

Defence **24**

Raport

Promotory bezpieczeństwa.
Wiodące produkty polskiego przemysłu obronnego

Partnerzy raportu



Warszawa 2019

1. Modernizacja Sił Zbrojnych RP szansą dla polskiego przemysłu obronnego

2. Kluczowe kompetencje polskiego przemysłu obronnego

3. Wiodące produkty polskiego przemysłu obronnego

3.1. Moździerz samobieżny Rak	18
3.2. Bezzałogowe Systemy Powietrzne FlyEye i Warmate	20
3.3. Przenośne Przeciwlotnicze Zestawy Rakietowe GROM i PIORUN	22
3.4. Mobilne Roboty PIAP	24
3.5. Wielozakresowe Pokrycia Maskujące i Kamuflaże Mobilne LUBAWA	26
3.6. Stacje radiolokacyjne wczesnego wykrywania celów powietrznych P-18PL i SPL	28
3.7. Niszczyciel min Kormoran II	30
3.8. System zarządzania walką TOPAZ wraz z zestawem łączności wewnętrznej FONET	32
3.9. Modułowy System Broni Strzeleckiej GROT	34
3.10. Amunicja Precyzyjnego Rażenia APR 120 i APR 155	36

WSTĘP



Defence 24

Wojsko Polskie rozpoczyna szeroko zakrojony proces modernizacji technicznej, na który, dzięki stopniowemu **zwiększaniu wydatków obronnych powyżej poziomu 2 proc. PKB**, tylko do 2026 roku przeznaczonych zostanie łącznie **185 mld złotych**. Znaczna część z tej kwoty trafi do krajowego przemysłu obronnego. To niepowtarzalna szansa na rozbudowę posiadanego potencjału badawczo-produkcyjnego, tak aby polskie przedsiębiorstwa dostarczały rozwiązania, które zapewnią Siłom Zbrojnym RP odpowiednie zdolności bojowe i będą konkurencyjne na globalnych rynkach uzbrojenia.



Polski przemysł obronny już dziś dysponuje szeroką ofertą, obejmującą w wielu wypadkach wyjątkowe rozwiązania, często lepsze od proponowanych przez światowych potentatów. Posiadane kompetencje, dotyczące między innymi systemów artyleryjskich, bezzałogowych, łączności, radiolokacji, indywidualnego wyposażenia i inne, są od lat wykorzystywane do unowocześniania Wojska Polskiego. W wielu wypadkach są również z powodzeniem oferowane na rynkach eksportowych.

Dziś polski przemysł obronny jest u progu wielkich inwestycji mogących służyć dalszemu wzmocnieniu jego potencjału. Specjalizacja i skupienie inwestycji na obszarach, w których krajowa zbrojeniówka dysponuje największymi kompetencjami, może zaowocować **zwielokrotnieniem posiadanego potencjału**, a także uzyskaniem korzyści skali.

Rozwój polskiego przemysłu obronnego stanowi również jeden z priorytetów Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju, przyjętej przez Rząd RP. Przemysł obronny i lotniczy to jedno z najważniejszych obszarów odbudowy potencjału wytwórczego w Polsce. Co za tym idzie, działalność przemysłu obronnego, również na rynkach zagranicznych, powinna być w sposób

kompleksowy wspierana przez państwo. Eksport sprzętu wojskowego i uzbrojenia prowadzi nie tylko do bezpośrednich korzyści gospodarczych, ale też do wzmocnienia bezpieczeństwa kraju. Dodatkowe środki, które dzięki eksportowi uzyskuje przemysł obronny służą między innymi do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych. Dzięki nim opracowywane są kolejne generacje uzbrojenia przeznaczonego zarówno dla Sił Zbrojnych RP i partnerów zagranicznych.

Polski przemysł jest zdeterminowany, aby szerzej otworzyć się na partnerów międzynarodowych. Sprzęt, opracowywany i doskonalony na potrzeby dynamicznie modernizujących się Sił Zbrojnych RP, będących najsilniejszą armią w kluczowym regionie wschodniej flanki NATO, może i powinien stanowić interesującą propozycję dla wojsk z całego świata. Kluczowe znaczenie ma przedstawienie partnerom międzynarodowym **grupy wiodących produktów**, które już dziś dysponują największym potencjałem.



Grupa Defence24 organizuje konferencję „Promotory – flagowe produkty eksportowe polskiego przemysłu obronnego”. Wydarzenie, odbywające się pod patronatem honorowym Ministerstwa Obrony Narodowej i podczas największych targów sektora obronnego w Europie Środkowo-Wschodniej – MSPO 2019 w Kielcach, ma na celu prezentację partnerom zagranicznym i opinii publicznej potencjału polskiego przemysłu obronnego. Raport, który oddajemy w państwa ręce, przedstawia w syntetyczny sposób możliwości polskiego przemysłu obronnego oraz wybór dziesięciu wiodących produktów, szczególnie atrakcyjnych dla zagranicznych odbiorców.

Modernizacja Sił Zbrojnych RP
szansą dla polskiego przemysłu obronnego



ROZDZIAŁ 1

Defence 24

Polska, kluczowy członek NATO w Europie Środkowo-Wschodniej, prowadzi zakrojony na szeroką skalę proces modernizacji Sił Zbrojnych. Są one odpowiedzią na dynamiczne zmiany środowiska bezpieczeństwa. Unowocześnienie wyposażenia Wojska Polskiego i zastąpienie sprzętu pochodzenia posowieckiego jest jednym z priorytetów Ministerstwa Obrony Narodowej, rządu i Prezydenta RP. Polska planuje lub realizuje szereg programów modernizacyjnych Sił Zbrojnych, zarówno poprzez zakupy we własnym przemyśle, jak i od partnerów zagranicznych. Proces modernizacji jest więc **naturalną podstawą do wzmocnienia krajowej bazy przemysłowej.**

Fundusze przeznaczane na procesy modernizacji technicznej powinny prowadzić do zwiększenia kompetencji krajowego przemysłu, inwestycji w bazę produkcyjną oraz realizację projektów rozwojowych. To z kolei jest szansą na **opracowanie i wdrożenie konkurencyjnych i atrakcyjnych produktów, kierowanych na eksport.** Ponadto, wprowadzenie na wyposażenie polskiej armii nowego sprzętu pochodzącego z rodzimych przedsiębiorstw zwiększa wiarygodność oferty eksportowej. Sprzęt sprawdzony w eksploatacji przez własne siły zbrojne jest z reguły bardziej atrakcyjny dla partnerów zagranicznych. Planowane i realizowane zakupy od krajowych producentów zwiększają szanse polskiego uzbrojenia na rynkach eksportowych.

Podstawą prawną do prowadzenia procesu modernizacji w Wojsku Polskim jest ustawa o przebudowie, modernizacji technicznej i finansowaniu Sił Zbrojnych. Zgodnie z jej zapisami, wydatki obronne od 2018 roku mają wynosić **nie mniej niż 2 proc. PKB danego roku budżetowego.** Zgodnie z danymi Sojuszu Północnoatlantyckiego, w 2019 roku Polska przeznaczyła na obronność ponad 45 mld złotych, co stanowi równowartość prawie 12 mld USD i odpowiada 2,01 proc. PKB. Według założeń ustawy udział nakładów na obronę narodową ma być dalej zwiększany. **W 2020 roku osiągnie on poziom 2,1 proc., a w 2030 roku – 2,5 proc.** To wszystko pozwala przeznaczyć na modernizację techniczną znaczne fundusze. Plan Modernizacji Technicznej na lata 2017-2026 zakłada przeznaczenie

na ten cel 185 mld złotych, czyli ponad 47 mld dolarów. W przygotowaniu są dokumenty planistyczne, które obejmą szerszą, 15-letnią perspektywę 2021-2035. To powinno jeszcze bardziej ułatwić prowadzenie skomplikowanych projektów modernizacyjnych.

Ministerstwo Obrony Narodowej prowadzi programy modernizacyjne, których głównym celem jest podniesienie zdolności obronnych poszczególnych rodzajów Sił Zbrojnych RP. Obecnie proporcjonalnie najwięcej wysiłków skierowanych jest na **rozbudowę systemu obrony powietrznej.** Dla programu obrony powietrznej Wisła pozyskiwane są baterie systemu obrony powietrznej średniego zasięgu IBCS/Patriot. Umowę FMS o wartości 4,6 mld USD dotyczącą dostaw dwóch baterii w ramach pierwszej fazy podpisano w marcu 2018 roku. Towarzyszyły jej porozumienia dotyczące offsetu do polskich firm. W drugim etapie programu Wisła przewiduje się integrację z zestawami IBCS/Patriot polskich sensorów wczesnego ostrzegania – radarów aktywnych P-18PL pracujących w paśmie metrowym oraz Systemu Pasywnej Lokacji PCL-PET. Realizowane są też zakupy **zestawów przeciwlotniczych bardzo krótkiego zasięgu,** dostarczanych przez krajowy przemysł. Wojsko Polskie otrzymuje przenośne systemy przeciwlotnicze Piorun (do 2022 zakontraktowano 420 wyrzutni i 1300 pocisków) oraz samobieżne zestawy Poprad na podwoziu 4x4. Mogą być one uzbrojone w pociski Piorun lub w używane dziś powszechnie Siłach Zbrojnych RP pociski Grom. Trwa też realizacja kontraktu na dostawę sześciu autonomicznych baterii systemu artyleryjsko-rakietowego Pilica z armatami 23 mm. Prowadzone są przygotowania do realizacji **programu obrony powietrznej krótkiego zasięgu Narew,** w którym wiodącą rolę ma odegrać polski przemysł. Przewiduje się w nim bowiem użycie polskich sensorów oraz pocisków rakietowych produkowanych na licencji.

Modernizowane jest również wyposażenie lotnictwa polskich **Sił Powietrznych.** Ministerstwo Obrony Narodowej uznaje za priorytet realizację programu myśliwca nowej generacji **Harpia,** mającego umożliwić wprowadzenie następcy samolotów Su-22 i MiG-29. W 2018 roku zamówiono też osiem samolotów szkolno-treningowych M-346, będących elementem systemu szkolenia AJT. W przygotowaniu jest również program zakupu nowego średniego samolotu transportowego Drop.

Kolejnym kluczowym obszarem modernizacji technicznej jest zwiększanie zdolności **Wojsk Rakietowych i Artylerii**. Obecnie trwają dostawy dwóch systemów artyleryjskich, budowanych przez krajowy przemysł obronny. Pierwszym są moduły ogniowe Regina z **haubicami samobieżnymi Krab** kalibru 155 mm, z lufami o długości 52 kalibrów. Wojsko Polskie otrzymało w 2017 roku pierwszy 24-działowy dywizjon haubic Krab, a w grudniu 2016 roku zawarto umowę na seryjne dostawy kolejnych czterech dywizjonów z łącznie 96 działami. Pierwsze haubice z kontraktu z 2016 roku zostały dostarczone, a jego pełna realizacja pozwoli na przebrojenie szczebla dywizji oraz wybranych brygad pancernych. Do Sił Zbrojnych RP dostarczane są również **moździerze samobieżne Rak**, przygotowane na podwoziu kołowych transporterów opancerzonych Rosomak. Do końca 2019 roku Wojsko Polskie powinno dysponować zamówionymi w kontrakcie z 2016 roku 64 moździerzami. Większość z nich już dostarczono. Przewiduje się też zamówienie kolejnych moździerzy Rak na podwoziu transportera Rosomak a dalszej perspektywie na podwoziu gąsienicowym. Producentem systemów Rak i Regina jest Huta Stalowa Wola. Innym elementem modernizacji Wojsk Rakietowych i Artylerii jest program artylerii rakietowej HOMAR, który zakłada pozyskanie systemu HIMARS. Zgodnie z zawartą na początku 2019 roku umową, Wojsko Polskie ma otrzymać do 2023 roku 20 wyrzutni HIMARS wraz z amunicją. Z modernizacją Wojsk Rakietowych i Artylerii wiążą się też programy zakupów **broni przeciwpancernej**. Obecnie trwają dostawy partii pocisków Spike-LR do Wojska Polskiego, produkowanych dzięki transferowi technologii przez zakłady Mesko w Skarżysku-Kamiennym. W planach jest realizacja programu lekkiego pocisku przeciwpancernego Pustelnik i niszczyciela czołgów Ottokar-Brzoza, osadzonego na podwoziu gąsienicowym i wyposażonego w ciężkie wyrzutnie przeciwpancernych pocisków kierowanych. Z pociskami przeciwpancernymi mają być również integrowane modernizowane śmigłowce i platformy lądowe Rosomak oraz Borsuk.

Innym priorytetem MON i Sił Zbrojnych RP jest **modernizacja wyposażenia jednostek pancernych, zmotoryzowanych i zmechanizowanych należących do Wojsk Lądowych**. Do priorytetowych programów należą modernizacja czołgów Leopard 2A4 do wersji

2PL, zakupy Kołowych Transporterów Opancerzonych Rosomak oraz realizacja programu remontów i modyfikacji około 300 czołgów T-72, z których część zostanie przywrócona do służby. We wszystkich tych projektach rolę głównego wykonawcy odgrywa polski przemysł, aczkolwiek Leopard 2PL realizowany jest we współpracy z partnerem zagranicznym, a KTO Rosomak budowane są na licencji. W przemyśle prowadzone są też zaawansowane prace rozwojowe nad nowym pływającym bojowym wozem piechoty Borsuk oraz zdalnie sterowanym systemem wieżowym ZSSW-30. Ma on stanowić uzbrojenie zarówno transporterów Rosomak, jak i właśnie bojowych wozów piechoty Borsuk. Wprowadzenie do Sił Zbrojnych RP transporterów Rosomak z ZSSW-30 i BWP Borsuk pozwoli na stopniowe zastąpienie używanych obecnie wozów BWP-1. W dalszej perspektywie będzie realizowany program czołgu nowej generacji Wilk, który ma doprowadzić do wdrożenia następcy używanych dziś czołgów T-72 i PT-91 Twardy.

Modernizowana jest również **Marynarka Wojenna**. Najbardziej zaawansowana jest realizacja kontraktów na dostawy **niszczycieli min Kormoran II**, okrętu ratowniczego i holowników, podpisanych jeszcze w 2017 roku. Wszystkie te jednostki są budowane w krajowych stocznich. Plan Modernizacji Technicznej przewiduje również zakupy nawodnych okrętów obrony wybrzeża typu Miecznik, zaliczających się do klasy korweta lub fregata, oraz okrętów podwodnych nowego typu Orka. Na razie jednak w sprawie tych programów prowadzone są analizy. Marynarka Wojenna planuje także zakupy jednostek pomocniczych. Równolegle wydłużana jest eksploatacja posiadanych okrętów, w tym fregat typu Oliver Hazard Perry.

Z modernizacją Marynarki Wojennej wiąże się też jeden z realizowanych programów dotyczących śmigłowców Sił Zbrojnych RP. W kwietniu 2019 roku podpisano umowę na dostawy czterech maszyn AW101 w wersji Zwalczania Okrętów Podwodnych (ZOP), z możliwością wykonywania misji bojowego poszukiwania i ratownictwa (CSAR). Wykonawcą kontraktu jest PZL-Świdnik, polska spółka zależna koncernu Leonardo Helicopters. Umowa zakłada realizację zobowiązań offsetowych na korzyść polskiego przemysłu. Nieco wcześniej, w styczniu 2019 roku podpisano umowę na zakup czterech śmigłowców S-70i Black Hawk

dla Wojsk Specjalnych. Maszyny powstaną w zakładach PZL Mielec, polskiej spółce koncernu Sikorsky należącego do Lockheed Martin. MON zamierza również zrealizować kolejne zakupy śmigłowców. Priorytetem deklarowanym przez resort jest pozyskanie śmigłowca uderzeniowego nowej generacji Kruk. W dalszej perspektywie przewiduje się również zakup nowych maszyn wielozadaniowych Perkoz, mających zastąpić używane obecnie Mi-2. Modernizowane będą również istniejące śmigłowce, w szczególności Mi-24 i W-3 Sokół. Kluczową rolę w pracach modernizacyjnych mają odgrywać polskie przedsiębiorstwa.

MON pozyskuje też różnego typu **bezzałogowe systemy powietrzne**. Wojska Lądowe, Wojska Specjalne i Wojska Obrony Terytorialnej wykorzystują systemy krótkiego zasięgu typu FlyEye produkcji Grupy WB, dostosowane między innymi do korygowania ognia artylerii. Wojska Obrony Terytorialnej mają na wyposażeniu również amunicję krążącą Warmate, także produkcji Grupy WB. Ponadto, w 2018 roku, w ramach programu Orlik, zawarto umowę na dostawy od konsorcjum państwowych spółek taktycznych bezzałogowców krótkiego zasięgu PGZ-19R. MON planuje także kolejne zamówienia, między innymi na bezzałogowce klasy mini i systemy taktyczne.

Innym ważnym elementem modernizacji Sił Zbrojnych są zakupy systemów **dowodzenia, łączności i kierowania ogniem**. W czasie ostatnich kilkunastu miesięcy Ministerstwo Obrony Narodowej zamówiło między innymi Węzły Teleinformatyczne WTI i Ruchome Węzły Łączności Cyfrowej. Na potrzeby jednostek zaangażowanych do działań NATO pozyskano elementy systemu wspomagania dowodzenia JAŚMIN oraz transportery Rosomak w wersji wozu dowodzenia. Planuje się też zakup dla Wojsk Lądowych systemu zarządzania polem walki ROSOMAK BMS oraz Zintegrowanego Zautomatyzowanego Systemu Dowodzenia „Wierzba”. Zakupy systemów łączności i kierowania ogniem są często realizowane jako element większych programów modernizacyjnych. Przykładowo, nowe systemy artyleryjskie Krab/Regina i Rak są od podstaw wyposażane w Zautomatyzowany Zestaw Kierowania Ogniem TOPAZ, dostarczony przez Grupę WB. Wcześniejsze wersje ZZKO TOPAZ otrzymywały również modernizowane systemy artyleryjskie starszych typów. Nowe, cyfrowe środki łączności są elementem programów

modyfikacji czołgów T-72 i innego sprzętu posowieckiego. Wraz z programami modernizacyjnymi realizowane są też – w pewnym zakresie – zakupy **symulatorów i trenażerów**. Ministerstwo Obrony Narodowej inwestuje też znaczne środki w rozwój **zdolności do działań w cyberprzestrzeni**. Jest to jeden z priorytetów MON. Na początku 2019 roku zdecydowano o powołaniu Wojsk Obrony Cyberprzestrzeni.

Kolejnym ważnym elementem procesu modernizacji jest pozyskiwanie **indywidualnego wyposażenia żołnierzy**. Od 2017 roku trwają dostawy nowego Modułowego Systemu Broni Strzeleckiej GROT, kierowanego między innymi do Wojsk Obrony Terytorialnej. Pozyskiwane są systemy broni wsparcia – karabiny wyborowe i moździerz, środki łączności, ochronne oraz systemy obserwacji nokto- i termowizyjnej. Planuje się też zakupy nowych granatników przeciwpancernych. Siły Zbrojne RP planują również wprowadzenie na wyposażenie kilku typów **pojazdów 4x4**, w tym samochodów ciężarowo-osobowych w ramach programu Mustang i cięższych, opancerzonych Wielozadaniowych Pojazdów Wojsk Specjalnych PEGAZ. Do chwili obecnej zamówiono pojazdy Żmija dla jednostek dalekiego rozpoznania (w 2017 roku) oraz pojazdy dla jednostek aeromobilnych (w 2018 roku), natomiast największe przetargi pozostają nierozstrzygnięte. Z kolei jeśli chodzi o samochody ciężarowe, park jest stopniowo modernizowany poprzez wprowadzanie produkowanych w Polsce pojazdów Jelcz.

Ministerstwo Obrony Narodowej i Siły Zbrojne RP realizują lub planują zakupy sprzętu, mające doprowadzić do **generacyjnej wymiany wyposażenia** i pełnego dostosowania polskiej armii do wymogów wynikających ze zmieniających się warunków bezpieczeństwa. Program modernizacji Wojska Polskiego ma więc bardzo szeroki zakres i obejmuje różne rodzaje Sił Zbrojnych. Jednocześnie polskie przedsiębiorstwa są bezpośrednimi wykonawcami lub uczestnikami zdecydowanej większości programów modernizacyjnych. Udział w modernizacji Wojska Polskiego, czołowej armii na wschodniej flance NATO, umożliwi polskiemu przemysłowi stworzenie atrakcyjnej oferty na rynki zagraniczne. Powinna ona koncentrować się wokół kluczowych obszarów specjalizacji, w których polski przemysł ma możliwości oferowania kompletnych i zintegrowanych rozwiązań dla partnerów zagranicznych.

Kluczowe kompetencje polskiego przemysłu obronnego



ROZDZIAŁ 2

Defence 24

Polski przemysł obronny realizuje znaczną część programów modernizacyjnych Sił Zbrojnych RP. Posiada szerokie kompetencje dotyczące opracowywania, produkcji, wsparcia eksploatacji i modernizacji różnych typów sprzętu. W wybranych obszarach już dziś jest zdolny do integracji i dostarczania całościowych rozwiązań, które trafiają na wyposażenie Wojska Polskiego oraz stanowią interesującą propozycję dla potencjalnych użytkowników eksportowych. W innych natomiast kompetencje są rozwijane, między innymi we współpracy z partnerami zagranicznymi.

Struktura polskiego przemysłu obronnego

Obecnie największym podmiotem polskiego przemysłu obronnego jest **Polska Grupa Zbrojeniowa (PGZ)**, skupiająca ponad 50 spółek: zakłady produkcyjne, serwisowe i ośrodki badawcze. Powstała w 2013 roku, w wyniku rozpoczęcia procesu konsolidacji krajowego przemysłu obronnego. Obecnie Grupa zatrudnia ponad 18 tysięcy pracowników i osiąga ponad 5,5 mld złotych rocznego przychodu. PGZ jest producentem systemów i rozwiązań wykorzystywanych przez Siły Zbrojne RP i formacje sojusznicze, pełniąc rolę głównego partnera w programach modernizacyjnych polskiej armii. Do państwowego przemysłu obronnego należy zaliczyć także instytuty, dysponujące zdolnościami badawczo-rozwojowymi i produkcyjnymi, takie jak Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia WITU czy Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych.

W polskim przemyśle obronnym coraz większą rolę odgrywają **spółki prywatne**. Największą prywatną spółką sektora zbrojeniowego z krajowym kapitałem jest Grupa WB. Zajmuje się ona między innymi budową systemów zarządzania polem walki, systemów bezzałogowych czy łączności, ale też np. systemów nadzoru nad ruchem drogowym. Na warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych notowana jest Grupa Lubawa, która opracowuje i produkuje m.in. systemy ochrony, indywidualnego wyposażenia żołnierzy, maskowania i kamuflażu. W sektorze stocznym ważną rolę odgrywa stocznia Remontowa Shipbuilding, budująca specjalistyczne jednostki pływające zarówno na rynki wojskowe, jak i cywilne. W sektorze prywatnym obecnych jest też szereg

mniejszych firm, często specjalizujących się w systemach dowodzenia i łączności, takich jak Teldat, KenBIT czy TransBIT. Dostarczają one własne rozwiązania bądź też uczestniczą w integracji większych systemów. Kolejną grupą przedsiębiorstw są spółki koncernów zagranicznych, współpracujące z nimi w ramach globalnych łańcuchów dostaw, ale też opracowujące i dostarczające własne produkty. Najbardziej znane z nich to położone we wschodniej Polsce **firmy lotnicze**, powstałe w wyniku prywatyzacji byłych państwowych przedsiębiorstw produkujących samoloty i śmigłowce. Jedną z nich jest PZL Mielec, należąca do koncernu Lockheed Martin oferująca śmigłowce Black Hawk na licencji oraz lekkie samoloty. Inną to PZL Świdnik, producent śmigłowców będący częścią Leonardo Helicopters. Oprócz nich z partnerami zagranicznymi powiązanych jest szereg innych przedsiębiorstw, zarówno w branży lotniczej, jak i poza nią.



Struktura eksportu

Zgodnie z danymi Ministerstwa Spraw Zagranicznych, wartość eksportu sprzętu wojskowego i uzbrojenia z Polski wyniosła w 2017 roku 472,2 mln euro. Stanowi to wzrost o 23 proc. w porównaniu do roku 2016. Pod względem struktury, najwięcej sprzedano za granicę sprzętu zaliczanego do kategorii ML 10, obejmującej statki powietrzne i ich komponenty, w tym systemy bezzałogowe. Wartość eksportu w tej kategorii to 213 mln euro. Większość tej kwoty obejmuje sprzęt eksportowany przez polskie spółki należące do globalnych koncernów lotniczych, takie jak wspomniane wcześniej PZL Mielec i PZL Świdnik.

Na kolejnych miejscach plasują się: kategoria ML 6 (pojazdy lądowe i ich komponenty) – 96,6 mln euro, ML 14 (sprzęt symulacyjny, służący do szkolenia wojskowego) – 41,5 mln euro, ML 13 (sprzęt opancerzony i ochronny, konstrukcje oraz komponenty) – 40,8 mln euro, oraz kategoria ML 2 (obejmująca broń średniokalibrową wraz z wyposażeniem) – 28,1 mln euro. Wspomniane pięć pierwszych kategorii stanowiło 88 proc. polskiego eksportu w 2017 roku.



W odniesieniu do konkretnych firm, Polska Grupa Zbrojeniowa odnotowała w 2018 roku przychody z eksportu na kwotę ok. 730 mln zł, co stanowi około 13 proc. sprzedaży firmy. Z kolei Grupa WB odnotowała nieco ponad 60 mln zł przychodów z eksportu, co daje udział sprzedaży za granicę na poziomie 19 proc. Wraz z realizacją kolejnych programów modernizacyjnych Sił Zbrojnych, polskie spółki z sektora obronnego zamierzają zwiększać udział eksportu dzięki kompetencjom rozwiniętym w trakcie realizacji programów modernizacyjnych.

Obszary specjalizacji przemysłu

Kompetencje posiadane przez polski przemysł w określonych dziedzinach pozwalają na zaferowanie nowoczesnych rozwiązań, stanowiących potencjalnie atrakcyjną ofertę eksportową. To obszary specjalizacji, dające istotne szanse na rozwój, w tym we współpracy międzynarodowej.

Polski przemysł obronny jest zdolny do **opracowania i produkcji różnych typów ciężkich pojazdów bojowych**. Należąca do Polskiej Grupy Zbrojeniowej Huta Stalowa Wola produkuje samobieżne haubice

Krab kalibru 155 mm i moździerz samobieżne Rak kalibru 120 mm, wraz z pojazdami logistycznymi, dowodzenia i wsparcia. HSW jest też liderem programów nowego pływającego bojowego wozu piechoty Borsuk i nowej wieży bezzałogowej ZSSW-30 uzbrojonej w armatę 30 mm i wyrzutnie ppk Spike-LR. Trafia ona zarówno na transportery Rosomak, jak i na przyszłe BWP. Zarówno w programach artyleryjskich, jak i rozwoju wieży bezzałogowej HSW ściśle współpracuje z Grupą WB, dostarczającą systemy łączności i kierowania ogniem. Kompetencjami w zakresie ciężkich pojazdów bojowych dysponują również zakłady śląskiego ośrodka pancernego, należącego do Polskiej Grupy Zbrojeniowej. Zakłady Mechaniczne Bumar-Łabędy, które wcześniej produkowały na licencji czołgi T-72 oraz ich głęboko zmodernizowaną wersję PT-91 Twardy, obecnie realizują program modernizacji czołgów Leopard 2A4 do standardu 2PL we współpracy z PGZ, jej spółkami oraz partnerem niemieckim.

Prowadzą również program remontów i modyfikacji czołgów T-72, wyposażając je m.in. w cyfrową łączność Grupy WB oraz polskie systemy nokto- i termowizyjne. ZM Bumar-Łabędy i ściśle współpracujący z nimi gliwicki OBRUM oferują też pojazdy specjalistyczne, takie jak wozy zabezpieczenia technicznego i mosty samobieżne. W ubiegłym roku OBRUM otrzymał zamówienie na dostawę mostów samobieżnych MS-20 Daglezja dla partnera wietnamskiego, wcześniej partia tych mostów trafiła do Sił Zbrojnych RP. OBRUM realizuje również prace badawczo-rozwojowe, takie jak projekt Wozu Wsparcia Bezpośredniego Gepard. Do śląskiego ośrodka pancernego należy też spółka Rosomak SA, która specjalizuje się w produkcji kołowych transporterów opancerzonych i ich wersji specjalistycznych. W sektorze pojazdów bojowych zaangażowane są – należące również do PGZ – Wojskowe Zakłady Motoryzacyjne w Poznaniu. Specjalizują się one we wsparciu eksploatacji, modyfikacjach oraz modernizacjach różnego rodzaju pojazdów bojowych, w tym czołgów Leopard 2A5 oraz wozów BWP i BWR. W Poznaniu funkcjonuje również Centrum Zespołów Napędowych, odpowiedzialne za projektowanie, produkcję oraz wsparcie eksploatacji szybkowymiennych zespołów napędowych power-pack dla pojazdów używanych w Siłach Zbrojnych RP.

Kolejny kluczowy obszar kompetencji polskiego przemysłu obronnego to budowa systemów **radiolokacyjnych i przeciwlotniczych**. Kompetencje w zakresie radarów wykrywania i śledzenia celów powietrznych rozwijane są w polskim przemyśle od kilkudziesięciu



lat. Dzięki temu dziś znaczna część stacji radiolokacyjnych używanych dziś przez Siły Zbrojne RP została dostarczona przez krajowy przemysł, przede wszystkim należącą do Polskiej Grupy Zbrojeniowej spółkę PIT-RADWAR. Oferta PIT-RADWAR obejmuje zarówno radary dalekiego zasięgu (wczesnego wykrywania celów powietrznych), średniego jak i krótkiego zasięgu, w tym przeznaczone do współpracy z systemami obrony przeciwlotniczej, a także Radiolokacyjne Zestawy Rozpoznania Artyleryjskiego LIWIEC. PIT-RADWAR ma w ofercie między innymi Zdolną do Przerzutu Stację Radiolokacyjną Bystra, pierwszy polski radar z elektronicznym kształtowaniem wiązki AESA. Spółka opracowała również radary P-18PL i PCL-PET służące do wczesnego ostrzegania i wykrywania obiektów o obniżonej wykrywalności (stealth).

PIT-RADWAR jest też integratorem systemów obrony przeciwlotniczej bardzo krótkiego zasięgu, takich jak zestawy Kobra, Poprad oraz morskie i lądowe systemy z armatami 35 mm. Polski przemysł ma również zdolności budowy przenośnych zestawów

przeciwlotniczych z pociskami naprowadzanymi na podczerwień. Pociski wykorzystywane w tych zestawach spółki Mesko i Telesystem-Mesko opracowały i wdrożyły do produkcji jeszcze w latach 90. XX wieku. Przenośny Zestaw Przeciwlotniczy Grom, który jest w dużej liczbie używany w Wojsku Polskim, był również eksportowany do Indonezji, Gruzji, USA, Japonii oraz na Litwę. Od 2018 roku Siły Zbrojne RP otrzymują zestawy Piorun należące do kolejnej generacji, o znacznie większych możliwościach bojowych. Doświadczenia z programów Grom i Piorun umożliwiły również opracowanie rodziny kierowanej laserowo amunicji precyzyjnej do haubic Krab i moździerzy Rak oraz nowego przeciwpancerneho pocisku kierowanego Pirat. Obecnie projekty te znajdują się na zaawansowanym etapie prac rozwojowych.



Z obroną przeciwlotniczą wiąże się kolejny etap specjalizacji polskiego przemysłu, jakim są **systemy dowodzenia, kierowania ogniem i zarządzania polem walki**. Równolegle z opracowaniem zestawów przeciwlotniczych i radarów obrony powietrznej, spółka PIT-RADWAR opracowała i wdrożyła szereg systemów dowodzenia dla naziemnej obrony przeciwlotniczej, takich jak SAMOC (używany w polskich Siłach Powietrznych) czy Łowcza/Rega (używany w Wojskach Lądowych). Zdolności te są dalej rozwijane. Systemy dowodzenia, kierowania ogniem i zarządzania walką to jednak również obszar specjalizacji polskich spółek prywatnych. Grupa WB opracowała Zautomatyzowany Zestaw Kierowania Ogniem TOPAZ, używany w Wojskach Rakietowych i Artylerii w liczbie ponad 500 egzemplarzy. TOPAZ jest ciągle modernizowany i obecnie stał się wielofunkcyjnym systemem zarządzania walką. Grupa WB ma w swojej ofercie również system łączności wewnętrznej dla pojazdów FONET, szeroko używany w Wojsku

Polskim, eksportowany również do innych państw, w tym do Stanów Zjednoczonych oraz rodzinę radio-stacji programowalnych. Ich budową zajmuje się należący do Grupy WB gdański Radmor, uczestniczący również w europejskim projekcie ESSOR.

Opracowaniem i dostawą systemów łączności, dowodzenia i zarządzania walką zajmują się również inne polskie firmy prywatne, takie jak TELDAT (twórca systemu wsparcia dowodzenia Jaśmin, zamówionego ostatnio na potrzeby Wielonarodowej Dywizji Północny-Wschód NATO), Transbit, produkujący m.in. radiolinie programowalne czy KenBIT. Ta ostatnia spółka opracowała Zintegrowany System Łączności dla niszczyciela min Kormoran. Za budowę Zintegrowanego Systemu Walki dla tego okrętu odpowiada należący do PGZ Ośrodek Badawczo-Rozwojowym Centrum Techniki Morskiej. OBR CTM opracował również część wyposażenia przeciwmino-wego, w tym systemy zdalnie sterowane. Spółka oferuje również inne rozwiązania pozwalające na zwiększenie świadomości sytuacyjnej w środowisku morskim i podwodnym oraz ochronę infrastruktury krytycznej. Jest zaangażowana w program OCEAN 2020, realizowany pod egidą Europejskiej Agencji Obrony.

Sektor stoczniowy jest kolejnym ważnym obszarem specjalizacji polskiego przemysłu obronnego. Jest on zdolny do budowy wybranych klas okrętów nawodnych, a także opracowania i integracji okrętowych systemów walki czy wyposażenia specjalistycznego. Obecnie realizowane są programy budowy specjalistycznych jednostek dla Marynarki Wojennej. W prywatnej gdańskiej stoczni Remontowa Shipbuilding, we współpracy z OBR CTM i państwową PGZ Stoczną Wojenną w Gdyni powstają dwa kolejne niszczyciele min Kormoran. Skupione w PGZ stocznie, wraz z OBR CTM, realizują program budowy okrętu ratowniczego. Ponadto prowadzą naprawy okrętów używanych dziś przez Marynarkę Wojenną RP.

Polski przemysł obronny dysponuje również szczególnymi kompetencjami w zakresie **systemów bezzałogowych**. Grupa WB opracowała rodzinę bezzałogowych statków powietrznych klasy mini i taktycznej, z której najbardziej znanymi i najszerzej używanymi są systemy rozpoznawcze FlyEye. Startują one z ręki, bez

wyrzutni i zdolne są do współpracy z systemami kierowania ogniem artylerii oraz zarządzania walką i amunicją krążącą Warmate. Obydwa systemy są sprawdzone operacyjnie i stale doskonalone w odpowiedzi na zmieniające się uwarunkowania bezpieczeństwa. Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP dostarcza z kolei na rynki globalne specjalistyczne roboty rozpoznawcze, pirotechniczne i służące do wsparcia interwencji. Systemy bezzałogowe, naziemne i powietrzne, są również rozwijane przez inne państwowe instytuty oraz spółki Polskiej Grupy Zbrojeniowej.



Polskie przedsiębiorstwa specjalizują się także w dostarczaniu nowoczesnych systemów **wyposażenia indywidualnego żołnierzy, obserwacji, ochrony i kamuflażu**. Zarówno należący do Polskiej Grupy Zbrojeniowej Maskpol, jak i prywatna Grupa Lubawa, mają w swojej ofercie nowoczesne systemy oprzyrządowania, w tym hełmy i kamizelki kuloodporne. Oprócz tego Maskpol dostarcza między innymi środki ochrony przed bronią masowego rażenia i umundurowanie, Lubawa zaś sprzęt dla służb ratunkowych i systemy wielospektralnego kamuflażu, pozwalające na ochronę przed wykryciem środkami optycznymi, radiolokacyjnymi i termowizyjnymi. Polski przemysł jest również zdolny do dostarczania szerokiego spektrum systemów nokto- i termowizyjnych. Począwszy od systemów przeznaczonych dla pojedynczych żołnierzy, gogli lotniczych aż po wyposażenie dla pojazdów bojowych i zestawów przeciwlotniczych. Sprzęt w tym zakresie oferuje przede wszystkim należąca do PGZ warszawska spółka PCO, swoje produkty ma też Etronika z Sulejówka. Polskie firmy mają również szeroką ofertę broni strzeleckiej. Głównym producentem broni indywidualnej jest Fabryka Broni „Łucznik”

Radom należąca do PGZ. Produkuje ona Modułowy System Broni Strzeleckiej, od niedawna zastępujący w Wojsku Polskim karabiny Beryl, oparte koncepcyjnie na broni systemu Kałasznikowa. Ma w swojej ofercie również pistolety i pistolety maszynowe. Z kolei Zakłady Mechaniczne z Tarnowa wytwarzają karabiny maszynowe, broń wyborową (snajperską), artyleryjskie i artyleryjsko-rakietowe zestawy przeciwlotnicze z armatami 23 mm oraz lekkie moździerze.



Również inne spółki polskiego przemysłu obronnego angażują się na rynkach eksportowych. Przykładowo, bydgoski Nitro-Chem, produkuje materiały wybuchowe dla odbiorców wojskowych i cywilnych z sześciu kontynentów. Są sprzedawane między innymi do Stanów Zjednoczonych, również na potrzeby tamtejszego Departamentu Obrony. Od lipca 2019 roku spółka jest też certyfikowanym producentem bomb Mk 82, zdolności w tym zakresie budowano w ramach offsetu za myśliwce F-16. Do eksporterów należy zaliczyć także zakłady Stomil Poznań, które mają w swojej ofercie wyroby gumowe dla sektora specjalnego. Ważną rolę na rynku eksportowym odgrywa również spółka Autocomp-Management ze Szczecina, która z dużym powodzeniem oferuje na eksport różnego rodzaju symulatory, w części opracowywane we współpracy z koncernem Krauss-Maffei Wegmann. To między innymi różne rodzaje symulatorów czołgów Leopard 2, sprzedawane m.in. do Norwegii, Kataru, Niemiec, Grecji, czy Szwajcarii. Są to wersje zarówno kabinowe typu *high fidelity*, jak i prostsze ekranowe Table Top Trainer TTT.

Szanse eksportowe wiążą się również z możliwością obsługi i modernizacji sprzętu pochodzenia posowieckiego, zarówno pojazdów bojowych jak i statków powietrznych. Przykładowo, w 2017 roku

spółka PCO zawarła umowę na modernizację systemów optoelektronicznych pojazdów bojowych Sił Zbrojnych Ukrainy. W tym samym roku należące do Polskiej Grupy Zbrojeniowej, Wojskowe Zakłady Lotnicze nr 1 specjalizujące się w utrzymaniu w służbie śmigłowców, zakończyły program moder-



nizacji wiroplątów Mi-24 dla sił zbrojnych Senegalu.

Polski przemysł obronny dysponuje więc już dziś szeroką gamą produktów, które mogą z powodzeniem być oferowane na rynkach eksportowych. Stosunkowo największe szanse na zwiększenie obecności polskiego przemysłu na rynkach eksportowych mają jednak **kompleksowe rozwiązania**, które zostały opracowane polskich przedsiębiorstw z wykorzystaniem potencjału, jaki zbudowano w kluczowych obszarach. To one powinny być szczególnie intensywnie promowane na rynkach zagranicznych. Zwiększenie eksportu uzbrojenia, w oparciu o posiadane i rozwijane kompetencje, musi stać się celem działalności **całego państwa polskiego**. Istotne znaczenie będzie mieć tutaj zaangażowanie nie tylko przemysłu, ale i rządu, Ministerstwa Obrony Narodowej oraz Sił Zbrojnych RP. Szerokie wykorzystanie tych produktów przez Wojsko Polskie, kluczową armię na wschodniej flance NATO, zaangażowaną w przedsięwzięcia międzynarodowej współpracy wojskowej może przyczyniać się do wzrostu wiarygodności i rozpoznawalności produktów przemysłu obronnego. W kluczowych obszarach specjalizacji powinny też skupiać się prace badawczo-rozwojowe, mające na celu dalsze zwiększenie potencjału przemysłu. Warunkiem rozwoju polskiego sektora obronnego jest zdefiniowanie i kompleksowe wsparcie prac rozwojowych, produkcyjnych oraz marketingu **kluczowych obszarów specjalizacji**, mających największy potencjał do konkurowania na rynkach światowych.

Wiodące produkty
polskiego przemysłu obronnego



ROZDZIAŁ 3

Defence 24



3.1 Moździerz samobieżny Rak

Rak to moździerz samobieżny 120 mm, opracowany przez Hutę Stalowa Wola we współpracy z innymi spółkami polskiego przemysłu obronnego. Rak bazuje na autonomicznym systemie wieżowym wyposażonym w moździerz kalibru 120 mm. Może on być instalowany na **dowolnym podwoziu gąsienicowym lub kołowym o odpowiednich parametrach, jak również na jednostkach pływających**. Do chwili obecnej moździerz zintegrowano z m.in. podwoziami KTO Rosomak, Lekkim Podwoziem Gąsienicowym LPG i podwoziem Opal oraz niemieckim podwoziem BWP Marder 1.

Rak jest wyposażony w działo z lufą o długości 3000 mm (25 kalibrów), wraz z systemami automatycznego naprowadzania na cel oraz automatycznego ładowania, z magazynem o pojemności 20 pocisków. Kolejne 26 pocisków jest przewożonych w przedziale amunicyjnym. Moździerz wyposażono w zaawansowany system kierowania ogniem z komputerem balistycznym, wykorzystujący rozwiązania systemu Topaz. Dysponuje też zestawem łączności wewnętrznej Fonet. Oba te systemy zostały opracowane przez Grupę WB, podobnie jak np. elementy osprzętu elektromechanicznego moździerza. Rozwiązania konstrukcyjne Raka

umożliwiają prowadzenie ognia w trybie MRSI (Multi-Round Simultaneous Impact), pozwalającym zwiększyć skuteczność rażenia. Moździerz charakteryzuje się bardzo wysoką celnością. W zależności od rodzaju użytej amunicji jego maksymalna donośność wynosi od 8 do 12 km. Rak osiąga gotowość do prowadzenia ognia w czasie nie dłuższym niż 30 sekund. Może rozpocząć opuszczanie stanowiska w czasie krótszym niż 15 sekund. **System wieżowy jest zdolny do prowadzenia ognia bez załogi wewnętrznej.**

Uzupełnieniem uzbrojenia moździerza jest karabin maszynowy 7,62 mm (UKM-2000D z celownikiem Bazalt) lub inny wskazany przez odbiorcę. Istnieje możliwość instalacji zdalnie sterowanego stanowiska strzeleckiego. Moździerz jest również wyposażony w system celowniczy CM120 przeznaczony do strzelania na wprost. Dysponuje on głowicą elektrooptyczną ZIG-T-2 wyposażoną w kamery termowizyjne i telewizyjne oraz dalmierz laserowy. Rak posiada też własny system nawigacji satelitarnej-bezwładnościowej oraz hodometr. Poziom ochrony jest zwiększany dzięki systemowi samoosłony Obra oraz wyrzuciom granatów dymnych. Świadomość sytuacyjną załogi podnosi **system obserwacji dookólnej SOD.**

Rak może **współpracować z zewnętrznymi źródłami informacji**, a jego system kierowania ogniem może przetwarzać uzyskane dane w czasie rzeczywistym. Jest dostosowany do współdziałania z Bezzałogowymi Systemami Powietrznymi FlyEye, wozami rozpoznania, a także z kontrolerami połączonego wsparcia ogniowego. Jest przystosowany do użycia amunicji niekierowanej (w tym odtłakowo-burzącej, oświetlającej i dymnej) oraz precyzyjnej. Polski przemysł obronny prowadzi zaawansowane prace nad Amunicją Precyzyjnego Rażenia do moździerzy Rak. Opracowywany pocisk będzie naprowadzany laserowo i będzie mógł zwalczać pojazdy opancerzone zarówno z górnej półsfery (tryb „top-attack”), jak i z przedniej półsfery.

Moździerz samobieżny Rak powstał jako element modułu ogniowego moździerzy samobieżnych przeznaczonego dla kompanii wsparcia batalionu zmechanizowanego lub zmotoryzowanego. Inne elementy modułu to Artyleryjski Wóz Dowodzenia, przeznaczony dla dowódców wszystkich szczebli i oparty na KTO Rosomak, Artyleryjski Wóz Amunicyjny i Artyleryjski Wóz Remontu Uzbrojenia (standardowo bazujące na samochodzie ciężarowym Jelcz), Wóz Zabezpieczenia Technicznego oraz Artyleryjski Wóz Rozpoznawczy. Ten ostatni w wersji dla Wojska Polskiego będzie bazował na KTO Rosomak (trwa realizacja pracy rozwojowej). **Wszystkie elementy modułu Rak mogą jednak zostać oparte na innych podwoziach o odpowiednich parametrach wskazanych przez użytkownika.** Standardowy skład modułu to osiem moździerzy, cztery wozy dowodzenia, trzy wozy amunicyjne, dwa wozy rozpoznawcze oraz po jednym wozie zabezpieczenia technicznego i wozie remontu uzbrojenia. Zakłada się, że w skład jednej kompanii wsparcia, w zależności od konfiguracji wybranej przez użytkownika, może wejść do 16 moździerzy.

Pierwszy kontrakt na elementy systemu Rak dla Wojska Polskiego został podpisany **w kwietniu 2016 roku**. Obejmował 64 moździerze i 32 wozy dowodzenia, z których większość już dostarczono. W grudniu 2017 roku podpisano kontrakt na dostawy Artyleryjskich Wozów Remontu Uzbrojenia, a w sierpniu 2019 roku – na dostawy Artyleryjskich Wozów

Amunicyjnych. Moździerze Rak są obecnie na wyposażeniu czterech brygad Sił Zbrojnych RP, uzbrojonych lub planowanych do przebrojenia w Kołowe Transportery Opancerzone Rosomak. W dalszej przyszłości przewiduje się zamówienie moździerzy na podwoziu gąsienicowym dla batalionów, które mają zostać uzbrojone w nowe gąsienicowe wozy piechoty.

Moździerz samobieżny Rak może stanowić wsparcie ogniowe dla jednostek zmotoryzowanych i zmechanizowanych. Możliwe jest jego osadzenie na tym samym podwoziu, co podstawowe platformy danej jednostki pancernej lub zmechanizowanej. Dzięki temu może działać w jednym ugrupowaniu. Zastosowane rozwiązania konstrukcyjne zapewniają **bardzo krótki czas reakcji, wysoką responsywność i mobilność systemu**. Wykorzystanie moździerzy Rak pozwala na zwiększenie zdolności jednostek zmechanizowanych i zmotoryzowanych oraz zwalczanie celów ogniem pośrednim, zanim wejdą one w bezpośredni kontakt ogniowy z siłami własnymi. System moździerzy samobieżnych Rak ma perspektywy dalszego rozwoju, w tym w kierunku wykorzystania jako element bezzałogowych platform bojowych.

Podstawowe cechy moździerza samobieżnego Rak:

- Zautomatyzowany system rażenia zapewniający krótki czas reakcji i celność ognia;
- Cyfrowy system kierowania ogniem zdolny do współpracy z zewnętrznymi źródłami informacji;
- Możliwość rażenia celów na odległościach do 8-12 km;
- Zdolność do prowadzenia ognia pośredniego i bezpośredniego, w kącie od -3 do +80 stopni;
- Możliwość integracji na platformach kołowych, gąsienicowych i nawodnych;
- Wysoki stopień autonomii środka ogniowego, możliwość prowadzenia ognia kierowanego spoza pojazdu;
- Możliwość uzupełnienia zamówienia o pojazdy wsparcia: dowodzenia, amunicyjne, logistyczne, rozpoznania i zabezpieczenia technicznego.



3.2 Bezzałogowce FlyEye i Warmate

Produkowane przez Grupę WB bezzałogowe systemy rozpoznawcze FlyEye i amunicja krążąca Warmate to dwa odrębne produkty. Mogą one jednak stanowić komplementarne elementy jednego systemu uzbrojenia. Można je użytkować niezależnie od siebie, jednak ich wspólne wykorzystanie zapewnia efekt synergii. Oba systemy znajdują się na wyposażeniu Sił Zbrojnych RP, są również eksportowane i wykorzystywane operacyjnie.

FlyEye to system rozpoznawczy oparty na bezzałogowcach klasy mini, o rozpiętości skrzydeł 3,6 m i długości 1,8 m, wyposażonych w napęd elektryczny. Maszyna może pozostawać w powietrzu ponad 150 minut, poruszając się z prędkością 50-120 km/h w odległości do 50 km od stanowiska operatora. Bezzałogowiec wraz z systemem sterowania może być przenoszony przez żołnierzy i przygotowany do startu w czasie poniżej 10 minut. Startujący z ręki płatowiec wyposażony jest standardowo w głowicę z dwiema kamerami (kamera światła dziennego oraz termowizyjna), jak również w system pozycjonowania. Istnieje również możliwość instalacji sensorów akustycznych umożliwiających wykrycie pozycji strzeleckich przeciwnika, a nawet miniaturowej

amunicji precyzyjnej. Wśród użytkowników FlyEye znajdują się Siły Zbrojne RP, w tym Wojska Specjalne, Wojska Lądowe i Wojska Obrony Terytorialnej, polska Straż Graniczna oraz kilka państw na świecie w tym m.in. Ukraina w warunkach konfliktu symetrycznego. FlyEye może w czasie rzeczywistym przekazywać informacje do systemów kierowania ogniem i zarządzania polem walki, np. dotyczące położenia obserwowanych obiektów. Dzięki współpracy ze Zautomatyzowanym Zestawem Kierowania Ogniem Topaz wspiera również korygowanie ognia artyleryjskiego. W takiej roli FlyEye są wykorzystywane przez polskie Wojska Rakietowe i Artylerii. Pozyskiwanie systemów FlyEye oraz wsparcia eksploatacji tych maszyn jest możliwe, między innymi, za pośrednictwem agencji NATO NSPA (NATO Support and Procurement Agency). Obecnie do służby trafia trzecia generacja tych BSP, oznaczona FlyEye 3.0, natomiast wcześniejsze bezzałogowce są modyfikowane w miarę rozwoju technologii.

Warmate jest systemem amunicji krążącej, nazywanej też dronami uderzeniowymi krótkiego zasięgu. Maszyna o rozpiętości 1,5 m i długości 1,1 m może pozostawać w powietrzu maksymalnie 30 minut, poszukując i niszcząc cele w odległości do 10-12 km od stanowiska kierowania. Start odbywa

się z niewielkiej wyrzutni, która wraz ze statkami powietrznymi, głowicami i systemem sterowania może być przenoszona przez dwóch żołnierzy. Przejście z pozycji marszowej do startu pierwszej maszyny zajmuje mniej niż 10 minut, natomiast po rozwinięciu systemu sterowania kolejne Warmate mogą już startować w dwuminutowych odstępach czasu. Uzbrojenie Warmate stanowi szeroka gama wymienionych głowic o działaniu odłamkowo-burzącym, termobarycznym czy kumulacyjnym. Dostępne są również inne warianty, w tym ćwiczebny. System charakteryzuje się elastycznością zastosowania i możliwością zwalczania różnych typów celów. Modułowa konstrukcja pozwala na wprowadzanie nowych elementów, w tym nowych rodzajów głowic bojowych.



Amunicja krążąca Warmate trafiła do eksploatacji w polskich siłach zbrojnych. Jest też wykorzystywana w co najmniej w kilku państwach na świecie (w tym na Ukrainie i w Turcji). Jest używana operacyjnie.

We współpracy z firmą Tawazun ze Zjednoczonych Emiratów Arabskich opracowano system **Warmate 2**, o znacznie większych wymiarach i zasięgu. Statek powietrzny ma rozpiętość 2,5 metra i wyposażony jest w szeroką gamę głowic o masie do 5 kg. BSP może przenosić głowice przeznaczone do zwalczania wozów opancerzonych (przebijalność 800 mm RHA) i siły żywej. Startując z wyrzutni, stosowanej również przez bezzałogowce rozpoznawcze FT-5 Łoś, Warmate 2 ma zasięg 20 km, a więc dwukrotnie większy niż model standardowy. Może wykonywać lot z prędkością do 150 km/h i długotrwale do 2 godzin.

Zalety systemów FlyEye i Warmate łączy oferowany przez Grupę WB **system SWARM**. Składa się on

z wozu rozpoznania i dowodzenia (RCV) wyposażonego w stanowisko kierowania i oba typy bezzałogowców. Dzięki pełnej integracji obydwu platform powietrznych w ramach jednego systemu dowodzenia i kontroli, **SWARM** pozwala na prowadzenie precyzyjnej obserwacji oraz wybór celu przy użyciu danych z FlyEye i na szybką reakcję ogniową za pomocą uderzeniowego systemu Warmate. Umieszczenie stacji kontroli na pojeździe umożliwia jednocześnie nadzorowanie większej liczby statków powietrznych. Ponadto wysuwany maszt zwiększa zasięg działania.

Wariantem tego rozwiązania jest przetestowany na Ukrainie system Sokół. Składa się on z opancerzonego pojazdu terenowego 4x4 Kozak-2M wyposażonego w stację kontroli, trzy uderzeniowe bsl typu Warmate oraz maszynę rozpoznawczą FlyEye. Istnieje również możliwość zainstalowania systemu **SWARM** na innych pojazdach, w tym na transporterach opancerzonych i samochodach ciężarowych.

Podstawowe cechy systemu FlyEye:

- Krótki czas przejścia z trybu marszowego do bojowego;
- Wysoka mobilność;
- Współpraca z nowoczesnymi systemami zarządzania polem walki (BMS) i kierowania ogniem artylerii;
- Zdolność działania w dzień i w nocy oraz w trudnych warunkach pogodowych;
- Możliwości dalszego rozwoju konstrukcji.

Podstawowe cechy systemu Warmate:

- Krótki czas przejścia z trybu marszowego do bojowego;
- Wysoka mobilność;
- Szeroka gama dostępnych głowic bojowych umożliwiających zwalczanie różnych celów;
- Zdolność współdziałania z systemami rozpoznania;
- Wysoka precyzja trafienia.



3.3 Przenośne Przeciwlotnicze Zestawy Raketowe GROM i PIORUN

Przenośne Przeciwlotnicze Zestawy Raketowe Grom i Piorun, produkowane przez spółki Mesko i Centrum Rozwojowo-Wdrożeniowe Telesystem-Mesko, zaliczają się do najlepszych na świecie rozwiązań w swojej klasie. Zestawy te cechują się **bardzo wysoką skutecznością**. Grom został wyprodukowany w kilku tysiącach egzemplarzy i jest sprawdzony bojowo. PPZR Piorun należy natomiast do nowej generacji i od 2018 roku jest dostarczany do Wojska Polskiego.

Przenośny zestaw Grom opracowano w latach 90. XX wieku. Pierwsza wersja, Grom-I, wykorzystywała technologię elementów rosyjskiego systemu Igła, jednak została ona szybko zastąpiona. Od pierwszych lat obecnego stulecia wszystkie pociski Grom są zbudowane z wykorzystaniem nowej, polskiej technologii pozostającej pod całkowitą krajową kontrolą.

Grom jest wyposażony w system naprowadzania na podczerwień i zdolny do zwalczania celów na odległości do 5,5 km i na wysokościach do 3,5 km. Został też zintegrowany z zestawami przeciwlotniczymi takimi jak Kobra, Poprad, ZSU-23-4MP Biała, Jodek-G czy Pilica. Jest produkowany seryjnie i w dużej liczbie wprowadzony na uzbrojenie Wojska Polskiego, zastępując

przestarzały system Strzała-2M (SA-7). Oprócz tego pociski Grom są eksportowane. Zostały sprzedane do Indonezji, Gruzji (gdzie **z powodzeniem użyto ich bojowo**, trafiając dziewięć rosyjskich statków powietrznych), a także na Litwę, do USA i Japonii. Pocisk cechuje prostota obsługi, wysoka niezawodność i skuteczność potwierdzona zarówno licznymi strzelaniami próbnymi, jak i doświadczeniami z użycia operacyjnego.

Przenośny Przeciwlotniczy Zestaw Raketowy Piorun jest natomiast rozwinięciem systemu Grom. Podobnie jak Grom, zestaw składa się: rurowej wyrzutni jednorazowego użytku ze znajdującą się wewnątrz jednostopniową raketą przeciwlotniczą oraz mechanizmu spustowego, który przenosi się po strzelaniu na kolejną wyrzutnię. W obydwu przypadkach pocisk raketowy jest napędzany silnikiem na stały materiał pędny.

Modernizacją objęto przede wszystkim **system naprowadzania** oraz **układ napędowy**. Głowica pocisku raketowego zestawu Piorun wykorzystuje fotodiodę chłodzoną według nowej zasady, zamiast fotorezystora chłodzonego azotem, jak w zestawie Grom. Pozwoliło to na zwiększenie czułości głowicy oraz jej odporności na zakłócenia. Dzięki temu Piorun jest zdolny do zwalczania różnych typów

celów. Może skutecznie razić nie tylko samoloty, i śmigłowce, ale też pociski manewrujące i niewielkie bezzałogowe statki powietrzne, również w warunkach **silnych zakłóceń** naturalnych i sztucznych. Prowadzone testy poligonowe potwierdziły wysoką skuteczność Pioruna także w warunkach zamglenia i w nocy, również przy bardzo silnych zakłóceniach.

Zestawy Piorun i Grom są zdolne do zwalczania celów nawet na bardzo małych wysokościach, począwszy od 10 m. W systemie Piorun maksymalny zasięg został zwiększony do 6,5 km, a pułap do 4 km. System naprowadzania pocisku Piorun daje również możliwość programowania go tuż przed odpaleniem, aby zwiększyć zdolności zwalczania określonego typu celu.

Pocisk Piorun został wyposażony w **trzy rodzaje zapalników**:

- zapalnik zbliżeniowy - działający w niewielkiej odległości od celu dla zapewnienia skutecznego rażenia.
- zapalnik uderzeniowy, działający z opóźnieniem, aby rakietą przeszła przez pierwszą płaszczyznę i wprowadziła ładunek wybuchowy do środka celu.
- zapalnik na prądy wirowe – natychmiastowy, który działa gdy głowica przechodzi przez metal i dostaje się do środka, np. statku powietrznego.



Wartości tych zapalników są dobierane automatycznie przez zestaw, w zależności od trybu ataku (pościg, zbliżenie i cel nieruchomy). Od trybu ataku zależą prędkości i dynamika manewrów. Tryb ataku jest dobierany bezpośrednio przez operatora specjalnym przełącznikiem na mechanizmie startowym tuż przed odpaleniem rakiety.

Piorun został wyposażony w mechanizm startowy z dziennym celownikiem termowizyjnym oraz dziennym celownikiem optoelektronicznym. Mechanizm startowy jest wyposażony w rejestrator, dający możliwość odtworzenia sekwencji

strzelania. Zestaw dysponuje też układem autoryzacji, co pozwala zapobiec użyciu przez osoby niepowołane w wypadku utraty, np. w wyniku kradzieży.

Zestaw Piorun, podobnie jak Grom, może być używany na wyrzutniach przenośnych, ale też przez zestawy przeciwlotnicze: samobieżne systemy Poprad, Kobra, Kusza i Biała, a także oferowany przez polski przemysł



artylerijsko-rakietowy system Pilica. Trwają również prace nad dostosowaniem pocisku Piorun do wykorzystania w wersji powietrze-powietrze, dzięki czemu będzie on mógł wzmocnić uzbrojenie śmigłowców.

Podstawowe cechy systemu Grom:

- Bardzo wysoka skuteczność w zwalczaniu celów powietrznych;
- System sprawdzony bojowo;
- Możliwość integracji na zestawach przeciwlotniczych;
- Niezawodność;
- Korzystny stosunek koszt-efekt.

Podstawowe cechy systemu Piorun:

- Zdolność zwalczania najtrudniejszych obiektów powietrznych, także w warunkach bardzo silnych zakłóceń;
- Programowalna głowica naprowadzająca i zapalnik zbliżeniowy;
- Zwiększony zasięg oraz pułap rażenia;
- Dzielno-nocny system celowniczy;
- Możliwość integracji na zestawach przeciwlotniczych;
- Niezawodność;
- Korzystny stosunek koszt-efekt.



3.4 Mobilne Roboty PIAP

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP jest producentem szerokiej gamy robotów dla służb mundurowych i sił zbrojnych. Wykorzystywane są one przez odbiorców polskich i zagranicznych. Urządzenia z PIAP są pomocne w realizacji zadań rozpoznawczych i saperskich. Mają również zastosowania poza służbami mundurowymi, np. podczas inspekcji miejsc trudno dostępnych w instalacjach przemysłowych.

Roboty z PIAP charakteryzuje wysoka funkcjonalność, modułowa budowa umożliwiająca ich dostosowanie do wymagań użytkownika oraz warunków działania. Tworzą rodzinę maszyn komplementarnych pod względem możliwości. Urządzenia PIAP są wykorzystywane przez polskie siły zbrojne, służby mundurowe oraz licznych użytkowników zagranicznych. Różne rodzaje robotów opracowanych i produkowanych przez Instytut używane są między innymi w Korei Południowej, Nigerii, Arabii Saudyjskiej, Szwajcarii czy Hiszpanii.

Poniżej przedstawiono cechy wybranych typów robotów PIAP.

IBIS® to najcięższy z robotów mobilnych. Pojazd o masie ponad 320 kg porusza się na sześciu kołach z prędkością do 10 km/h w niemal każdym

terenie. Wyposażony jest w cztery niezależne kamery oraz trzymetrowe ramię o sześciu stopniach swobody i znacznym udźwigu. Może być ono zakończone chwytakiem lub szeroką gamą szczęk, pozwalających na realizację różnego typu działań. Możliwe opcje wyposażenia robota to między innymi urządzenia pomiarowe, manipulatory, ale również strzelba gładkolufowa z celownikiem kolimatorowym lub bezodrzutowy wyrzutnik pirotechniczny. **IBIS®** może też zostać połączony z zestawem wyposażenia pozwalającego na prowadzenie rozpoznania i identyfikacji zagrożeń CBRN (CBRN – Chemical, Biological, Radiological, Nuclear).



- **PIAP RMI® (Robot Mobilny Interwencyjny)** jest uniwersalną platformą gasienicową o masie 95 kg i udźwigu 25 kg, wyposażona w manipulator o zasięgu do dwóch metrów. Na jego bazie dla Wojska Polskiego stworzony został **Robot Patrolowo-Przenośny RPP**, którego masa nie

przekracza 75 kg. Robot RPP ma być platformą wykorzystywaną przez pododdziały inżynieryjne w czasie wykrywania, usuwania, podejmowania lub neutralizacji min, niewypałów i niewybuchów lub improwizowanych urządzeń wybuchowych.

- **PIAP GRYF®** jest robotem pirotechnicznym o masie 38 kg i udźwigu 15 kg. Napęd kołowo-gąsienicowy zapewnia mu wysoką mobilność i manewrowość. Koła mogą zostać szybko zdemonutowane, pozwalając maszynie dotrzeć na gąsienicach w wąskie i trudno dostępne miejsca. Niewielka masa ułatwia transport i przenoszenie robota. Jego wysięgnik o długości 1,9 m wyposażony jest w szeroką gamę szybkowymennego oprzyrządowania.

- **PIAP FENIX®** jest robotem rozpoznawczym, opracowanym do realizacji działań w warunkach bojowych. Może on zostać skonfigurowany do wykonywania różnego typu zadań, w tym również w bardzo trudno dostępnych i ograniczonych przestrzennie miejscach lub też w otwartym terenie. Robot może realizować zadania rozpoznawcze, transportowe oraz podejmowania i neutralizacji ładunków niebezpiecznych. Dzięki kołowo-gąsienicowemu napędowi robot jest zdolny do poruszania się w bardzo trudnym terenie, w pomieszczeniach i na schodach. Po przyłączeniu manipulatora możliwe jest wykonywanie nim różnego typu zadań w odległości do jednego metra.



- **TRM® (Taktyczny Robot Miotany)** to małe urządzenie do zastosowań wspomagających operacje prowadzone w trudno dostępnym i niebezpiecznym otoczeniu. Powstał on jako odpowiedź na zagrożenia, jakie niesie ze sobą rozpoznanie terenu i obiektów prowadzone przez jednostki odpowiedzialne za bezpieczeństwo publiczne. Urządzenie o masie 1,5 kg może zostać wrzucone np. przez

okno i działać poprawnie po zrzuconiu z wysokości do 9 metrów na twarde podłoże. Dodatkowo robota TRM® można uzbroić w granat hukowo-błyskowy lub zbiornik z substancją obojętniającą.

Wspólną cechą rodziny robotów jest **budowa modułowa**, zarówno w przypadku manipulatorów i szczęk roboczych jak też samej konstrukcji platformy. Dzięki temu poszczególne roboty mogą być modyfikowane zgodnie z wymaganiami użytkownika. Do stosowanych w wyżej wymienionych modelach rozwiązań należy m.in. napęd hybrydowy (kołowo-gąsienicowy), z możliwością demontażu kół celem zmniejszenia gabarytów. Układ taki pozwala przemieszczać się po zróżnicowanym terenie oraz przekraczać najróżniejsze przeszkody, umożliwiając np. pokonywanie schodów. Roboty wyposażane są również w systemy pozycjonowania oraz sterowania przewodowego i bezprzewodowego.

Manipulatory robotów wyposażone są w szeroką gamę wymiennych szczęk roboczych chwytaka, sensorów i innych akcesoriów. Pozwala to na realizację szerokiego zakresu zadań. Roboty PIAP mogą zastępować człowieka w sytuacjach szczególnie niebezpiecznych, dotyczących szczególnie prac saperskich i rozpoznania, łącznie z rozpoznaniem skażeń. Instytut PIAP stale prowadzi prace badawczo-rozwojowe nad nowymi typami robotów i rozszerzeniem zastosowań swoich produktów, zarówno w sektorze obrony i bezpieczeństwa jak i poza nim.

Podstawowe cechy robotów PIAP:

- Funkcjonalność i niezawodność platform;
- Wysoka dzielność terenowa i zdolność do pokonywania przeszkód;
- Łatwa rekonfiguracja dla realizacji różnego typu działań;
- Możliwość stosowania różnych systemów sterowania przewodowego i bezprzewodowego;
- Szerokie zastosowanie przez wojsko i służby mundurowe.



3.5 Wielozakresowe Pokrycia Maskujące i Kamuflaże Mobilne LUBAWA

Grupa Lubawa i należąca do niej spółka Miranda produkują szeroką gamę **środków maskujących**. Utrudniają one wykrycie obiektów i pojazdów nie tylko w świetle dziennym, ale także przy użyciu **podczerwieni, termowizji oraz systemów radarowych**. Układy maskujące mogą zostać zintegrowane z płytami pancernymi, wzmacniając ochronę wozów bojowych. Różne warianty pokryć i systemów ochronnych produkowanych przez Grupę Lubawa znajdują się już na wyposażeniu Wojska Polskiego i użytkowników zagranicznych.

Pokrycia maskujące firmy Miranda są opracowywane z wykorzystaniem danych z obszaru, na którym mają być eksploatowane. Te dane odgrywają istotną rolę w czasie dobierania odpowiedniej barwy i kształtu plam kamuflażu. Odpowiadają one barwom przeważającym w roślinności danego regionu, dzięki czemu pojazdy czy obiekty lepiej wtapiają się w tło i są trudne do rozpoznania w terenie.

W zakresie podczerwieni bliskiej NIR i w termowizji TIR, pokrycia maskujące Grupy Lubawa zostały tak zaprojektowane, aby ich sygnatura termowizyjna oraz noktowizyjna była maksymalnie zbliżona do emisji tła. Dzięki temu są w stanie znacznie zredukować widmo

ukrytego obiektu, rozpraszając temperaturę nawet w 85 proc. Jednocześnie pozwalają uniknąć efektu wybicia maskowanego obiektu z widma termicznego otoczenia. W podobny sposób, dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu osłon i materiału z którego są wykonane, pochłaniają i rozpraszają wiązkę radarową, utrudniając wykrycie obiektów za pomocą coraz częściej stosowanych radarów pola walki.



Istnieje kilka wariantów wielospektralnych pokryć i systemów ochrony. Wśród nich znajdują się m.in.:

Wielozakresowe Pokrycie Maskujące BERBERYS służą do utrudnienia wykrycia oraz identyfikacji obiektów, instalacji oraz pojazdów podczas postoju. Mają one postać przestrzennego maskowania, którego powierzchnia pokryta jest kamuflażem dostosowanym do warunków klimatycznych, regionu działania

i pory roku. System występuje w wielu wariantach, dostosowanych do potrzeb konkretnego klienta. Możliwe jest np. wykonanie powłoki dwustronnej, z dwoma różnymi wzorami maskującymi.

Powłoka maskowania zapewnia niską sygnaturę wizualną, termiczną i radarową. Ma również niewielką masę własną, co ułatwia jej transport i rozkładanie oraz składanie. Materiał, z którego jest wykonane maskowanie ma niską absorpcję wody. Jest także odporny na zrywanie i rozdzieranie.

Wielozakresowy Kamuflaż Mobilny, to grupa produktów przeznaczonych do instalacji na pojazdach. System składa się z modułów które mogą być szybko demontowane lub instalowane, a pokryte są materiałem o właściwościach bardzo zbliżonych do stosowanego w pokryciach BERBERYS. W razie uszkodzenia wystarczy wymienić pojedynczy moduł zestawu.

Kształt i rozmieszczenie modułów kamuflażu mobilnego są dostosowane indywidualnie do konkretnego typu pojazdu. Dzięki temu uzyskać można optymalny efekt maskowania podczas przemieszczania się, prowadzenia ognia i innych standardowych działań bez ryzyka przesunięcia lub uszkodzenia maskowania, obniżającego jego skuteczność.

Rozwinięciem wspomnianego systemu jest **modułowy pancerz IMMA** (ang. Integrated Multispectral Modular Armour), który łączy kamuflaż wielozakresowy z kompozytowym opancerzeniem w formie modułów. Elementy kamuflujące są szybkowymienne i umożliwiają łatwą zmianę kamuflażu np. z zimowego na letni lub inny dostosowany do odmiennego tła. **Panele kamuflażu mocowane są do modułowego pancerza kompozytowego.** Zapewnia on stopień ochrony zależny od wymagań użytkownika, na poziomie od 1 do 4 zgodnie ze STANAG 4569. Masa opancerzenia jest zależna od poziomu ochrony. Tego typu rozwiązanie zapewnia dużą elastyczność w zakresie maskowania oraz ochrony balistycznej.

Wielospektralne pokrycia maskujące Grupy Lubawa są stosowane w Wojsku Polskim, między innymi w **Wielonarodowej Dywizji Północny-Wschód w Elblągu**, na wozach dowodzenia opartych

na Kołowych Transporterach Opancerzonych Rosomak. **Finlandia** przy modernizacji bojowych wozów piechoty BMP-2 wprowadziła zarówno kamuflaż mobilny jak i dodatkowe opancerzenie.

Zastosowanie wielozakresowych pokryć maskujących pozwala na **zapewnienie ochrony przed wykryciem** za pomocą coraz powszechniej stosowanych środków obserwacji technicznej, w które wyposażane są zarówno wozy bojowe, jak i załogowe oraz bezzałogowe statki powietrzne. To z kolei przyczynia się do znaczącego zwiększenia zdolności przetrwania na współczesnym polu walki. Wielospektralne systemy maskowania proponowane przez Grupę Lubawa mogą być stosowane w różnych konfiguracjach, zarówno do maskowania wozów bojowych, pojazdów wsparcia, jak i innych obiektów np. stanowisk dowodzenia.



Podstawowe cechy wielozakresowych pokryć maskujących i kamuflażu mobilnych Grupy Lubawa:

- Dostosowanie do maskowania w określonych warunkach terenowych i konkretnej platformy;
- Specjalny wzór kamuflażu zapewnia skuteczną ochronę przed optycznymi systemami rozpoznawczymi;
- Właściwości reemisyjne naśladują otoczenie naturalne, dając ochronę przed urządzeniami noktowizyjnymi;
- Redukcja promieniowania cieplnego;
- Tłumienie sygnału radarowego;
- Wysoka wytrzymałość na zrywanie i rozdzieranie;
- Niska waga;
- Szybki montaż i demontaż kamuflażu;
- Możliwość połączenia z dodatkowym opancerzeniem.



3.6 Stacje radiolokacyjne wczesnego wykrywania celów P-18PL i SPL

Wchodząca w skład Polskiej Grupy Zbrojeniowej spółka PIT-RADWAR opracowała dwie nowoczesne stacje radiolokacyjne wstępnego wykrywania celów: P-18PL i SPL. Obydwie stacje mają zaawansowane zdolności wczesnego wykrywania celów, w tym obiektów o obniżonej wykrywalności stealth. Mogą zostać zastosowane do wczesnego wykrywania celów w zintegrowanym systemie obrony powietrznej. W Wojsku Polskim mają stanowić wsparcie dla zestawów obrony powietrznej średniego oraz krótkiego zasięgu, pozyskanych w ramach programów Wisła i Narew.

Pierwszy pracujący aktywnie system to stacja radiolokacyjna dalekiego zasięgu P-18PL, działająca w paśmie metrowym (VHF). Zastosowanie tego pasma, z reguły rzadko stosowanego w zachodnich stacjach radiolokacyjnych, zapewnia istotne zalety. Po pierwsze, **zwiększa zasięg wykrywania i śledzenia celów**, gdyż tłumienie fal elektromagnetycznych w paśmie VHF w atmosferze jest mniejsze niż w przypadku wyższych częstotliwości. Po drugie, **utrudnia to zastosowanie pocisków przeciwradiolokacyjnych**, gdyż większość z nich jest zdolna do wykrywania stacji pracujących na innych częstotliwościach. Po trzecie, **zastosowanie**

pasma metrowego ułatwia wykrywanie obiektów powietrznych o małej skutecznej powierzchni odbicia radiolokacyjnego, wykonanych zgodnie z zasadami technologii stealth. Wykorzystuje się przy tym zjawisko tzw. rezonansu elektrycznego, który pojawia się, gdy długość fali sygnału sondującego jest porównywalna z wymiarami wykrywanego statku powietrznego.

Nazwa stacji radiolokacyjnej P-18PL nawiązuje do systemu P-18 pochodzenia sowieckiego, pracującej na falach metrowych. Stacja składa się jednak praktycznie w całości z nowych elementów, a samo pasmo zostało rozszerzone. Głównym wyróżnikiem jest zupełnie nowa, pracująca na falach metrowych, **antena aktywna AESA** z elektronicznym kształtowaniem i sterowaniem antenową wiązką odbiorczą w płaszczyźnie azymutu (pomimo obrotowej anteny) i elewacji. W stacji zastosowano rozmieszczone na specjalnej rozkładanej hydraulicznie kratownicy, półprzewodnikowe moduły nadawczo-odbiorcze zintegrowane z elementami promieniującymi.

W przeciwieństwie do P-18, P-18PL to **radar trójwspółrzędny**, który poza określeniem odległości i azymutu do celu pozwala również na jednoczesne określenie jego wysokości. Cały, rozbudowany

układ antenowy jest składany i rozkładany hydraulicznie, co przyspiesza zajmowanie i opuszczanie pozycji. System składa się z dwóch jednostek: pojazdu antenowego, holującego przyczepę z elektrownią polową oraz pojazdu dowodzenia i kontroli, ze stanowiskiem operatora, systemami łączności i transmisji danych.

W radarze P-18PL zastosowano zupełnie nowe układy obróbki sygnału. Dzięki temu udało się m.in. zwiększyć odporność tej stacji na zakłócenia. Radar jest wyposażony w polski interrogator dalekiego zasięgu IDZ-50 systemu identyfikacji „swój-obcy”. Pracuje on w standardzie Mark XIIA z dedykowaną anteną ścianową. Radar P-18 PL ma zasięg instrumentalny 450 km. **Może działać również w trybie pasywnym**, z wykorzystaniem sygnału sondującego innych nadajników radiolokacyjnych ze stacji P18-PL lub starszego typu P-18.



PIT-RADWAR oprócz P-18PL, opracował także, w konsorcjum ze spółką AM Technologies oraz Politechniką Warszawską System Pasywnej Lokacji (SPL). SPL zapewnia prowadzenie ciągłej obserwacji oraz rozpoznania przestrzeni powietrznej **bez emitowania żadnych sygnałów**. Jest on dzięki temu niewykrywalny dla wrogich systemów rozpoznania radioelektronicznego.

SPL to system multistatyczny złożony z **czterech współpracujących ze sobą Radarów Pasywnej Lokacji (RPL)**, identycznych pod względem sprzętu i oprogramowania. Wszystkie radary RPL są takim samym źródłem informacji. Dowolny z nich pełni funkcję stacji nadrzędnej (tzw. stacji „master”), na której odbywa się fuzja danych z pozostałych radarów, tworząc jednolity obraz z rozpoznania

radioelektronicznego. To również stacja „master” łączy się z nadrzędnymi systemami dowodzenia i kierowania (C2), przekazując dane i otrzymując komendy co do dalszych działań. Każdy z czterech radarów RPL jest zamontowany na czteroosiowym pojeździe kołowym.



System SPL jest również znany również pod nazwą **PET/PCL**. Łączy on bowiem **komplementarne podsystemy pasywne**: podsystemy PCL (ang. Passive Coherent Location) i PET (ang. Passive Emitter Tracking). Każdy radar RPL posiada siedem niezależnych podsystemów odbiorczych (trzy w PCL i cztery w PET). Podsystem PCL wykorzystuje **sygnały pochodzące od nadajników okazjonalnych**, takich jak radio FM, naziemna telewizja cyfrowa DVB-T, czy systemy łączności komórkowej GSM. Sygnały takie, odbite od obiektów powietrznych i odebrane przez poszczególne stacje pozwalają na detekcję i lokalizację tych obiektów. Podsystem PET w swojej pracy bazuje **na wykrywaniu sygnałów generowanych przez nadajniki pokładowe obiektów powietrznych**, takie jak radary pokładowe, łącza komunikacyjne, IFF i systemy nawigacyjne. Połączenie podsystemów PCL i PET oraz zastosowanie modułu fuzji skutkuje zwiększeniem prawdopodobieństwa wykrycia, większą precyzją lokalizacji oraz stabilniejszym śledzeniem celu, a także poprawą funkcjonalności klasyfikacji typu celu powietrznego poprzez analizę sygnałową.

Podstawowe cechy radarów P-18PL i SPL:

- Zdolność wczesnego wykrywania i śledzenia celów powietrznych, w tym o obniżonej wykrywalności;
- Odporność na oddziaływanie środków walki elektronicznej;
- Obydwa systemy są trudne do wykrycia przez środki rozpoznania radioelektronicznego;
- Zdolność do współpracy w zintegrowanym systemie obrony powietrznej.



3.7 Niszczyciel min Kormoran II

Niszczyciel min Kormoran II został zbudowany przez konsorcjum składające się ze stoczni Remontowa Shipbuilding (lider), Ośrodka Badawczo Rozwojowego Centrum Techniki Morskiej (OBR CTM) oraz PGZ Stoczni Wojennej (dawniej Stocznia Marynarki Wojennej). Głównymi zadaniami tego okrętu są poszukiwanie, klasyfikacja, identyfikacja i zwalczanie min morskich oraz improwizowanych podwodnych ładunków wybuchowych. Służy on także do, rozpoznawania torów wodnych, przeprowadzania jednostek przez akweny zagrożenia minowego, stawiania min oraz do zdalnego sterowania samobieżnymi platformami przeciwminowymi. Pierwszy okręt, nazwany ORP „Kormoran”, został oddany do służby w 2017 roku i w tym samym roku podpisano umowę na dostawę dwóch kolejnych jednostek. **Okręty te będą wykorzystywane w zespołach NATO.**

W konstrukcji Kormorana szczególny nacisk położono na **ograniczenie pól fizycznych**. Stocznia Remontowa Shipbuilding zbudowała niszczyciel min z kadłubem wykonanym ze stali amagnetycznej, aby zmniejszyć prawdopodobieństwo wzbudzenia zapalników min magnetycznych oraz wyciszonym, aby zmniejszyć ryzyko wzbudzenia zapalników min akustycznych.

Okręt ma długość 58,5 m, szerokość 10,3 m, zanurzenie 2,7 m i wyporność 830 ton, może poruszać się z prędkością 15 węzłów. Zasięg ORP „Kormoran” to 2500 Mm a autonomiczność to 10 dób. Dwa ostatnie parametry mogą zostać zwiększone, gdyż okręt ma **możliwość uzupełniania zapasów na morzu**, zarówno z innych okrętów (system RAS), jak i ze śmigłowców (w ramach operacji VERTREP). Stałą załogę stanowi 45 osób (w tym 7 oficerów). Okręt jest przystosowany do przyjęcia na pokład grupy pływonurków minerów w składzie: dwie pary nurkowe oraz kierownik nurkowania.

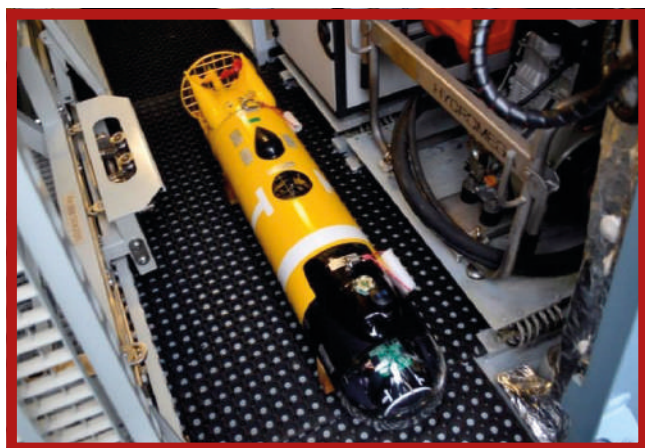
Najważniejszym zadaniem okrętu jest wyszukiwanie i niszczenie min. Do ich wykrywania i identyfikacji wykorzystuje się sonary. Na okręcie ORP „Kormoran” zastosowano łącznie trzy rodzaje takich urządzeń:

- sonar podkilkowy SHL-101T/M, opracowany przez OBR CTM z Gdyni, pozwalający na przeszukiwanie przestrzeni pod okrętem;
- system sonarowy SPVDS (Self Propelled Variable Depth Sonar), oparty na pojeździe podwodnym Saab Double Eagle Mark III;
- system sonarowy zamontowany na autonomicznym pojeździe podwodnym Hugin 1000 norweskiej firmy Kongsberg.

Wykryte miny mogą być niszczone na trzy sposoby:

- Za pomocą samobieżnych, jednorazowych ładunków typu Głuptak, opracowanych przez Politechnikę Gdańską. Są one sterowane przy użyciu światłowodu, którym przekazuje się komendy oraz obraz z kamer;
- Z wykorzystaniem zasilanego i kierowanego przewodowo robota podwodnego typu Morświn, opracowanego przez Politechnikę Gdańską. Robot może dostarczać do niebezpiecznych miejsc bezprzewodowo odpalane ładunki wybuchowe TOCZEK, opracowane i produkowane przez OBR CTM.
- Miny mogą być niszczone przez płetwonurków minerów. Na okręcie wydzielono dla nich specjalny hangar, m.in. dysponujący komorą dekompresyjną.

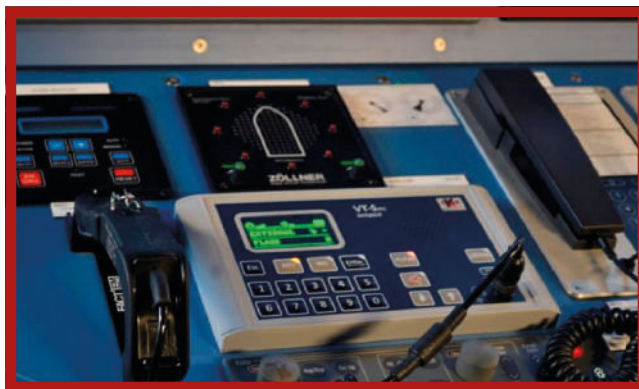
W skład systemu obserwacji nawodnej Kormoranów wchodzi: głowica optoelektroniczna, dwa radary nawigacyjne produkcji Raytheon z antenami „belkowymi” oraz transponder Saab R5 systemu automatycznej identyfikacji statków AIS w wersji wojskowej.



Informacje ze wszystkich sensorów są przekazywane do Bojowego Centrum Informacyjnego (BCI). W BCI odbywa się dowodzenie podczas operacji przeciwninowych. W BCI znajdują się **konsole wielofunkcyjne okrętowego systemu zarządzania walką SCOT-M**, opracowanego przez OBR CTM. System ten wspomaga działalność bojową załogi w efektywnym wykorzystaniu wszystkich zastosowanych na okręcie sensorów i efektorów. Ułatwia procesy planowania misji poszukiwania, klasyfikacji, identyfikacji i niszczenia min morskich, wspomagania decyzyjnego, monitorowania realizacji zadań, raportowania oraz szkolenia i symulacji. Kierowanie ruchem okrętu w czasie pływania

odbywa się z mostka zintegrowanego, wyposażonego w systemy zobrazowania oraz urządzenia służące do sterowania siłownią i kontrolowania stanu okrętu.

ORP „Kormoran” dysponuje **Okrętowym Zintegrowanym Systemem Łączności (OZSŁ)** opracowanym, wyprodukowanym, zainstalowanym i zintegrowanym przez polską spółkę KenBIT, (oddział w Gdyni). W systemie tym można wyróżnić podsystem łączności zewnętrznej i wewnętrznej. W zintegrowanym systemie łączności zewnętrznej zabezpieczono prowadzenie jawnej i utajnionej (w systemie narodowym lub NATO) zewnętrznej komunikacji radiowej równocześnie: ze stacjami lądowymi, innymi jednostkami pływającymi oraz statkami powietrznymi. W systemie łączności wewnętrznej zabezpieczono komunikację między poszczególnymi elementami struktury organizacyjnej okrętu, głównie pomiędzy stanowiskami bojowymi, jak również członkami załogi. W ramach OZSŁ połączono i zsynchronizowano różne elementy systemów



łączności, włącznie z terminalami oraz urządzeniami kryptograficznymi. Dzięki temu komunikacja odbywa się w sposób bezpieczny i niezawodny, a jednocześnie ergonomiczny w obsłudze dla operatorów.

Podstawowe cechy niszczyciela min Kormoran II:

- Innowacyjna konstrukcja zapewniająca ograniczenie pól fizycznych;
- Zdolność do prowadzenia działań przeciwninowych z pomocą systemów zdalnie sterowanych;
- Nowoczesny zintegrowany system walki łączący różne elementy walki przeciwninowej;
- Wysoki stopień świadomości sytuacyjnej dzięki zaawansowanym systemom rozpoznania i łączności.



3.8 System zarządzania walką TOPAZ wraz z zestawem łączności FONET

Opracowany i rozwijany przez Grupę WB **Zautomatyzowany Zestaw Kierowania Ogniem (ZZKO) TOPAZ** jest skalowalnym, zintegrowanym systemem zarządzania walką. Jego pierwszą wersję wprowadzono do polskich Wojsk Rakietowych i Artylerii na przełomie XX i XXI wieku. TOPAZ stworzony został jako narzędzie umożliwiające nie tylko kierowanie ogniem, ale także wsparcie procedur dowodzenia na poziomie taktycznym. Początkowo system ten wprowadzono do modernizowanych środków artyleryjskich z czasów Układu Warszawskiego, takich jak haubice **Goździk** i **Dana** oraz wyrzutnie rakietowe **Langusta**. Kolejne wersje ZZKO TOPAZ trafiają także do nowych środków artyleryjskich na wyposażeniu Sił Zbrojnych RP, czyli haubic samobieżnych **Krab** i moździerzy samobieżnych **Rak**. **Elementy ZZKO TOPAZ** są również integrowane z podsystemem **rozpoznania i wsparcia** polskiej artylerii.

Od chwili wprowadzenia na wyposażenie wojska TOPAZ był rozwijany, dzięki czemu dziś może być używany również poza pododdziałami artylerii jako kompleksowy Zintegrowany System Zarządzania Walką. TOPAZ łączy **szeroką gamę sprzętu i oprogramowania**.

Jego elementy mogą tworzyć **system zarządzania polem walki**, który zbiera, przetwarza i obrazuje sytuację taktyczną w czasie rzeczywistym. TOPAZ jest zdolny do gromadzenia i przetwarzania danych o siłach własnych i ich statusie oraz o położeniu przeciwnika. System jest także zdolny do współpracy z różnymi środkami rozpoznania i dozoru, takimi jak Bezzałogowe Statki Powietrzne, radary pola walki i radary artyleryjskie, systemy akustyczne czy urządzenia optoelektroniczne wykorzystywane przez wysuniętych obserwatorów i kontrolerów połączonego wsparcia. Dane z rozpoznania mogą zostać wykorzystane do kierowania ogniem artylerii oraz systemów amunicji krążącej, w tym w układzie ich współdziałania.

Grupa WB oferuje TOPAZ w pięciu podstawowych wariantach. Mogą one być stosowane w wybranym zakresie i współpracować z innymi systemami albo też stanowić całościowe rozwiązanie, obejmujące szeroko rozumiane zarządzanie polem walki. System TOPAZ jest więc skalowalny i może być dostosowany do potrzeb użytkownika.

- **TOPAZ Tactics** – bazowy moduł systemu TOPAZ wspierający planowanie, dowodzenie i kierowanie, zobrazowanie sytuacji taktycznej pola walki w postaci map cyfrowych, śledzenie

wojsk własnych BFT (Blue Force Tracking) oraz integrację z systemami koalicyjnymi. W jego ramach lub jako samodzielne moduły mogą funkcjonować pozostałe warianty.

- **TOPAZ Fires** – moduł kierowania ogniem przeznaczony zarówno do wykorzystania na środkach ogniowych różnorodnych typów, jak i na innych elementach, w tym wozach dowodzenia. W Wojsku Polskim jest on wykorzystywany, między innymi, przez baterie samobieżnych haubic Krab kalibru 155 mm, moździerzy samobieżnych Rak kalibru 120 mm oraz w innych systemach. Moduł realizuje obliczenia zgodnie z algorytmami balistycznymi standardowymi dla NATO (NABK). Jest również przeznaczony do obsługi środków ogniowych i amunicji pochodzących z państw byłego Układu Warszawskiego (w tym samobieżnych haubic 152 mm i 122 mm), przez co może być wykorzystany do ich modernizacji.

- **TOPAZ Reccon** – moduł umożliwiający analizowanie w czasie rzeczywistym danych z systemów rozpoznania, zbieranych przez radary artyleryjskie i pola walki, sensory optoelektroniczne i akustyczne oraz Bezzałogowe Statki Powietrzne systemy powietrzne, np. FlyEye.

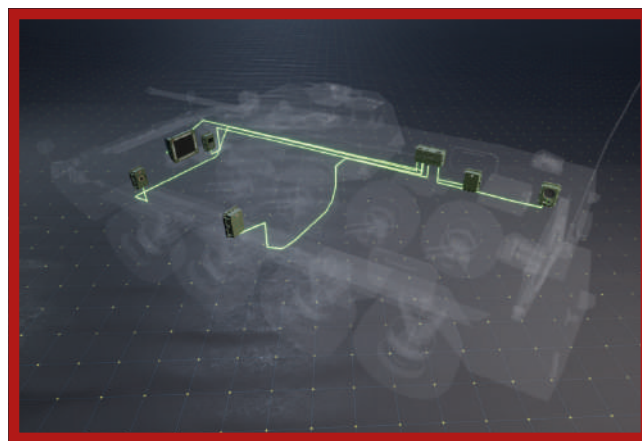
- **TOPAZ Strike** – jest systemem umożliwiającym realizację precyzyjnych ataków z użyciem amunicji krążącej. Wykorzystywany jest w systemie amunicji krążącej Warmate produkcji Grupy WB.

- **TOPAZ Logistic** – moduł wspomagający funkcje zabezpieczenia technicznego (w tym dostawy amunicji). Pozwala również na wsparcie działań pododdziałów logistycznych, remontowych itp.

Pokładowy Zestaw Urządzeń Łączności Wewnętrznej FONET stanowi odrębny produkt, choć może także współdziałać z systemem TOPAZ. Zestaw FONET jest przeznaczony dla różnych typów wozów bojowych: czołgów, transporterów opancerzonych, środków artyleryjskich, pojazdów wielozadaniowych i wsparcia. Jego podstawowym zadaniem jest zapewnienie cyfrowej łączności głosowej i wymiany danych. Integruje wyposażenie elektro- niczne pojazdu oraz steruje sieciami przewodowymi i radiowymi. To umożliwia pojazdom wyposażonym w FONET **pracę w zautomatyzowanych systemach dowodzenia lub kierowania ogniem**, takich jak np.

ZZKO TOPAZ. System FONET był również wielokrotnie i z powodzeniem integrowany z systemami dowodzenia i BMS pochodzącymi od partnerów zewnętrznych, w tym od wiodących państw NATO. Licencyjna odmiana systemu FONET, produkowana przez Harris, jest używana w siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych, m.in. na pojazdach Stryker i JLTV.

Modułowa struktura systemu FONET pozwala na dobór konfiguracji właściwej dla danego pojazdu i realizowanych przez niego zadań. System współdziała z szerokim zakresem różnorodnych środków łączności radiowej (KF, UKF, UHF, SAT), oraz przewodowej i radiowej łączności szerokopasmowej. Pozwala również na przyłączenie do sieci telefonii polowej oraz publicznych sieci telefonicznych PBX.



Podstawowe cechy systemu TOPAZ:

- Modułowy system zarządzania polem walki o skalowalnej strukturze;
- Zdolność do wsparcia kierowania ogniem, działań bezzałogowców, zarządzania logistyką lub kompleksowego zarządzania walką;
- Kompatybilność z protokołami takimi jak MIP, NFFI, NVG, JCHAT, zgodność ze standardami Sił Zbrojnych RP i NATO w zakresie zobra- zowania na podkładach map cyfrowych;
- Zdolność korzystania z wybranych przez użytkownika systemów łączności przewodowej i bezprzewodowej;
- Systemy TOPAZ i FONET mogą być stosowane zarówno na nowych platformach, jak i do modernizacji istniejących, w tym pochodzenia posowieckiego;
- Zarówno TOPAZ jak i FONET są systemami wykorzystywanymi operacyjnie.



3.9 Modułowy System Broni Strzeleckiej GROT

GROT to Modułowy System Broni Strzeleckiej (MSBS) produkowany przez Fabrykę Broni „Łucznik” w Radomiu. To nowoczesna konstrukcja, bazująca na koncepcji umożliwiającej łatwą rekonfigurację broni. Do wybranych zadań dostosowuje się ją poprzez wymianę podstawowych modułów, takich jak lufa, kolba czy wyposażenie dodatkowe (np. granatnik). Podstawowy wariant to karabinek kalibru 5,56 mm, znajdujący się dziś na uzbrojeniu Wojska Polskiego i Straży Granicznej.

Wersja wprowadzona do służby pod oznaczeniem GROT C 16 FB-M1/M2, to broń w konfiguracji klasycznej (z kolbą składaną) i lufą długości 16” (406 mm) zasilana amunicją 5,56x45 mm NATO. Długość z kolbą rozłożoną to 900 mm (ze złożoną 843 mm), a masa niezaladowanej broni wynosi 3,6 kg. Szybkostrzelność teoretyczna sięga 900 strz./min. Broń zasilana jest z magazynków 30-nabojowych. Warto jednak podkreślić, że **GROT może korzystać z dowolnego magazynka** zgodnego ze standardem M4/HK416.

GROT posiada mechaniczne przyrządy celownicze, ale jako podstawowe przewidziane są celowniki optoelektroniczne przyłączane na jednej z szyn Picatinny, biegnącej przez całą długość kompozytowej osłony

zamka i lufy. MSBS ma zatem możliwość korzystania z **pełnej gamy optoelektronicznych przyrządów celowniczych**, konfigurowanych zgodnie z potrzebami użytkownika. Z kolei na pozostałych szynach można zamontować dodatkowe wyposażenie dowolnego typu. Do broni zaprojektowano też podwieszany pod lufą **moduł granatnika kalibru 40 mm**. GROT dostosowany jest do obsługi przez strzelców prawo- i leworęcznych.



Pierwsze zamówienie na system GROT dla Wojska Polskiego złożono w 2017 roku. W latach 2017-2020 do Sił Zbrojnych RP ma trafić łącznie ponad 53 tys. sztuk broni. System ten jest w dużej części wprowadzany do nowo formowanych Wojsk Obrony Terytorialnej (WOT). Wysoka ergonomia, dobre wyważenie i prosta obsługa sprawiają, że żołnierze WOT szkoleni przy użyciu tej broni uzyskują znacznie lepsze wyniki niż ci wyposażeni w karabiny szturmowe wz. 96 Beryl,

stanowiące podstawowe uzbrojenie Wojska Polskiego i stopniowo zastępowane przez GROT. Modułowy system jest stale rozwijany i modernizowany na podstawie wniosków z eksploatacji. W 2018 roku MSBS wprowadzono również do polskiej Straży Granicznej.

Karabinek GROT kalibru 5,56 mm **dostępny jest w kilku wersjach o różnej długości lufy i ze zróżnicowanym wyposażeniem, w tym:** subkarabinek, karabinek szturmowy, karabinek-granatnik, karabinek maszynowy oraz karabinek precyzyjny. Wszystkie wersje dostępne są również w wersji bull-pup, czyli bez kolby właściwej. Dzięki przesunięciu komory zamka i magazynka za chwyt pistoletowy, wariant bezkolbowy posiada



znacznie zredukowaną długość całkowitą (przy tej samej długości lufy co w wersji klasycznej). Taka konfiguracja ułatwia posługiwanie się bronią w ciasnych przestrzeniach, co stanowi zaletę podczas walki w terenie zurbanizowanym. Pod względem zasady działania i większości komponentów broń jest identyczna z klasyczną wersją. Ułatwia to jej produkcję i obsługę.

System MSBS GROT rozwinięty został również **o dwa dodatkowe warianty o odmiennym kalibrze**. Pierwszy to karabin GROT SKBW (Samopowtarzalny Karabin Wyborowy) na amunicję 7,62x51 mm NATO. To propozycja następcy samopowtarzalnych karabinów wyborowych SWD, przygotowana dla Wojska Polskiego i innych państw. Broń została powiększona do nowego, większego kalibru. Równocześnie unifikacja jej elementów z wersją podstawową pozwala na ułatwienie szkolenia i późniejszego wsparcia eksploatacji.

Drugim wariantem, stworzonym przede wszystkim z myślą o eksporcie, jest karabinek GROT na popularną na świecie amunicję pośrednią 7,62x39 mm. Stosuje

się ją np. w karabinkach systemu Kałasznikowa. Dzięki odpowiedniej konstrukcji i z uwagi na podobieństwo obu typów amunicji, większość elementów w tym wariantcie systemu jest identyczna ze standardową wersją.

System MSBS/GROT ma z założenia modułową budowę. Może więc być łatwo modyfikowany i rozwijany, również z uwzględnieniem specyficznych potrzeb użytkownika oraz lokalnych uwarunkowań. Dziś MSBS/GROT jest dostosowany w poszczególnych wariantach **do trzech różnych kalibrów**. W przyszłości istnieje możliwość opracowania nowych odmian, jeszcze bardziej zwiększających możliwości bojowe i elastyczność zastosowania systemu.



Podstawowe cechy Modułowego Systemu Broni Strzeleckiej GROT:

- Szybkostrzelność 700-900 strz/min;
- Długość broni z lufą 16" (406 mm) w wersji klasycznej 900/843 mm, w wersji bezkolbowej 675 mm;
- Masa karabinka GROT C16 FB-M1 (klasycznego) 3,65 kg, masa wersji bezkolbowej GROT B16 FB-M1 to 3,75 kg bez załadowanego magazynka;
- Zasięg skutecznego ognia około 500 m;
- Broń jest dostępna w wersjach zasilanych amunicją: 5,56x45 mm NATO, 7,62x51 mm NATO, 7,62x39 mm;
- Modułowa budowa zapewnia możliwości rozwoju i modernizacji, broń dostępna w wersji klasycznej i bezkolbowej;
- Karabinki GROT znajdują się na wyposażeniu Wojska Polskiego i Straży Granicznej.



3.10 Amunicja precyzyjnego rażenia APR 120 i APR 155

Polski przemysł obronny prowadzi zaawansowane prace nad rodziną amunicji precyzyjnego rażenia, przeznaczoną do haubic 155 mm typu Krab, jak i innych tej klasy środków artyleryjskich, oraz moździerzy samobieżnych 120 mm. Wchodzące w jej skład systemy APR 155 i APR 120 wykorzystują podobny układ naprowadzania na odbity promień lasera. Obydwa te rozwiązania zapewniają środkom artyleryjskim zdolność do precyzyjnego rażenia celów stacjonarnych i ruchomych.

Liderem prac nad wspomnianymi systemami jest spółka Mesko ze Skarżyska-Kamiennej, a za system naprowadzania odpowiada Centrum Rozwojowo-Wdrożeniowe Telesystem - Mesko Sp. z o.o. Sp. z o.o. z Lubiczowa pod Warszawą. Ta ostatnia firma przygotowała też system laserowego podświetlania celu **LPC-1**, który może być wykorzystany do wskazywania obiektów dla obu typów amunicji precyzyjnego rażenia. Oprócz tego w projekt APR zaangażowane są inne spółki polskiego przemysłu obronnego, w tym Gamrat i Nitro-Chem.

System **APR 155** został opracowany w części we współpracy międzynarodowej, z partnerem ukraińskim, z wykorzystaniem niektórych technologii rozwiniętych dla pocisku Kwitnyk (Kwietnik) kalibru 152 mm. APR 155 może jednak być wykorzystywany przez

systemy artyleryjskie zgodne ze standardami NATO kalibru 155 mm, takimi jak haubice Krab, M109, czy PzH 2000. Ponadto, pocisk APR 155 w wersji produkcyjnej otrzyma nową polską, programowalną, cyfrową głowicę samonaprowadzającą wraz z krajowym układem detekcji. Pozwoli to na zastosowanie wiązki kodowanej, zgodnie z normami NATO.

Masa APR 155 to około 48 km, natomiast maksymalna donośność wynosi ponad 20 km. APR 155 jest zdolny do zwalczania z dokładnością do kilku metrów, zarówno celów stacjonarnych, jak i ruchomych. Podstawowa wersja systemu APR 155 zostanie wyposażona w ładunek odłamkowo-burzący.

Drugi z systemów amunicji precyzyjnej to **APR 120**, przeznaczony do moździerza samobieżnego Rak. Podobnie jak APR 155, wykorzystuje naprowadzanie odbite na promień lasera. Oprócz tego został zaopatrzony w system nawigacji inercyjnej, który współpracuje z układem optoelektronicznym na wcześniejszych etapach lotu, dzięki czemu wystrzelony z moździerza pocisk może być skutecznie naprowadzony na odbity promień lasera. Długość APR 120 wynosi 800 mm, a masa – 16,8 kg. Maksymalna donośność systemu APR 120 to około 8 km.

Podstawowy wariant pocisku APR 120 został wyposażony w pojedynczą głowicę kumulacyjną o wysokiej przebijalności. Dzięki temu system zapewnia zdolność do zwalczania celów opancerzonych, w tym czołgów chronionych przez nowoczesne pancerze reaktywne, poprzez atak z górnej półsfery (top-attack) na słabo opancerzone elementy pojazdu. Moździerz samobieżny Rak po wyposażeniu w amunicję precyzyjnego rażenia typu APR 120 może zatem stać się ważnym elementem systemu **obrony przeciwpancernej**. Rozważa się również opracowanie kolejnej wersji APR 120, wyposażonej w głowicę odłamkowo-burzącą.



W ramach prac nad amunicją precyzyjną opracowano też Laserowy Podświetlacz Celu LPC-1, który współpracuje zarówno z rodziną APR 155 i APR 120, jak i z lekkim przeciwpancernym pociskiem kierowanym Pirat, proponowanym przez polski przemysł zbrojeniowy. System może również służyć do wskazywania celów dla innego uzbrojenia kierowanego laserowego, na przykład bomb kierowanych wykorzystywanych przez lotnictwo NATO. Podświetlacz LPC-1 wykorzystuje laser Nd:YAG pracujący na fali długości 1,064 μm . Jego sygnał jest kodowany. Programowanie sekwencji impulsów, w tym zgodne z dokumentem standaryzacyjnym NATO STANAG 3733, odbywa się to zdalnie z centrum kierowania ogniem lub ręcznie (przez operatora). Wbudowany dalmierz laserowy umożliwia również dokonywanie pomiaru odległości na dystansie do 20 km. Z kolei system GPS, w który wyposażony jest LPC-1, pozwala na określanie własnego położenia. LPC-1 jest dostosowany do dwukierunkowej wymiany informacji z systemem dowodzenia szczebla nadrzędnego. Daje to możliwość przesyłania informacji o stanie urządzenia i namiarach na cel oraz zdalnego sterowania pracą systemu z centrum dowodzenia.

Wprowadzenie na wyposażenie amunicji precyzyjnego rażenia typu APR 155 i APR 120 może zapewnić **skokowe zwiększenie efektywności pododdziałów artylerii**. Oba systemy pozwalają na zwalczanie wskazanych wcześniej przez systemy laserowe celów z bardzo dużą dokładnością, zarówno jeśli chodzi o obiekty stacjonarne, jak i ruchome.



Zastosowanie systemów APR 155 i APR 120 zapewnia następujące efekty:

- Ograniczenie zużycia amunicji w trakcie wykonywania zadania ogniowego (rażenie celów pojedynczym pociskiem, zamiast salwy);
- Skrócenie czasu wykonania zadania ogniowego i zmniejszenie narażenia na ogień kontrbaterijny;
- Bardzo wysoka dokładność trafienia poprzez możliwość rażenia celów punktowych i obiektów ruchomych;
- Zmniejszenie strat ubocznych.

Podstawowe cechy pocisku APR 155:

- Precyzyjne naprowadzanie na odbity promień lasera;
- Zdolność wykorzystania przez dowolny system artyleryjski 155 mm zgodny ze standardami NATO;
- Donośność ponad 20 km;
- Odłamkowo-burzący ładunek bojowy.

Podstawowe cechy pocisku APR 120:

- Precyzyjne naprowadzanie na odbity promień lasera;
- Zdolność do wykorzystania przez moździerz samobieżny 120 mm;
- Donośność maksymalna 8 km;
- Kumulacyjny ładunek bojowy.



G36-7.62
KARABIN POKRYWY
KAL. 7.62 x 39

Defence **24**

Defence 24



Spis ilustracji

Strona 4: Żołnierze Wojsk Obrony Terytorialnej z karabinami GROT. Fot. Dowództwo WOT.

Strona 5: Moździerz samobieżny Rak. Fot. J. Reszczyński, BSP FlyEye – fot. WB Group.

Strona 6: Haubica samobieżna Krab. Fot. J. Reszczyński

Strona 10: System Pasywnej Lokacji SPL (PCL-PET). Fot. M. Rachwalska/Defence24.pl.

Strona 11: Śmigłowiec S-70i Black Hawk. Fot. J. Sabak/Defence24.pl.

Strona 12: KTO Rosomak. Fot. J. Sabak, M. Szopa/Defence24.pl.

Strona 13: SPL - Fot. M. Dura/Defence24.pl, ppk Pirat – Fot. M. Dura, J. Reszczyński.

Strona 14: Wóz dowodzenia na KTO Rosomak. Fot. J.Sabak/Defence24.pl.

Strona 15: Strzelanie zestawu ZUR-23-2KG

Fot. mjr Artur Pinkowski, st. kpr. Marcin Małolepszy, Bomba Mk 82 - M. Szopa/Defence24.pl.

Strona 17: Żołnierze pododdziałów przeciwlotniczych z PPZR GROM.

Fot. st. szer. Łukasz Kermel, st. szer. Jakub Gach/17 WBZ

Strony 18-19. Moździerz samobieżny Rak. Fot. J. Reszczyński, R. Surdacki/Defence24.pl.

Strony 20-21. FlyEye – fot. WB Group, Warmate – Fot. J. Sabak/Defence24.pl.

Strona 22. Strzelanie PPZR GROM Fot. mjr Artur Pinkowski, st. kpr. Marcin Małolepszy

Strona 23. PPZR PIORUN i PPZR GROM. Fot. M. Dura/Defence24.pl.

Strona 24: Robot TRM® – Fot. R. Surdacki, Robot Patrolowo-Przenośny – Fot. R. Surdacki, R. Lesiecki.

Strona 25: PIAP FENIX® – Fot. M. Rachwalska/Defence24.pl.

Strona 26: Fot. J. Sabak (IMMA), Paweł K. Malicki (Leopard 2A5).

Strona 27: Transporter Rosomak w kamuflażu mobilnym. Fot. Lubawa.

Strona 28-29. Stacje SPL i P-18PL. Fot. M. Dura/Defence24.pl.

Strona 30-31. Fot. A. Nitka, M. Dura/Defence24.pl.

Strona 32. Elementy systemu TOPAZ sh Krab. Fot. J. Reszczyński.

Strona 33: Grafika: WB Group.

Strona 24: Żołnierze WOT z karabinami GROT. Fot. DWOT.

Strona 35: MSBS Grot w różnych wariantach. Fot. J. Sabak/Defence24.pl.

Strona 36-37: Systemy APR-120 i APR-155 oraz LPC-1. Fot. M. Dura/Defence24.pl.

Strona 38-39: MSBS: J. Sabak/Defence24.pl, Robot IBIS®: PIAP.