieniowaniu laserowym), Zakład Automatyki i Urządzeń Pomiarowych „Arex” Sp. Z.o.o. (osprzęt elektr-mechaniczny, układy zasilania i napędy), PIT-Radwar S.A. (interrogator IFF), Transbit Sp. Zo.o.o., Radiotechnika Marketing Sp. Z.o.o. (elementy systemu łączności i sterowania), Jelcz Sp. Z.o.o. (pojazdy).

Proponowany moduł ogniowy Pilica to autonomiczna bateria składająca się ze stanowisk ogniowych pracujących w sieciocentrycznym systemie dowodzenia, zdolna do pracy w trybie automatycznym, mająca składać się z następujących podstawowych elementów:



- Stacja radiolokacyjna krótkiego zasięgu z symulatorem.
- Stanowisko dowodzenia modułu z wynośną konsolą operatora (K0).
- Zapasowe stanowisko dowodzenia.
- Sześć (standardowo) jednostek ogniowych – każda w składzie PZR-A Jodek-SP i komputer obsługi zdalnej (K0Z).
- Sieć łączności zapewniająca cyfrową transmisję danych pomiędzy jednostkami ogniowymi i stanowiskiem dowodzenia – podsystem przewodowej łączności cyfrowej i podsystemem przewodowej łączności cyfrowej i podsystemem radiowej łączności cyfrowej.
- Dwa wozy transportowe (w tym jeden dla zasadniczego stanowiska dowodzenia).

- Dwa wozy amunicyjne.



Jednostka ogniowa systemu przeciwlotniczego PSR-A Pilica to przeciwlotniczy zestaw rakietowo-artyleryjski ZUR-23-2SP Jodek-SP. W odróżnieniu od wcześniejszych wersji ZU-23-2 i ZUR-23-2, każdy ZUR-23-2SP stanowił odrębną jednostkę ogniową i jeden kanał celowania. Zestaw składa się z zmodyfikowanej pod kątem zapewnienia odpowiedniej stabilności platformy z podwoziem, kołyski, armat typu 2A14 kalibru 23 mm z łożem górnym, sprzężonego mechanicznie stołu startowego dla dwóch mechanizmów startowych MSK-P przeciwlotniczych pocisków rakietowych typu Grom lub Piorun, zespołu elektromechanicznych napędów podniesienia i kierunku, interrogratora systemu IFF IKZ-02 głowicy opto-elektronicznej GOS-1, monitora celowniczego MP0-12, wolant celowniczego MN20-W2R, wideotrackera, celownika pomocniczego CP-1SP, komputera pokładowego Dyga, serwera wideo, sterownika bezpieczeństwa, układów rozdziału zasilania, przetwornicy o mocy 2 kW, agregatu prądotwórczego o mocy 1,5 kW. Komunikację ze stanowiskiem dowodzenia zapewnia moduł łączności z radiostacją R-450C i routerem RP-110.

Głowica opto-elektroniczna typu GOS-1 ma stabilizowaną platformę typu PSP-1, która pozwala na pracę sensorów niezależnie od ruchu podstawy i np. drgań wywołanych strzałami, kamerę termowizyjną KMW-1 Teja z chłodzoną matrycą III generacji o zasięgu wykrycia celu powietrznego do 12 km, kamerę telewizyjną typu KTVD-1M z wyświetlaczem CCD o zasięgu

wykrycia w dzień ponad 20 km oraz wysokoimpulsowy bezpieczny dalmierz laserowy L-GM20, który pracuje w krasie 1,54 μm o zasięgu ponad 12 km. System celowniczy posiada wideotracker. Dodatkowy sensorem jest celownik awaryjny CP-1SP, którego zadaniem jest zobrazowanie stanu i pełne sterowanie zestawem Jodek-SP w przypadku, gdy uszkodzeniu uległy podstawowe elementy kierowania ogniem PZR-A, tj. komputer pokładowy, napędy (z wyjątkiem sterownika bezpieczeństwa). Zestaw może być wyposażony w interrogator systemu IFF IKZ-02.



Elementy zobrazowania i sterowania zestawem przez operatora to monitor MP0-12 z 12-calowym ekranem o rozdzielczości 1024 x 768 px z podświetlaną klawiaturą oraz wolant MN20-W2R z manipulatorami i podświetlaną klawiaturą. Zestaw Jodek-SP posiada elektro-mechaniczne napędy w azymucie i elewacji. Za przetwarzanie komend odpowiada skrzynka kontroli napędów SKN, która jest zbudowana z kilku modułów – sterowników napędów w azymucie i elewacji, bloku rozdziału mocy oraz układu sterującego.

Komputer pokładowy zestawu o nazwie Dyga, służący do kontroli jego funkcji, posiada procesor typu Intel Core 2 Duo 1,86 GHz, pamięć 2 GB (DDR2 800 MHz SDRAM), dysk o pojemności 32 GB SSD (SATA), grafikę Intel Graphics Media Accelerator 4500 MHD i interfejsy USB, RS-232/422/485, VGA i Ethernet oraz General Purpose Input/Output, zasilanie 24 V DC i może pracować w temperaturach otoczenia rzędu od -40 stopni C do +70 stopni C. Sterownik bezpieczeństwa SB jest urządzeniem współpracującym z komputerem Dyga zestawu w zakresie rozpoznania i reagowania na

komendy bojowe, w tym otwarcia ognia oraz blokowania i znoszenia blokad zestawu przez załogę w trybie automatycznym lub ręcznym. SB współpracuje również z interrogatorem IFF IKZ-02. Oprócz funkcji bezpieczeństwa SB pełni również funkcję koncentratora sygnałów i ma możliwość pracy w trybie treningowym.



Zestaw przeciwlotniczy ZUR-23-2SP Jodek-SP kalibru 23 mm posiada nowy układ chłodzenia typu MSK-P Grom z większymi zbiornikami cieczy, pozwalający na znaczne wydłużenie czasu chłodzenia głowicy w stosunku do wersji przenośnej typu PPZR i uruchamianie procedury prowadzenia ognia rakietowego bez konieczności przebywania obsługi przy zestawie.

Komputer Obsługi Zdalnej K0Z umożliwia odległościowe sterowanie wszystkimi funkcjami jednostki ogniowej. K0Z składa się z komputera pokładowego, monitora typu MP0-12, wolantu obsługowego MN20-W2R oraz rozkładanego trójnogu. Komunikacja dwustronna jest realizowana za pomocą łącza przewodowego. Możliwa jest praca komputera z odległości do 100 m od zestawu przeciwlotniczego ZUR-23-2SP Jodek-SP. W wersji seryjnej system ma posiadać układ ostrzegania o promieniowaniu laserowym typu PS0L-1 oraz alerter podczerwieni. Oba urządzenia, z uwagi na nośność podwozia zestawu, mają być umieszczane na odrębnych podstawach/. Wymiana danych tych układów z komputerem pokładowym ma następować poprzez sieć przewodową zestawu.

Stanowisko dowodzenia systemu przeciwlotniczego PSR-A Pilica umożliwia wymianę informacji z nadrzędnym systemem dowodzenia i kierowania walką, stawianie zadań podległych środkom ogniowym, monitorowanie stanu gotowości prowadzonych działań oraz zapasu środków bojowych. Moduł dowodzenia rozmieszczono w klimatyzowanym kontenerze 15-stopowym spełniającym wymagania norm TEMPEST oraz TAJNE/NATO SECRET. Wyposażenie SD obejmuje dwa stanowiska robocze – dowódcy i operatora – z uniwersalnymi konsolami sterowania i cyfrowymi pulpitemi łączności typu AP-16IP-01, urządzenie systemu łączności baterii (radiolinie R-450A-01, radiostacje R-450C, routery RP-110), układ zabezpieczenia przed skażeniami, system awaryjnego podtrzymywania zasilania i dwa agregaty prądotwórcze. Jedna z konsol jest konfigurowana jako konsola rozpoznanej sytuacji radiolokacyjnej (KRAP), a druga, jako konsola kierowania ogniem (K0).

Zaimplementowane w systemie przeciwlotniczym PRS-A Pilica oprogramowanie pozwala na przedstawienie w KRAP sytuacji powietrznej RAP (Recognized Air Picture) na tle map topograficznych z naniesionymi elementami tła taktycznego i organizację systemów rozpoznania i ognia, współpracę ze stanowiskiem dowodzenia, w tym przekazywanie danych o obiektach wykrytych przez zestawy przeciwlotnicze ZUR-23-2SP Jodek-SP w czasie rzeczywistym, rejestrację zdarzeń (komendy , meldunki, sytuacja powietrzna, działania operatora), automatyczną wymianę danych (Local Area Picture), z radarem w protokole I-LINK/Asterix i danych RAP, komunikatów dowodzenia, meldunków ze stanowiskiem dowodzenia w protokołach Link-11B, Asterix i I-LINK. Moduł oprogramowania pozwala na ustalenie przez operatora K0 stref odpowiedzialności podporządkowanych zestawów, zobrazowanie sytuacji taktycznej, stałą kontrolę stanu podległych środków ogniowych, zobrazowanie statusów identyfikacji IFF obiektów, generowanie zadań ogniowych w trybie ręcznym lub półautomatycznych oraz przydział celów do automatycznej oceny zagrożenia, stawianie zadań ogniowych zwalczania celów powietrznych (w cyklu jednosekundowym).



Bateria przeciwlotniczej Pilicy będzie również posiadać stanowisko zapasowe ZSD, które umożliwi sterowanie wszystkimi funkcjami systemu, a oprogramowanie ma posiadać moduły: map taktycznych, odbioru oraz zobrazowanie sytuacji powietrznej (RAP) i obiektów z radaru lokalnego na tle mapy taktycznej, planowania optymalnego ugrupowania lub poprawy istniejącego, przygotowania dokumentów bojowych z możliwością eksportu danych, wysyłania opracowanych dokumentów bojowych do odbiorców zewnętrznych, poczty elektronicznej (klienta) oraz moduł klienta FTP (również na pomocniczym stanowisku operatorskim) i opracowania scenariuszy treningowych.

Integracja elementów przeciwlotniczych zestawów PSR-A Pilica następuje przez cyfrowe środki łączności, w tym radiolinie, radiostacje i routery, zapewniające organizację sieciocentryczną łączności i pozwalające na bezpieczne przesyłanie informacji fonicznych i cyfrowych, przy zachowaniu odpowiedniej odporności na wszelkie zakłócenia. Zastosowanie łączy radiowych lub światłowodowych pozwala na rozmieszczenie jednostek ogniowych na odległości do 5000 m od stanowiska dowodzenia.



Zasadniczym źródłem wstępnego wykrywania celów powietrznych

dla zestawu przeciwlotniczego PSR-A Pilica ma być stacja radiolokacyjna. W odmianie, przeznaczonej dla Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej jest planowane zastosowanie zdolnej do przerzutu stacji radiolokacyjnej Soła z PIT-RADWAR S.A. z anteną pasywną ze skanowaniem fazowym, pracującej w pasmach S (wykrywania samolotów i pocisków rakietowych) oraz C (wykrywanie lecących śmigłowców) i zasięgu maksymalnym 20 km (maksymalnie do 50 km??). Twórcy systemu również dokonali analizy możliwości zastosowania innych radarów podobnej klasy. W grę mogły wchodzić następujące urządzenia: AN/MPQ-64F1 (pasmo X, zasięg maksymalny 80 km), IAI Elta EL/M-2106NG (pasmo L, zasięg maksymalny do 80 km), Lockheed Martin PSTAR-ER (pasmo L, zasięg maksymalny do 40 km lub Indra RAVEN II (pasma I/J, zasięg maksymalny do 40 km).

Nośnikami elementów modułu oraz holownikami zestawów przeciwlotniczych ZUR-23-2SP Jodek-SP są terenowe samochody ciężarowe wysokiej mobilności typu Jelcz P442D.32 w układzie 4 x 4 z kabiną dwuosobową krótką wagonową nieopancerzoną, napędzane silnikiem typu MTU 6R106TD21 o mocy 240 kW (300 KM). W seryjnych zestawach dostarczanych dla Wojska Polskiego, zastosowano oprzyrządowania do transportu, obsługi i diagnostyki elementów zestawu przeciwlotniczego PSR-A Pilica.



Stosowana amunicja do zestawów przeciwlotniczych PSR-A Pilica

- Stosowane naboje: 23 mm x 152B mm

- Rodzaje stosowanych pocisków: odłamkowo-zapalająco-smugowy OFZT, przeciwpancerno-smugowy BZT, przeciwpancerny podkalibrowy ze smugaczem APDS-T i FAPDS-T, nabój ślepy bez pocisku, nabój treningowy
- Masa naboju z pociskami: OFZT i BZT 450 g, APDS-T 430 g, FAPDS-T 410 g
- Masa pocisków: OFZT i BZT 190 g, APDS-T i FAPDS-T 130 g
- Typ pocisków rakietowych: PPZR Grom/PPZR Grom-M (Piorun)
- Masa pocisku rakietowego: 10,5 kg
- Liczba amunicji do zestawu przeciwlotniczego: 2000 sztuk naboji kalibru 23 mm + 2 pociski rakietowe PPZR Grom/Grom-M (Piorun); dla jednej jednostki



Opis konstrukcji

- Część artyleryjska: Zestaw działa na zasadzie odprowadzania części gazów prochowych przez boczne otwory w lufach broni. Każda z armat jest zasilana z taśm nabojoych o pojemności 50 sztuk. Celowanie odbywa się za pomocą przyrządów optyczno-mechanicznych. Lufy są szybko wymienne, których wymiana w teorii trwa 14-15 sekund, ryglowanie broni przez zamek klinowy o ruchu pionowym. Zestaw wyposażony w optyczno-mechaniczne celowniki używane podczas strzelania do celów

powietrznych są wymienione poniżej w poszczególnych wersjach oraz celownik optyczny typu T-3.

- Część raketowa: Zestaw składa się z jednostopniowego pocisku raketowego w jednorazowej wyrzutni rurowej, mechanizmu startowego oraz naziemnego bloku zasilania. Pocisk raketowy napędzany jest silnikiem na stały materiał pędny i wyposażony jest w układ samonaprowadzania na podczerwień. Fotodetektor wchodzący w skład układu śledzenia celu chłodzony jest ciekłym azotem. Zastosowane w układzie optycznym filtry pozwalają na wydzielanie właściwego celu z zakłóceń naturalnych i generowanych sztucznie. Zestaw przeciwlotniczy Grom/Grom-M (Piorun) może być dokończony urządzeniem rozpoznawczym „swój-obcy” typu IKZ-02 produkcji Radwaru, a operator może korzystać – poprzez terminal komputerowy i indywidualne środki łączności – z danych o sytuacji powietrznej, uzyskanych za pośrednictwem systemu automatyzacji dowodzenia pododdziałów przeciwlotniczych REGA. Działanie w każdych warunkach atmosferycznych oraz w nocy możliwe jest po założeniu celownika termowizyjnego.



















34. Dywizjon Rakietowy Obrony Powietrznej

Autor – zdjęcia: Dawid Kalka

Olsztyn, woj. Śląskie, Święto Wojska polskiego, 15 sierpień
2023 rok

Ocena całości systemu przeciwlotniczego

System przeciwlotniczy Pilica jest niewątpliwie osiągnięciem polskich podmiotów przemysłu zbrojeniowego, a jego ocena nie powinna następować wyłącznie przez pryzmat efektorów uzbrojonych w podwójne armaty przeciwlotnicze kalibru 23 mm, przez wielu fachowców uznawanych obecnie za mało efektywnych w zwalczaniu nowoczesnych środków napadu powietrznego. Do ich głównych argumentów świadczących przeciwko zestawom PSR-A Pilica w wersji z armatami przeciwlotniczymi typu 2A14, zaliczano: przestarzała konstrukcję części artyleryjskiej, niestandardowy w krajach należących do struktur NATO kaliber 23 mm oraz stosunkowo mały zasięg prowadzonego ognia skutecznego. Jednak całościowa wartość systemu jest postrzeganie go jako systemu zawierającego zestawy przeciwlotnicze rakietowo-artyleryjskie, jako całości. Poza tym zakładana modułowość głównych podsystemów do PSR-A Pilica może pozwolić na zastosowanie w nich całkowicie nowych efektorów, w tym przeciwlotniczych armat większego kalibru jak np. 35 mm, które są opracowywane w ramach bieżących projektów rozwojowych, przeznaczonych dla Polskiej Marynarki Wojennej (jako systemy lądowe i okrętowe). Możliwości części artyleryjskiej zestawów Jodek-SP są znane i w pełni akceptowalne w obecnej konfiguracji. W stosunku do używanego obecnie w Polsce zestawów artyleryjskich oraz rakietowo-artyleryjskich uzbrojenia małokalibrowego, zestaw Jodek-SP ma kilka cech, powiększających jego możliwości bojowe. Po pierwsze, zakładana autonomiczność każdego zestawu wymusiła zwiększenie świadomości sytuacji obsługi PSR-A Pilica poprzez zobrazowanie ogólnej sytuacji powietrznej wraz z odpowiednią

identyfikacją obiektów powietrznych, organizacji przestrzeni powietrznej i obowiązującej bez ograniczeń, uprawnień, odpowiednich komend i zadań ogniowych. Zestawy Jodek-SP może działać w trybie autonomicznym, dzięki zastosowaniu w pełni stabilizowanej głowicy opto-elektronicznej, poruszającej się niezależnie od łoża, dokonywać samodzielnej identyfikacji w zakresie „swój-obcy” i oddziaływać za pomocą posiadanych efektorów (automatyczne powiązanie zestawu z urządzeniem IFF) w znacznie krótszym czasie niż jego poprzednicy (czytaj np. Hibneryt), dłużej pozostawać w położeniu gotowości bojowej (zwiększenie czasu chłodzenia detektorów pocisków rakietowych, wskazywanie położenia osi detektora przeciwlotniczego pocisku rakietowego i obiektu powietrznego przez niego przechwyconego). Walory bojowe zestawu zwiększają możliwość automatycznego skierowania głowicy zestawu lub całej jednostki ogniowej w położenie wskazane ze stanowiska dowodzenia lub K0 oraz zdalne blokowanie i odblokowanie odpowiednich urządzeń pokładowych w reakcji na przekazywane komendy ze ruchomego stanowiska dowodzenia (K0Z). Kilkukrotnie zwiększyły się także zasięgi wykrycia i rozpoznania celu powietrznego w każdych warunkach atmosferycznych i porze doby (warunki dnia i nocy). Ponadto wykorzystanie własnego zautomatyzowanego systemu dowodzenia z oprogramowaniem systemowym (a nie tylko odbierające dane, jak zastosowane terminale Rega-3/4) ma zapewniać współpracę z podmiotami zewnętrznymi, np. kierowania ruchem w rejonie osłanianego lotniska, integrację informacji o sytuacji powietrznej z różnych źródeł, kontrolę nad systemami uzbrojenia i zobrazowania stanu poszczególnych podsystemów w zestawach PSR-A Pilica.

Wdrożenie do służby Wojska Polskiego systemu przeciwlotniczego PSR-A Pilica pozwoli na wykonywanie dużej ilości jeszcze zmagazynowanej amunicji kalibru 23 mm, będącej w posiadaniu Wojska Polskiego, a elementy PSR-A mogą zostać zastosowane w wersji eksportowej. Co istotne, jako bazę efektora zestawu Pilica przyjęto zestaw artyleryjski typu ZU-23-2, a nie jego

warianty rozwojowe, w tym najnowszą używane przez Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej, czyli ZUR-23-2KG Jodek-G i w zależności od potrzeb strony zamawiającej, można zastosować nowsze zestawy ZUR-23-2 oraz starsze ZU-23-2, oferowane przez tarnowskiego producenta lub po prostu wykorzystać sprzęt przeciwlotniczy pozostający w uzbrojeniu gestora, po jego uprzedniej modernizacji. Poszczególne podsystemy (uzbrojenia, stosowane elementy mechaniczne, opto-elektroniczne, system kierowania ogniem, układ łączności, podsystemy transportowe i odpowiedniego zabezpieczenia bojowego) – zostały opracowane przez uczestniczące w opisanych na wstępie projektach instytucje naukowe, jednostki badawczo-rozwojowe i podmioty produkcyjne. Wdrożenie do produkcji odpowiednich komponentów systemu powinno nastąpić w poszczególnych przedsiębiorstwach, a ZM „Tarnów” S.A., stają się ostatecznym integratorem i producentem zestawów przeciwlotniczych PSR-A Pilica.



Bibliografia

1. Paweł Dobrzyński, PSR-A Pilica – mały system, duże możliwości, Nowa Technika Wojskowa 09/2013, Magnum-X, Warszawa
2. Tomasz Kwasek, PSR-A Pilica gotowy do wdrożenia, Nowa Technika Wojskowa 10/2015, Magnum-X, Warszawa
3. Andrzej Kiński, System PSR-A Pilica wchodzi do służby, Wojsko i Technika Nr. 1/2021, ZbiAM, Warszawa

4. https://pl.wikipedia.org/wiki/PSR-A_Pilica
5. <https://wml.wat.edu.pl/instytut-techniki-rakietowej-i-mechatroniki/zaklad-konstrukcji-rakietowych/polska-bron-rakietowa/przeciwlotniczy-zestaw-rakietowo-artyleryjski-pilica/>