

Obrona przeciwrakietowa na świecie

– wnioski dla Polski



Obrona przeciwrakietowa na świecie – wnioski dla Polski

Pułaski dla obronności Polski

Warszawa 2016

Autorzy:

Rafał Ciastoń, dr Robert Czulda, płk (rez.) Jerzy Gruszczyński, Maciej Kowalski, Tomasz Smura

Redakcja:

Rafał Lipka, Tomasz Smura

Projekt i skład:

Kamil Wiśniewski

Obrona przeciwrakietowa na świecie – wnioski dla Polski © Fundacja im. Kazimierza Pułaskiego

Copyright © Fundacja im. Kazimierza Pułaskiego

ISBN 978-83-61663-07-2

Wydawca: Fundacja im. Kazimierza Pułaskiego

ul. Oleandrów 6, 00-629 Warszawa

www.pulaski.pl

Wprowadzenie	7		
Rozdział I	8	Historia	8
Obrona przeciwrakietowa Stanów Zjednoczonych		Cel systemu	10
<i>Maciej Kowalski</i>		Architektura systemu	10
		Przyszłość systemu	17
		Wnioski dla Polski	19
Rozdział II	21	Historia i zagrożenia	21
Francuskie podejście do obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej – SAMP/T		Architektura systemu	22
<i>Rafał Ciastoń</i>		Przyszłość systemu	25
		Wnioski dla Polski	26
Rozdział III	28	Historia	28
Obrona Przeciwlotnicza i Przeciwrakietowa w Niemczech		Cele systemu – zagrożenia	30
<i>Jerzy Gruszczyński</i>		Architektura systemu	30
		Przyszłość systemu	31
		Wnioski dla Polski	34
Rozdział IV	35	Historia	35
Obrona przeciwrakietowa Izraela		Architektura systemu	36
<i>Robert Czulda</i>		Przyszłość systemu	41
		Wnioski dla Polski	43
Rozdział V	44	Historia	44
W cieniu chińskich rakiet – obrona przeciwlotnicza i przeciwrakietowa na Tajwanie		Cele systemu – zagrożenia	44
<i>Tomasz Smura</i>		Architektura systemu	46
		Przyszłość systemu	47
		Wnioski dla Polski	48



O Fundacji

Fundacja im. Kazimierza Pułaskiego jest niezależnym think tankiem specjalizującym się w polityce zagranicznej i bezpieczeństwie międzynarodowym. Głównym obszarem aktywności Fundacji Pułaskiego jest dostarczanie analiz opisujących i wyjaśniających wydarzenia międzynarodowe, identyfikujących trendy w środowisku międzynarodowym oraz zawierających implementowalne rekomendacje i rozwiązania dla decydentów rządowych i sektora prywatnego.

Fundacja w swoich badaniach koncentruje się głównie na dwóch obszarach geograficznych: transatlantyckim oraz Rosji i przestrzeni postsowieckiej. Przedmiotem zainteresowania Fundacji są przede wszystkim bezpieczeństwo, zarówno w rozumieniu tradycyjnym jak i w jego pozamilitarnych wymiarach, a także przemiany polityczne oraz procesy ekonomiczne i społeczne mogące mieć konsekwencje dla Polski i Unii Europejskiej.

Fundacja Pułaskiego skupia ponad 40 ekspertów i jest wydawcą analiz w formatach: „Stanowiska Pułaskiego”, „Komentarza Międzynarodowego Pułaskiego” oraz „Raportu Pułaskiego”. Fundacja wydaje też „Informator Pułaskiego”, będący zestawieniem nadchodzących konferencji i spotkań eksperckich dotyczących polityki międzynarodowej. Eksperti Fundacji regularnie współpracują z mediami.

Fundacja przyznaje nagrodę „Rycerz Wolności” dla wybitnych postaci, które przyczyniają się do promocji wartości przyświecających generałowi Kazimierzowi Pułaskiemu tj. wolności, sprawiedliwości oraz demokracji. Do dziś nagrodą uhonorowani zostali m.in.: profesor Władysław Bartoszewski, profesor Norman Davies, Aleksander Milinkiewicz, prezydent Lech Wałęsa, prezydent Aleksander Kwaśniewski, prezydent Valdas Adamkus, Javier Solana, Bernard Kouchner, Richard Lugar, prezydent Vaira Vīķe-Freiberga oraz prezydent Mikheil Saakashvili.

Fundacja Pułaskiego posiada status organizacji partnerskiej Rady Europy.

Zbigniew Pisarski

*Prezes Fundacji im. Kazimierza Pułaskiego
zpisarski@pulaski.pl / Twitter: @Pisarski
www.pulaski.pl*

Wprowadzenie

Proliferacja broni masowego rażenia i technologii raketowych stanowi rosnące zagrożenie dla państw NATO, ich terytoriów i ludności cywilnej. Obecnie około 30 państw świata – wliczając w to Iran i Koreę Północną – posiada bądź stara się pozyskać zaawansowane technologie raketowe. Państwa dysponujące potencjałem nuklearnym nie zmniejszają natomiast swoich zdolności w zakresie przenoszenia tego typu uzbrojenia. Wręcz przeciwnie, o ile mocarstwa redukują ogólną liczbę głowic nuklearnych, o tyle technologia raketowa jest ciągle rozwijana. Co więcej, napięcie na linii NATO–Rosja sprawia, że państwa wschodniej flanki Sojuszu zaczynają mieć obawy o swoje zdolności w zakresie obrony przeciwlotniczej i przeciwraketowej oraz możliwe wsparcie sojusznicze. Podczas gdy Sojusz Północnoatlantycki deklaruje, że celem budowy wspólnych zdolności w zakresie obrony przeciwraketowej jest zapewnienie ochrony wszystkim europejskim członkom NATO, pojawiają się kontrowersje dotyczące kształtu tego systemu. Z jednej strony, w wyniku porozumienia nuklearnego z Iranem, groźba niespodziewanego ataku raketowego z Bliskiego Wschodu wydaje się zmniejszać. Jednak z drugiej strony modernizacja rosyjskich sił raketowych, łamanie przez Moskwę traktatu INF i coraz bardziej nieprzyjazna retoryka w relacjach NATO–Rosja – także w odniesieniu do użycia pocisków balistycznych – może budzić niepokój.

Z polskiej perspektywy kluczową kwestią pozostaje możliwość ochrony terytorium państwa przed atakiem lotniczym i raketowym z terytorium Federacji Rosyjskiej. Modernizacja polskiego systemu obrony przeciwlotniczej, kluczowego z punktu widzenia bezpieczeństwa kraju, przez wiele lat była bagatelizowana. Aż do dziś jej trzon stanowią przestarzałe radzieckie systemy, nieadekwatne do współczesnego pola walki. Po wielu latach zastoju decydenci polityczni doszli do wniosku, że dalsze odkładanie tego problemu nie jest już możliwe. Według założeń Planu Modernizacji Technicznej Siły

Zbrojne RP otrzymać mają 8 baterii przeciwlotniczych systemów średniego zasięgu (program Wisła) oraz 19 baterii systemów krótkiego zasięgu (program Narew). Całość uzupełnić mają rodzime systemy bardzo krótkiego zasięgu.

Tak wielki projekt stwarza szereg wyzwań, ale też otwiera przed Siłami Zbrojnymi RP zupełnie nowe możliwości, także w kontekście sojuszniczym. Polska nie jest jednak pierwszym krajem, który realizuje szeroko zakrojony program stworzenia systemu obrony przeciwlotniczej, ze zdolnościami w zakresie obrony przeciwraketowej. W cieniu wrogich rakiet żyją mieszkańcy takich państw, jak np. Izrael, Korea Południowa czy Tajwan. Również Sojusznicy RP w ramach NATO od lat intensywnie budują więc własne zdolności w zakresie obrony przeciwraketowej. Jakże zatem wnioski z ich doświadczeń może wyciągnąć Polska?

Niniejszy raport podzielony został na pięć rozdziałów. Opisują one rozwój systemów obrony przeciwraketowej w pięciu wybranych państwach, tj. Stanach Zjednoczonych, Francji, Niemczech, Izraelu oraz na Tajwanie. Trzy państwa z tej grupy są członkami Sojuszu Północnoatlantyckiego, dwa znajdują się poza NATO. Oczywiście nie są to wszystkie państwa dysponujące zdolnościami w zakresie obrony przeciwraketowej, jednak taki wybór umożliwi naszym zdaniem analizę szerokiego spektrum rozwiązań oraz zagrożeń, ze względu na zróżnicowanie doświadczeń oraz koncepcji rozwoju obrony przeciwraketowej. Autorzy raportu bazowali na źródłach jawnych, wywiadach i rozmowach z ekspertami oraz informacjach uzyskanych od producentów poszczególnych systemów uzbrojenia. Raport jest zwięźleniem kilkumiesięcznego projektu, w ramach którego odbyły się trzy robocze seminaria z udziałem ekspertów ze Stanów Zjednoczonych, Izraela, Niemiec czy Tajwanu oraz międzynarodowa konferencja nt. obrony przeciwraketowej (*NATO Ballistic Missile Defence Conference*).

Zapraszamy do lektury!

Rozdział I

Obrona przeciwrakietowa Stanów Zjednoczonych

Historia

Początki rozwoju obrony przeciwrakietowej (OPR, *Ballistic Missile Defense, BMD*) Stanów Zjednoczonych związane są z zimnowojennym wyścigiem zbrojeń ze Związkiem Radzieckim. Arsenale rakiet balistycznych uzbrojonych w głowice nuklearne stanowiły podstawowy środek odstraszania obu mocarstw, bezpośrednio zagrażając ludności oraz strategicznym obiektom cywilnym i wojskowym przeciwnika.

Początkowo prym w rozwoju technologii przeciwrakietowych wiodły Siły Powietrzne USA (USAF). Jednak ich prace – powstające w ramach projektów *Ground to Air Pilotless Aircraft, Thumper* oraz *Wizzard* – zostały rychło zaniechane z powodu ograniczonych możliwości technologicznych. Natomiast Siły Lądowe USA (US Army) początkowo obrały mniej ambitne, lecz bardziej osiągalne cele rozwinięcia obrony przeciwlotniczej (OPL – obrona przed samolotami, helikopterami itd.). Owocem tego podejścia było wdrożenie do służby w 1954 r. pierwszego rakietowego systemu ziemia-powietrze na świecie – Nike Ajax. Ewolucyjnym rozwinięciem Ajaxa był system Nike Hercules, którego rakietę przechwytyjącą, ponownie jako pierwsza na świecie, zniszczyła pocisk szkoleniowy bezpośrednim uderzeniem, za pomocą energii kinetycznej (tzw. *hit-to-kill*). Było to dowodem, że wraz z postępem technologicznym możliwe jest stworzenie skutecznej obrony przeciwrakietowej. W 1958 r. obrona przeciwrakietowa została wpisana w zadania US Army, co otworzyło drogę do rozwoju pierwszego systemu OPR – Nike Zeus. Zawierania polityczne i technologiczne uniemożliwiły pełne wdrożenie systemu Nike Zeus, jednak programy rozwojowe OPR były kontynuowane w innych formach (programy *Sentinel, Safeguard*).

W połowie lat 60. USA i Związek Sowiecki uzyskały równowagę strategiczną, która gwarantowała wzajemne zniszczenie w razie wojny (*Mutually Assured Destruction*). Zaowocowało to inicjatywami ograniczenia zbrojenia, m.in. układami SALT I i II oraz Układem o Ograniczeniu Systemów Obrony

Przeciwrakietowej (*ABM Treaty*). Układ nakładał znaczące restrykcje w rozwoju strategicznych systemów przeciwrakietowych, zezwalając jednocześnie na prace nad systemami obrony teatru działań (*theater missile defence, TMD*).

W 1983 r. prezydent Ronald Reagana zapowiedział zmiany w strategii OPR Stanów Zjednoczonych, które zaowocowały powstaniem rok później Organizacji Inicjatywy Obrony Strategicznej (*Strategic Defense Initiative Organization, SDIO*). Scentralizowała ona programy dotyczące obrony przeciwrakietowej prowadzone przez poszczególne rodzaje sił zbrojnych. Organizacja miała rozwinąć bardzo zaawansowane systemy kosmiczne i energię kierowaną, efektywnie uniemożliwiając atak balistyczny na USA. Zadanie postawione przed SDIO, czyli budowa systemu obrony przed strategicznymi głowicami nuklearnymi ZSRR, łamało ducha traktatu ABM. Jednak z prawnego punktu widzenia, SDIO nie naruszała żadnego z postanowień traktatu.



Grafika 1. Test przeciwlotniczego pocisku rakietowego Nike Zeus na poligonie White Sands w 1961 r. Na pierwszym planie widoczny jest model wystrzelonego pocisku.

W tym samym czasie Siły Lądowe USA nie zaprzestały tworzenia własnych zdolności w zakresie OPR. W 1982 r. do służby wszedł pierwszy batalion systemu przeciwlotniczego Patriot. W 1986 r. bateria w konfiguracji PAC-1 PDB-2 dokonała pierwszego przechwycenia celu balistycznego Lance na poligonie White Sands Missile Range. Jednak przez pierwsze dekady swojej służby Patriot pozostawał przede wszystkim systemem obrony przeciwlotniczej, a nie przeciwrakietowej.

Koniec Zimnej Wojny oraz doświadczenia Stanów Zjednoczonych z I wojny w Zatoce Perskiej, gdzie siły amerykańskie zagrożone były atakiem taktycznymi pociskami balistycznymi, spowodowały zmianę kierunku rozwoju OPR na systemy teatru działań. W roku 1993 SDIO przemianowano na Organizację Obrony przed Rakietami Balistycznymi (*Ballistic Missile Defense Organization*, BMDO), a następnie ograniczono prace nad obroną strategiczną do tzw. Programu Gotowości Technologicznej. Intensywnie rozwijano systemy TMD, wdrażając kolejne wersje systemu Patriot i wzmacniając jego zdolności przeciwrakietowe. Jednocześnie USA nawiązały międzynarodową współpracę nad nowym systemem, *Medium Extended Area Defence System* (MEADS), który miał zastąpić starzejące się zestawy Patriot. MEADS czerpał z doświadczeń wyniesionych z użytkowania poprzedniego systemu i miał zapewnić m.in. zdolność dookólnej obrony przed zagrożeniami i możliwość szybkiego przemieszczania się z wraz wojskiem. USA zrezygnowały z uczestnictwa w programie MEADS w 2011 r. z powodu przekroczenia budżetu i założonych ram czasowych.

Koniec lat 90. przyniósł wzrost zagrożenia ze strony tzw. państw zbójcekich, takich jak Korea Północna czy Iran. Fakt ten został podkreślony w raporcie Komisji Rumsfelda z 1998 r., który przyczynił się do uchwalenia w 1999 r. ustawy o narodowej obronie antyrakietowej (*National Missile Defense Act*). Ustawa ta wyznaczyła obowiązujące do dzisiaj kierunki rozwoju OPR USA – obronę terytorium, wojsk oraz sojuszników Stanów Zjednoczonych. W 2001 r. powstała koncepcja budowy OPR nazywana *Missile Defence*, która zakładała integrację systemów taktycznych oraz strategicznych. Wszystkie systemy wykorzystywane w Siłach Zbrojnych USA mają stworzyć zintegrowany i wielowarstwowy system obrony przeciwrakietowej.

Po odstąpieniu USA od traktatu ABM w 2002 r. zniknęły ograniczenia w rozwoju strategicznych systemów OPR. W tym samym roku BMDO została przekształcona w funkcjonującą do dzisiaj Agencję Obrony Przeciwrakietowej (*Missile Defense Agency*, MDA). MDA jest niezależną agencją rządową znajdującą się poza

strukturami Sił Zbrojnych USA. Od samego początku uznano bowiem, że poziom złożoności budowy obrony przeciwrakietowej uzasadnia nadanie Agencji wyjątkowych przywilejów. Jest ona wyłączona z szeregu regulacji formalnych i budżetowych, którym sprostac muszą programy rozwojowe Sił Zbrojnych USA, jak np. *Joint Capabilities, Integration Development System* czy *DoD 5000 acquisition direction*. Z założenia ma to usprawnić jej funkcjonowanie i przyspieszyć operacyjne wdrażanie nowych technologii przeciwrakietowych.



Grafika 2. Zestawy Patriot pierwszej generacji zostały wprowadzone do służby w pierwszej połowie lat 80. System ten wyewoluował z typowego systemu przeciwlotniczego do uniwersalnego systemu zwalczającego szersze spektrum środków napadu powietrznego, w tym rakiet balistycznych.

Stworzenie niezależnej MDA pozwoliło administracji prezydenta George'a Busha na intensywny rozwój Systemu Obrony Przeciwbalistycznej (*Ballistic Missile Defense System*, BMDs). Powstały ambitne plany niszczenia pocisków balistycznych w każdej fazie ich lotu. Pierwszą linią obrony miała polegać na zwalczaniu rakiet w fazie lotu napędowego (*Boost Defence Segment*). Planowano rozmieszczenie rakietowych pocisków kinetycznych (*Kinetic Energy Interceptor*) na lądzie i w kosmosie oraz dział laserowych na pokładach statków powietrznych. Pomimo, że w fazie lotu napędowego pociski balistyczne są najłatwiejsze do wykrycia (znaczne ilości ciepła wydzielanego przez silniki

rakietowe), z powodów technicznych i finansowych plany wdrożenia tego segmentu ostatecznie zarzucono. Pozostałe dwa segmenty obrony, czyli niszczenie pocisków w fazie środkowej lotu (*Midcourse Defence Segment*) oraz po wkroczeniu pocisku w atmosferę (*Terminal Defence Segment*) podzielone jest na 11 programów i obecnie tworzy trzon systemu BMDS.

Cel systemu

W ustawie *National Missile Defense Act of 1999* za cel narodowy postawiono „uruchomienie, w najkrótszym możliwym czasie, systemu chroniącego terytorium Stanów Zjednoczonych przed ograniczonym atakiem balistycznym”. Statutowym celem MDA jest stworzenie systemu umożliwiającego obronę terytorium Stanów Zjednoczonych, sił zbrojnych poza granicami kraju oraz sojuszników przed atakami rakiet balistycznych wszystkich zasięgów, w każdej fazie ich lotu. Ma to być osiągnięte poprzez „budowę, testowanie i oddanie do użytku zintegrowanego, warstwowego Systemu Obrony Przeciw-Balistycznej (BMDS)”.

Architektura systemu

Obecnie w skład systemu BMDS wchodzi 11 programów, w większości pozostających pod nadzorem MDA.

1. Command and Control Battle Management and Communications

Elementem integrującym efekторы oraz radary poszczególnych warstw jest System dowodzenia i kontroli, łączności oraz kierowania polem walki (C2BMC, *Command and Control, Battle Management and Communication*). Umożliwia on decydom Stanów Zjednoczonych podgląd wszystkich czujników oraz zarządzanie środkami rażenia w czasie rzeczywistym. W szczególności tworzy on „wspólny, pojedynczy, zintegrowany obraz obrony antybalistycznej”, docelowo łącząc dane ze wszystkich elementów do niego podłączonych. Ma pozwolić na prowadzenie działań obrony

przeciwko rakietom wszystkich zasięgów, w każdej fazie ich lotu. C2BMC wykonuje swoje zadania poprzez zapewnianie siłom zbrojnym oraz decydom 6 funkcjonalności (*product lines*):

- » Narzędzie do planowania OPR (*Ballistic Missile Defence Planner*) – pozwala dowódcom wszystkich szczebli na koordynację i optymalizację użycia środków OPR. Jest też środkiem komunikacji pomiędzy dowództwem wojskowym i planistami systemu BMDS.
- » Dowodzenie i kontrola (*Command and Control*) – polega na odbieraniu danych z czujników systemu i przetwarzaniu ich w czytelny obraz sytuacji, używany przez dowódców wojskowych oraz decydom cywilnych.
- » System zarządzania walką (*Battle Manager*) – wspiera wielopoziomą koordynację działań OPR. Pozwala na synergiczne łączenie zdolności poszczególnych podsystemów zwalczających rakiet balistyczne różnych zasięgów, w różnych fazach lotu. W szczególności umożliwia efektywne zarządzanie środkami obserwacji (sensory) i walki (efekторы).
- » Sieć OPR (*BMD Network*) – zapewnia bezpieczne kanały wymiany danych pomiędzy wszystkimi elementami systemu.
- » Zapewnienie możliwości jednoczesnego prowadzenia testów, szkoleń i operacji (*Concurrent Test, Training and Operations*).
- » Zapewnienie interoperacyjności międzynarodowej (*International Interoperability*) – polega na umożliwianiu wymiany danych radarowych i systemowych z partnerami międzynarodowymi, zarówno od strony technicznej jak i formalno-prawnej.

2. Ground Midcourse Defense

Najważniejszym podsystemem BMDS z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego USA jest *Ground-based Midcourse Defense* (GMD). GMD składa się z dwóch elementów, rakiet *Ground Based Interceptors* (GBI) oraz Systemu Wsparcia Naziemnego i Kontroli Ognia (*Ground Support & Fire Control Systems, GSFCS*). Ukierunkowany jest na



Grafika 3. Zestawy THAAD mają za zadanie zwalczać raketowe pociski balistyczne w ich końcowej fazie lotu. Pociski THAAD niszczą cele za pomocą energii kinetycznej, poprzez bezpośrednie uderzenie.

zwalczanie rakiet pośredniego (3000–5500 km, *Intermediate-range Ballistic Missile*, IRBM) oraz międzykontynentalnego (powyżej 5500 km, *Inter-Continental Ballistic Missiles*, ICBM) zasięgu w ich środkowej fazie lotu (poza atmosferą). Warto podkreślić, że priorytetowym zadaniem wszystkich elementów BMDS jest przesyłanie danych o potencjalnych zagrożeniach do GMD, maksymalizując jego czas na reakcję i obronę. Dotyczy to zarówno okrętów AEGIS BMD wykonujących patrole obrony przeciwrakietowej, jak i czujników systemów lądowych, takich jak radary TPY-2, THAAD, PATRIOT czy AEGIS Ashore.

GBI są trzystopniowymi raketami na paliwo stałe, niszczącymi cele za pomocą głowicy kinetycznej EKV (*Exoatmospheric Kill Vehicle*). Głowica posiada własny system naprowadzania z czujnikami podczerwieni oraz systemem komunikacji z centrum dowodzenia. Niszczenie celów możliwe jest dzięki sterom strumieniowym zamontowanym na EKV. Silosy z raketami GBI, w łącznej liczbie 30 sztuk, znajdują w Fort Greely na Alasce (26 sztuk) oraz bazie sił powietrznych Vandenberg w Kalifornii (4 sztuki), natomiast ich odpalenie kontrolowane jest z baz na Alasce i w Kolorado.

Na system GFSCS składają się sieć komunikacyjna, węzły kontroli ognia oraz budynki obsługujące odpalenie pocisków. System otrzymuje dane z opisanych wcześniej radarów znajdujących się w różnych miejscach świata i w kosmosie. Dane są przetwarzane w sposób umożliwiający skuteczne przechwycenie zagrożeń przez rakiety GBI.

Podsystem powstał w odpowiedzi na postanowienia dokumentu *National Missile Defence Act*, który wymagał wdrożenia systemu OPR „tak szybko, jak to technologicznie możliwe”. Pomimo niedoskonałości i kilku nieudanych prób, pozostaje on jedynym systemem OPR zdolnym bronić terytorium Stanów Zjednoczonych przed ograniczonym atakiem rakiet balistycznych ICBM z Korei Północnej czy Iranu.

3. AEGIS BMD

Morskim elementem amerykańskiej tarczy antyrakietowej jest system *Aegis Ballistic Missile Defense* bazujący na systemie walki AEGIS (*Aegis Combat System*, ACS). W obecnej formie rozwijany jest od 2002 r., lecz korzysta z dekad doświadczeń zebranych przez Marynarkę Wojenną USA (US Navy) przy budowie obrony powietrznej okrętów. Jako integralna część ACS dzieli z nią zarówno sensory (AN/SPY-1 w kilku odmianach), wyrzutnie pionowego startu Mk 41, łącza komunikacji i dowodzenia, jak i niektóre efektory.

Obecnie kilka wariantów systemu AEGIS BMD znajduje się na wyposażeniu 33 okrętów, w tym 28 niszczycieli typu Arleigh Burke i 5 krążowników typu Ticonderoga. We Flocie Atlantyku służy 17 okrętów, a we Flocie Pacyfiku 16. Kolejne warianty AEGIS BMD charakteryzują się rosnącymi możliwościami walki powietrznej, takimi jak *launch on remote* czy *engage on remote* oraz integracją nowych wersji rakiet przechwytyjących.

W architekturze BMDS system AEGIS pełni podwójną funkcję obrony regionalnej oraz narodowej (strategicznej). Obrona regionalna



Grafika 4. Okręt amerykańskiej marynarki wojennej USS Momsen. Okręt ten jest przedstawicielem niszczycieli typu Arleigh Burke, jednostek wyposażonych w system obrony powietrznej AEGIS.

polega na zwalczaniu rakiet balistycznych w dwóch fazach ich lotu. Rakiety balistyczne krótkiego (zasięg poniżej 500 km), średniego (500-3000 km) oraz pośredniego (3000-5500 km) zasięgu zestrzeliwane są w środkowej fazie lotu (*Midcourse Defence Segment, MDS*.) Jako efekторы używane są rakiety przechwytyjące z rodziny SM-3 (*upper tier interceptor*), uzbrojone w kinetyczne głowice LEAP, pozwalające trafić cele poza granicą atmosfery. Obrona terminalna (*Terminal Defence Segment, TDS*) polega natomiast na niszczeniu rakiet balistycznych krótkiego zasięgu w końcowej fazie ich lotu za pomocą efektorów SM-2 Block IV oraz obecnie wdrażanej SM-6 Dual I/II. Ta funkcjonalność AEGIS znana jest również pod nazwą Terminalnej Zdolności Bazowania Morskiego (*Terminal Sea-Based, TSB*).

Cele obrony narodowej (strategicznej) realizowane są poprzez zbieranie informacji o potencjalnych zagrożeniach balistycznych blisko miejsca ich startu. Okręty AEGIS BMD wykonujące patrole zbierają dane radarowe (radar AN/SPY-1 i jego warianty) i przekazują je do innych czujników BMDS, rakiet przechwytyjących systemu GMD, okrętów AEGIS oraz baterii THAAD oraz PATRIOT PAC-3. W ten sposób wypełniają kluczową rolę wczesnego wykrywania, zwiększając czas reakcji systemu oraz jego szanse na skuteczne przechwycenie wrogiego pocisku przez rakiety przechwytyjące GBI.

Rozlokowanie okrętów wojennych wyposażonych

w system AEGIS w rejonie Morza Śródziemnego było częścią pierwszej fazy projektu *European Phased Adaptive Approach (EPAA)*, który stanowi wkład Stanów Zjednoczonych w system obrony przeciwrakietowej NATO (NATO BMD). System stanowi również fundament baz AEGIS Ashore położonych w Polsce oraz Rumunii.

Stany Zjednoczone zmagają się z wzmocnieniem zdolności systemu AEGIS BMD, poprzez jego rozpowszechnianie i sprzedaż sojusznikom. System AEGIS BMD znajduje się na wyposażeniu marynarek wojennych Japonii (niszczyciele typu Kongo), Korei Południowej (niszczyciele typu Sejongdaewang-Ham) Hiszpanii (fregaty rakietowe typu Alvaro de Balzan) oraz Norwegii (fregaty typu Fridtjof Nansen).

4. AEGIS Ashore

Lądowy wariant systemu AEGIS (*Aegis Ashore, AA*) został zaprojektowany w celu „ochrony wojsk USA i sojuszników w Europie przed atakiem balistycznym z Bliskiego Wschodu” jako część szerszego planu *European Phased Adaptive Approach*. Pomysł adaptacji systemu morskiego do obrony Starego Kontynentu zaproponowała administracja prezydenta Baracka Obamy, tuż po anulowaniu planów budowy baz GMD w Europie. Uznano, że rozmieszczanie zmodyfikowanych rakiet GBI jest zbyt kosztowne, nieefektywne i niepotrzebnie zaognia stosunki z Federacją Rosyjską.

System AA jest wierną kopią morskiego pierwowzoru, co zmniejszyło koszty jego budowy i rozwoju. Modułowa konstrukcja baz umożliwia demontaż i transport w miejsce zagrożenia w czasie do 120 dni. Każda baza posiada własny radar (AN/SPY-1(D) o zasięgu ponad 200 km), wyrzutnie rakiet przechwytyjących Mk 41 oraz systemy komunikacji i zasilania, co czyni ją samowystarczalnym stanowiskiem ogniowym. Informacje o zagrożeniach mogą być pozyskiwane również z innych sensorów będących częścią C2BMC, np. radaru TPY-2 rozmieszczonego na terytorium Turcji w ramach poprzedniej fazy EPAA. Umożliwia to wystrzeliwanie rakiet

przechwytyjących, nawet gdy cel znajduje się poza zasięgiem radaru AN/SPY-1(D) (funkcjonalności *launch-on-remote* oraz *engage-on-remote*).

W ramach II i III etapu programu EPAA, w bazach w Devesulu (Rumunia) oraz Redzikowie (Polska) docelowo mają zostać rozmieszczone po 24 rakiety przechwytyjące z rodziny SM-3 IB i SM-3 IIA. Rakiety te zwalczają cele o zasięgach od krótkiego do pośredniego, osiągając prędkości od 3 do 4,5 km/s. Nie posiadają zatem zdolności rakiet GBI (prędkość 7 m/s) do strącania rakiet międzykontynentalnego zasięgu (ICBM) i nie niwelują potencjału odstraszania atomowego Rosji. Pociski SM-3 IIA, które zostaną rozmieszczone w Polsce, są wspólnym przedsięwzięciem amerykańsko-japońskim i charakteryzują się najlepszymi parametrami technicznymi w całej rodzinie SM-3. Będą zdolne zwalczać cele w zasięgu 1150 km oraz pułapie 1500 km.



Grafika 5. Pociski SM-3 będą stanowiły wyposażenie budowanych w Polsce oraz Rumunii instalacji AEGIS Ashore. Systemy te stanowią część planu EPAA, który ma zabezpieczyć Europę przed atakiem balistycznym z Bliskiego Wschodu.

W obecnej formie bazy AA nie posiadają zdolności zwalczania celów innych niż balistyczne. Są nieefektywne wobec zagrożeń poruszających się poniżej pułapu przeciw-rakiet SM-3 (około 100km), czyli np.: samolotów, helikopterów, rakiet manewrujących czy rakiet balistycznych o obniżonej trajektorii lotu. Jednocześnie w ostatnich latach Federacja Rosyjska rozpoczęła rozmieszczanie w Obwodzie Kaliningradzkim systemów obrony i napadu powietrznego oraz wdraża środki izolowania pola walki (*Anti-access – Area Denial, A2AD*). Dlatego też Kongres USA podjął w 2016 roku kroki zmierzające do dozbrojenia baz AA w rakiety umożliwiające walkę powietrzną i samoobronę baz. Oznacza to, że w przyszłości w Polsce mogą pojawić się rakiety krótszego zasięgu, takie jak Evolved Sea Sparrow czy SM-6 Dual I lub II, których zadaniem będzie zabezpieczenie bazy i obszaru północnej Polski przed zagrożeniami z Kaliningradu.

Baza w Devesulu osiągnęła gotowość operacyjną w maju 2015 r., natomiast Redzikowo ma zostać uruchomione w roku 2018.

5. UEWR

Zmodernizowane Radary Wczesnego Wykrywania (*Upgraded Early Warning Radars*) są dalekosiężnymi czujnikami, stanowiącymi podstawę wczesnego ostrzeżenia BMDS. Ich zadaniem jest dostarczanie w czasie rzeczywistym informacji o startach i potencjalnych miejscach uderzenia rakiet balistycznych do punktów dowodzenia. Dotyczy to zagrożeń powstałych zarówno na morzu, (np. rakiety *Submarine Launched Ballistic Missiles, SLBM*), jak i na lądzie. Radary UEWR współpracują także z Kosmicznym Systemem Komunikacji (*Space and Surveillance Network*) w klasyfikacji potencjalnych głowic balistycznych powracających w atmosferę (*re-entry vehicles*) i dostarczają danych niezbędnych do wystrzelenia i kierowania rakiet przechwytyjących. Obecnie funkcjonują 3 radary UEWR – w bazie sił powietrznych Beale w Kalifornii, w bazie Królewskich Sił Powietrznych w Fylingdales w Wielkiej Brytanii oraz w bazie powietrznej Thule na Grenlandii. Posiadają one dwie (Beale, Thule) lub



Grafika 6. Docelowy zasięg Zmodernizowanych Radarów Wczesnego Ostrzegania (UEWR). Jak dotąd zmodernizowano radary w bazach Thule, Fylingdales, oraz Beale, pozostałe dwa radary wczesnego wykrywania w Clear oraz Cape Cod mają zostać zmodernizowane odpowiednio do końca 2016 i 2017 r.

trzy (Fylingdales) anteny obserwujące przestrzeń powietrzną wiązką sterowaną w zakresie 120 stopni oraz w odległości do 3000 mil (4800 km). Docelowo 5 radarów UEWR, operujących w częstotliwości UHF, zapewni wczesne wykrywanie zagrożeń balistycznych dla terytorium Stanów Zjednoczonych z każdego kierunku.

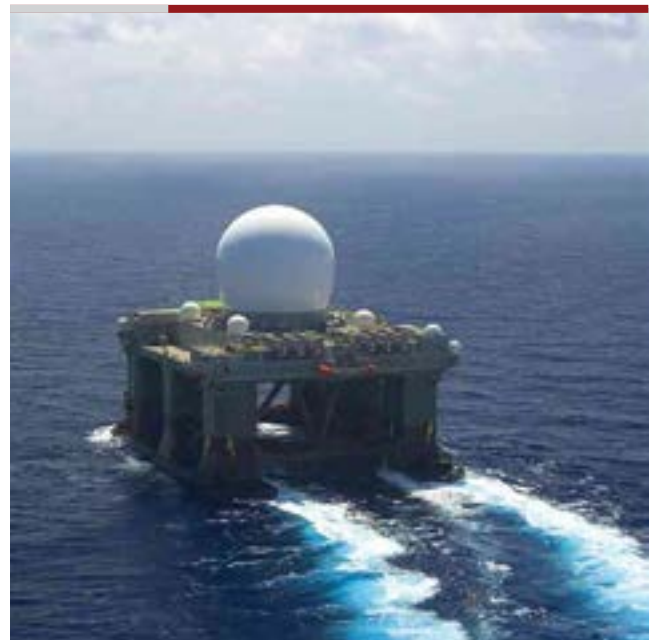
6. Cobra Dane

Funkcję podobną do UEWR spełnia radar Cobra Dane (AN/FPS-108), obsługiwany w Eareckson Air Station na Alasce. Radar historycznie służył do obserwacji terytorium Związku Radzieckiego i weryfikacji przestrzegania ustaleń traktatu SALT II. Posiada on jedną antenę z wiązką sterowaną w zakresie 136 stopni, obserwującą obiekty w paśmie L na odległość do 2000 mil (ok. 3200 km). Cobra Dane wykrywa, śledzi i klasyfikuje dane o obiektach powietrznych, w jakości pozwalającej na wskazywanie celów systemowi BMDS, odpalanie rakiet przechwytyjących czy aktualizację ich kursów.

7. Sea Based Radar

Sea Based Radar (SBX) jest radarem morskim pracującym w paśmie X. Dzięki umieszczeniu go na zaadaptowanej, mobilnej platformie naftowej, może on zmieniać położenie i wypełniać szerokie spektrum zadań. Obecnie SBX znajduje się na Oceanie Spokojnym i używany może być zarówno podczas lotów ćwiczebnych rakiet przechwytyjących i testów systemu BMDS, jak i w roli operacyjnego czujnika dostarczającego dane o możliwych zagrożeniach przelatujących nad Pacyfikiem. Radar SBX jest jednak konstrukcją prototypową, wymagającą częstych wizyt w porcie macierzystym. Również zmiana trybu działania radaru z testowego na operacyjny wymaga powrotu na ląd.

Radar SBX jest drugim, obok AN/TPY-2, czujnikiem BMDS pracującym w paśmie X. Konsekwencją tego jest bardzo wysoka jakość dostarczanych przez niego danych o nadlatujących celach. Testy systemu GMB potwierdziły możliwość wymiany danych pomiędzy SBX a głowicami rakiet GBI (EKV).



Grafika 7. Sea Based Radar (SBX), radar morski zainstalowany na mobilnej platformie, obecnie znajduje się na Oceanie Spokojnym.

8. Space Tracking and Surveillance System

Kosmiczny system STSS (*Space Tracking and Surveillance System*) to pilotażowy projekt MDA, składający się z satelitów – demonstratorów technologii kosmicznej warstwy systemu BMDS. Podstawowym celem STSS jest dostarczanie dokładnych informacji na temat pozycji głowic balistycznych i przekazywanie ich do BMDS, rakiet GMD oraz okrętów AEGIS.

Dwa satelity, umieszczone na orbicie 1350 km od Ziemi w 2009 r., posiadają czujniki pasma widzialnego i podczerwieni. Czujniki podczerwieni prowadzą stały dozór i skanowanie powierzchni Ziemi w poszukiwaniu startujących rakiet balistycznych. W przypadku wykrycia, dane o potencjalnych celach są automatycznie przekazywane do czujnika pasma widzialnego, który śledzi je aż do ich powrotu w atmosferę. Satelity są także zdolne do komunikacji między sobą, wymiany danych o celach i synchronizowaniu pracy w celu uzyskania dwukierunkowego śledzenia celów (*stereo midcourse tracking*). W 2013 r. MDA oraz Marynarka Wojenna USA wykonały test o kryptonimie FTM-20, dowodząc interoperacyjności satelitów z BMDS. Satelity wykryły start pocisku-celu i poprzez sieci C2MBC przekazały dane na okręt AEGIS BMD. Dane z STSS umożliwiły załodze okrętu odpalenie przeciw pocisku SM-3 IA, mimo że cel znajdował się poza zasięgiem radaru okrętowego (technika *launch on remote*). Test zakończył się zestrzeleniem celu po jego wejściu w zasięg radaru okrętowego.

9. THAAD

Mobilny system THAAD (*Terminal High Altitude Area Defense*) jest drugim po AEGIS BMD systemem obrony terminalnej, wchodzącym w skład BMDS. Zwalcza rakiet balistyczne w końcowej fazie ich lotu, zarówno poza atmosferą (*exoatmospheric kill*), jak i po wkroczeniu głowicy w atmosferę (*endoatmospheric kill*). Cele niszczone są kinetycznie (*hit-to-kill*) na dużych wysokościach, co minimalizuje zagrożenie związane z głowicami zawierającymi broń masowego rażenia. Obecnie w służbie jest

pięć mobilnych baterii THAAD dysponujących 144 raketami przechwytyjącymi o tej samej nazwie. Typowa bateria składa się z sześciu wyrzutni z ośmioma pociskami każda, radaru AN/TPY-2, stacji kontroli ognia oraz elementów pomocniczych i rakiet zapasowych.

THAAD jest programem US Army, choć większość prac rozwojowych i produkcyjnych (np. rakiety przechwytyjące) podlega MDA. Dwie baterie systemu zostały sprzedane Zjednoczonym Emiratom Arabskim w ramach procedury Foreign Military Sales.



Grafika 8. Radary AN/TPY-2, pracujące w paśmie X, stanowią element zestawów przeciwlotniczych THAAD.

10. Radar AN/TPY-2

Radar AN/TPY-2 jest największym na świecie zdolnym do przerzutu radarem pracującym w paśmie X. W służbie US Army znajduje się 10 radarów AN/TPY-2. Cztery z nich pracują w trybie *Terminal Based Mode* (TBM) jako elementy baterii THAAD, pełniąc funkcję wykrywania, śledzenia i rozróżniania celów oraz kierowania ogniem rakiet przechwytyjących. Piąta stacja radiolokacyjna, również w trybie TBM, ulokowana jest na terytorium USA i wspomaga prace baterii THAAD odpowiedzialnej za obronę narodową. Pozostałe pięć, pracujących w trybie *Forward Based Mode*, pełni funkcję czujnika rozlokowanego blisko potencjalnego zagrożenia i dostarczającego danych na temat rakiet balistycznych we wczesnej fazie ich lotu. Znajdują się one m.in. na terenie sojuszników USA – w Turcji, Izraelu oraz Japonii (2 sztuki). W przypadku zagrożenia balistycznego nadlatującego z Korei Północnej (radary

w Japonii) lub Iranu (radary w Turcji i Izraelu) radary maksymalizują czas reakcji systemu GMD. Ponadto radar znajdujący się w Turcji jest częścią pierwszej fazy EPAA.

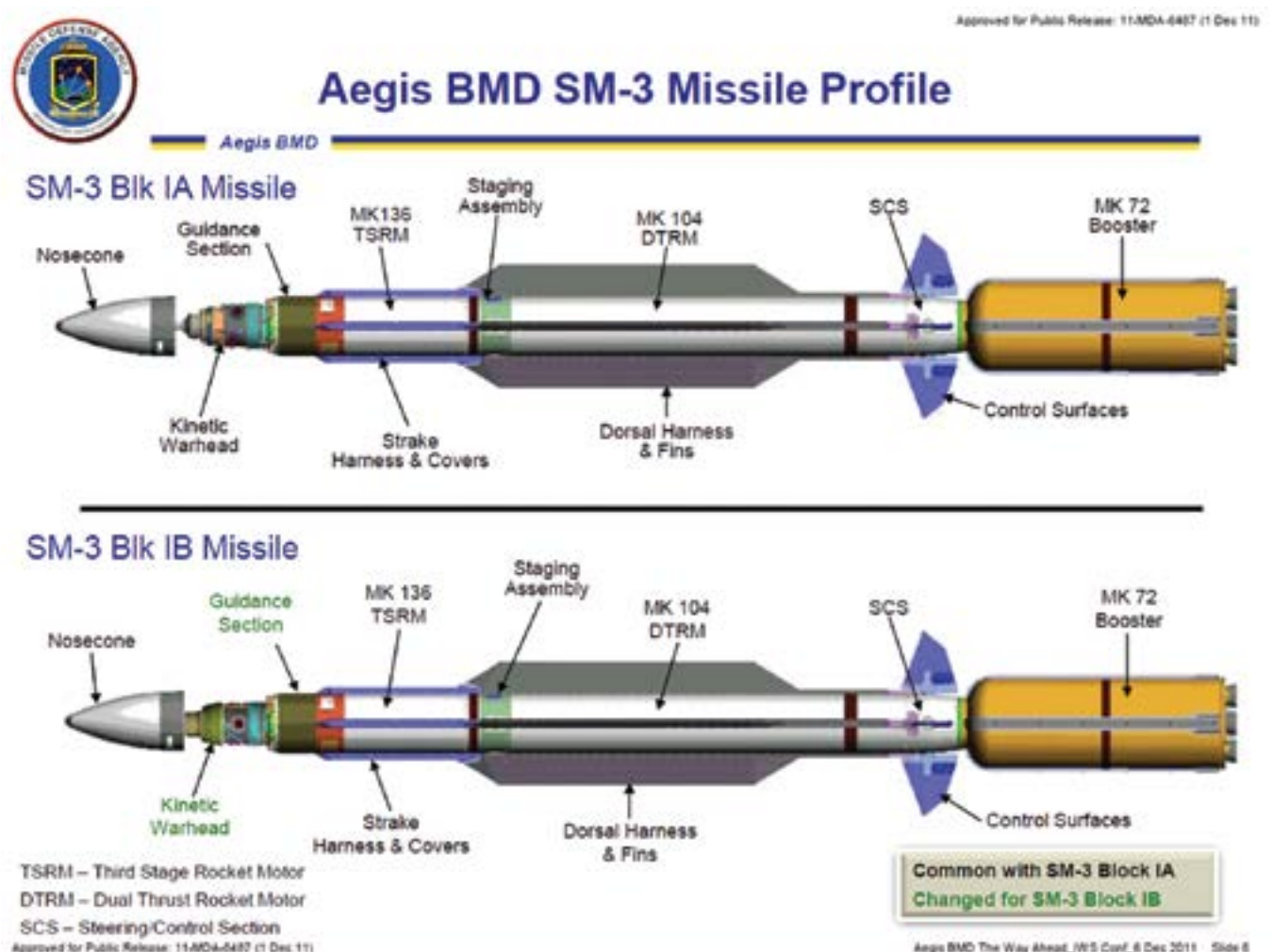
Dwa radary AN/TPY-2 pracujące w trybie TBM zostały sprzedane Zjednoczonym Emiratom Arabskim jako część dwóch zestawów THAAD.

11. PATRIOT

Trzecim systemem TMD wchodzącym w skład BMDs oraz najniższą warstwą obrony są baterie Patriot (*Phased Array Tracking to Intercept On Target*) Advanced Capability 3. Patriot jest punktowym systemem obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej, zwalczającym rakiety balistyczne krótkiego zasięgu w końcowej fazie ich lotu. W armiach 13 krajów świata służbę pełnią 43 bataliony tego systemu dysponujące ponad 220 zespołami ogniowymi (*fire units*) oraz ponad

1100 wyrzutniami. Służące w siłach lądowych Stanów Zjednoczonych 15 batalionów (ok. 60 zespołów ogniowych) PATRIOT pełni przede wszystkim funkcję obrony baz wojskowych rozlokowanych poza Stanami Zjednoczonymi oraz ograniczonej obrony terytorium sojuszników.

Efektorami systemu posiadającymi zdolności przeciwrakietowe są PAC-3, PAC-3 MSE (oba typ *hit-to-kill*) oraz PAC-2 GEM-T (głowica fragmentująca – z ładunkiem wybuchowym). W konfiguracji mieszanej PAC-2/PAC-3 bateria Patriot zapewnia ochronę przed pociskami balistycznymi krótkiego zasięgu na obszarze od 15 do 20 km. Zespół ogniowy tworzą sektorowy radar AN/MPQ-65 o zakresie obserwacji 120 stopni, 4 wyrzutnie pocisków GEM-T (4 pociski każda), 2 wyrzutnie pocisków MSE (16 pocisków każda), stacja kierowania ogniem oraz pojazdy pomocnicze.



Grafika 9. Schemat budowy pocisków SM-3Block IA oraz Block IB. Autor: Missile Defence Agency.

W odróżnieniu od pozostałych elementów systemu, rozwój Patriot nadzorowany jest przez armię Stanów Zjednoczonych w ramach szerszego zadania zapewnienia wojskom amerykańskim Zintegrowanej Obrony Powietrznej i Przeciwrakietowej (*Army Integrated Air and Missile Defense, AIAMD*). Stany Zjednoczone zobowiązały się do użytkowania systemu co najmniej do roku 2048 i sukcesywnie modernizują jego elementy. Pod egidą US Army powstaje także Zintegrowany System Zarządzania Walką (*Integrated air and missile defence Battle Command System, IBCS*), który docelowo współpracować będzie z architekturą C2BMC. IBCS zastąpi 7 użytkowanych przez Siły Zbrojne USA centrów dowodzenia *Command and Control*, w tym:

- » Engagement Control Station (System Patriot),
- » Information Coordinator Center (System Patriot),
- » THAAD Command and Control (system THAAD),
- » Tactical Command Station (System Patriot),
- » Air and Missile Defense Planning and Control System (system armijny),
- » Forward Area Air Defense Command and Control (m.in. systemy Avenger, Sentinel),
- » Battery Command Post (system armijny).

Docelowo poszczególne elementy zespołów ogniowych, takie jak wyrzutnie czy radary, zdolne będą do bezpośredniego włączenia do systemu IBCS. W ten sposób PATRIOT stanie się w pełni azintegrowany z BMDS, jako ostatnia linia obrony przed atakiem balistycznym.

Rozwój i perspektywy

1. Systemy podlegające pod Missile Defense Agency

W krótkiej perspektywie rozwój BMDS skupia się na ilościowym zwiększaniu sprzętu oraz ewolucyjnych modernizacjach podsystemów (tzw. *spiral developments*). Budżet Agencji MDA na rok 2017 sięga 7,5 mld dolarów i najpewniej zaowocuje przełomem w budowie BMDS.

Program GMD pochłonie 1,4 mld dolarów i po raz kolejny będzie najbardziej kosztowym systemem w ramach BMDS. Kontynuowane będą prace nad modernizacją rakiet GBI, zwłaszcza w zakresie wymiany głowic i oprogramowania, które było przyczyną szeregu nieudanych prób. Kolejny zaplanowany test, FTG-15, po raz pierwszy zademonstruje zdolność GMD do zestrzeliwania pocisków ICBM. Ewentualne powodzenie otworzy drogę do rozpoczęcia budowy kolejnych 14 pocisków GBI.

Priorytetowo traktowany jest rozwój czujników systemu. W samym 2017 r. wydatkowane na ten cel będzie ponad 650 mln dolarów. Pozwoli to m.in. na oddanie do użytku dwóch radarów UEWR – w bazie Clear na Alasce oraz bazie Cape Code w Massachusetts. Tym samym liczba UEWR wzrośnie do 5. Kontynuowane będą prace nad konstrukcją Radaru Dozoru Dalekiego Zasięgu (*Long Range Discrimination Radar, LRDR*), który ma znacząco zwiększyć możliwości wykrywania i śledzenia celów w rejonie Pacyfiku. Ukończenie tej kluczowej instalacji, skokowo zwiększającej możliwości wykrywania BMDS, planowane jest na rok 2020. Zarezerwowane zostały środki na utrzymanie wszystkich sensorów, tj.: UEWR, TPY-2 w obu trybach pracy, SBX, STSS, AN/SPY-1 oraz Cobra Dane.

W 2017 r. planuje się również dostarczenie 39 rakiet SM-3 Block IB (w sumie 146 rakiet) i 61 rakiet THAAD (205 dostarczonych od maja 2011). Ukończona zostanie produkcja szóstej i siódmej baterii THAAD oraz rozpocznie się modernizacja radarów AN/TPY-2 poprzez wyposażenie ich w moduły nadawczo-odbiorcze bazujące na azotku galu. Pod koniec roku 2017, w odpowiedzi na próby nuklearne i balistyczne reżimu Kim Dzong Una, do Korei Południowej zostanie przeniesiona jedna bateria THAAD, obecnie stacjonująca w Teksasie. Kontynuowane będą prace nad drugą bazą AEGIS Ashore w Redzikowie.

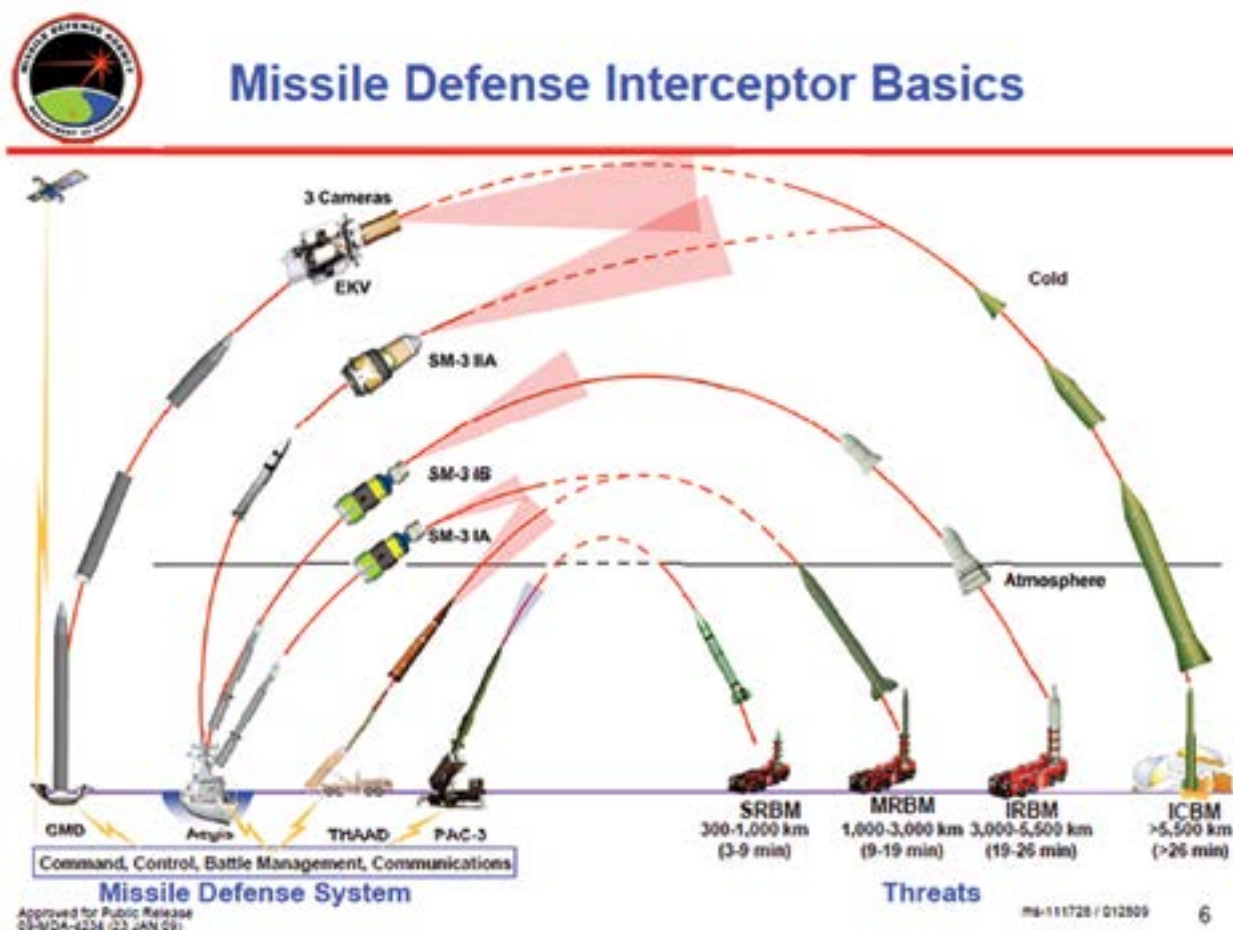
W kolejnych latach oddawane będą kolejne wersje systemów walki i dowodzenia. Na koniec roku fiskalnego 2017 (październik 2016 – wrzesień

2017) uruchomiona zostanie wersja 8.2-1 systemu C2BMC, która integrować będzie dane z radarów SBX, UEWR, Cobra Dane oraz wielu AN/TPY-2. Pozwoli to na pięciokrotne zwiększenie możliwości śledzenia całego systemu. Obraz walki BMDS zostanie następnie uzupełniony przez dane uzyskiwane przez armijne sensory funkcjonujące w systemie IBCS, w tym radary systemu Patriot. Osiągnięcie interoperacyjności IBCS oraz C2BMC przewidziane jest na rok 2019.

Jednocześnie MDA inwestuje w wysoce innowacyjne technologie czujników kosmicznych. Jeszcze w 2017 roku umieszczony na orbicie zostanie pierwsze, prototypowe urządzenie SKA (*Spacebased Kill Assessment*), wyposażone w czujnik podczerwieni. Zadaniem tego typu czujników ma być potwierdzanie zestrzeleń celów balistycznym i przekazywanie danych do BMDS. Docelowo MDA planuje dołączanie tych lekkich czujników do satelitów komercyjnych, celem stworzenia

obszernej, niedrożej w utrzymaniu i dokładnej sieci potwierdzającej skuteczność działań obronnych OPR.

Mając na uwadze wysokie koszty obecnie użytkowanych systemów i rakiet kinetycznych (*hit-to-kill*), MDA opracowuje innowacyjne technologie alternatywne. Sam rozwój rakiet systemu BMDS (PAC-3, THAAD, SM-3, GBI, itp.) pochłonął przez ostatnie 17 lat ponad 25 mld dolarów. Dlatego długofalowym celem BMDS jest rozmieszczenie efektywnych kosztowo systemów energii kierowanej (*directed energy*) na dalekosiężnych bezzałogowych statkach powietrznych latających na dużych wysokościach. Za pomocą wiązki laserowej niszczyłyby one rakiety ICBM w początkowej fazie ich lotu (*boost phase*), jeszcze nad terytorium przeciwnika. Agencja MDA przyznała już 5 kontraktów na budowę prototypów laserów, które zmieściłyby się na statkach powietrznych.



Grafika 10. Schemat działania systemu obrony przeciwrakietowej USA w przypadku zaistnienia zagrożeń ze strony różnych typów pocisków balistycznych. Autor: Missile Defence Agency.

2. Systemy podlegające pod US Army – Patriot

Biuro Programów Wykonawczych US Army we współpracy z zagranicznymi nabywcami systemu planuje kontynuować modernizację istniejących baterii Patriot. Obecnie wdrażana jest wersja Post Deployment Build-8 oraz zmiany w stacji dowodzenia i komunikacji (*Modern Adjunct Processor, Tactical Transportable Troposcatter*) czy w radarze (*Radar Digital Processor, Digital Side Lobe Canceller*). Powyższe zmiany pozwolą m.in. na wdrożenie do służby w 2017 r. rakiet PAC-3 MSE, które zwiększą skuteczność systemu przeciwko rakietom balistycznym. Na kolejne lata zaplanowano między innymi zwiększenie skuteczności obrony przed taktycznymi raketami balistycznymi (wersja PDB-8.1) oraz wdrożenie ochrony przed środkami walki radioelektronicznej (*Electronic Counter-Countermeasure – PDB-8.05*).

Armia będzie kontynuować prace nad Zintegrowanym Systemem Zarządzania Walką (IBCS) oraz włączaniem podzespołów Patriot oraz innych systemów OPL i OPR w architekturę systemu. Produkowane są m.in. adaptory (tzw. *adapter kits*), pozwalające na włączenie radarów tych systemów w sieć *Integrated Fire Control Network*, w której funkcjonuje IBCS. Początkowa gotowość operacyjna dla IBCS przewidziana jest na rok 2018, a ostatni batalion Patriot zostanie zintegrowany w roku 2025.

W Kongresie, Departamencie Obrony oraz Biurze Projektu PATRIOT (Patriot Executive Office, PEO) trwają prace nad wyborem następcy obecnie użytkowanego radaru AN/MPQ-65. W lipcu 2016 r. wysłane zostało zapytanie do przemysłu w sprawie propozycji wymiany lub modernizacji 80 radarów pełniących służbę w Siłach Lądowych USA. Zmiany mają dotyczyć m.in. zastosowania półprzewodników na bazie GaN, dookólności oraz możliwości sieciowego wpięcia w IBCS. Jednostkowy koszt radaru lub jego modernizacji ma nie przekraczać 50 mln USA. Złożenie zapytania na radar do przemysłu przewidziane jest dopiero około roku

2019, natomiast wdrożenie go do służby ok. roku 2028.

W dalszej perspektywie planowane są między innymi wymiana wyrzutni (rok 2032) czy budowa następnego rakiety PAC-3 MSE.

Wnioski dla Polski

1. Po przeszło 70 latach rozwoju szeroko pojętych systemów OPR oraz prawie 20 latach rozwoju BMDS, możliwości OPR Stanów Zjednoczonych ograniczają się do odparcia ograniczonego ataku balistycznego. Jednak nawet ta zdolność osiągnięta została dzięki uzyskaniu wysokiego priorytetu w ramach projektów Departamentu Obrony. Oznacza to, że budowa skutecznej obrony przeciwrakietowej jest długotrwałym procesem. Jeśli zdolności polskiego systemu obrony przeciwlotniczej (OPL) w zakresie zwalczania rakiet balistycznych mają być skuteczne, prace nad nimi powinny mieć wysoki priorytet w ramach Planu Modernizacji Technicznej Sił Zbrojnych.
2. Przy tworzeniu systemów OPR i OPL stosowane technologie, ilość elementów podsystemów oraz sposób ich łączenia wymagają zdolności zarządzania „graniczących z tym, co można racjonalnie oczekiwać”. Zobrazowane jest to historycznymi zmianami organizacyjnymi (SDIO, BMDO, MDA) oraz stopniowym podejściem do wdrażania kolejnych możliwości systemu (tzw. *spiral developments*). Dlatego w przypadku Polski niezbędne jest nabycie gotowych, lub wysoce zaawansowanych, systemów i późniejszy udział w ich ciągłej modernizacji.
3. Na przestrzeni ostatnich 30 lat skumulowane budżety MDA i jej poprzedniczek wyniosły ponad 180 mld dolarów. Szacowany koszt pojedynczej rakiety PAC-3 MSE to ok. 5 mln dolarów. Dlatego wiele uwagi poświęca się poprawie relacji koszt-efekt systemów OPR, np. rozwijając bardziej ekonomiczne rakiety przechwytyjące. Polski przemysł zbrojeniowy powinien stworzyć,

we współpracy z partnerem zagranicznym, rodzimy pocisk ziemia-powietrze, którego ewolucyjne rozwinięcia posiadałyby zdolności OPR.

4. Wysoce korzystna wydaje się integracja polskich systemów OPL z systemem amerykańskim (BMDS). Wykorzystanie dziesiątek lat i setek miliardów dolarów zainwestowanych przez Stany Zjednoczone zwiększy bezpieczeństwo polskiej przestrzeni powietrznej. Odbywać się to

powinno poprzez budowę środków wymiany danych pomiędzy BMDS oraz IBCS a polskimi centrami dowodzenia, wspieraniem interoperacyjności AEGIS Ashore i polskich systemów OPL/OPR oraz rozlokowywaniem innych elementów BMDS na terytorium Polski (np. AN/TPY-2 FBM – na zalety rozmieszczenia AN/TPY-2 w Polsce zwrócił uwagę m.in. gen. O'Reilly, były szef Agencji MDA, podczas konferencji NATO Ballistic Missile Defence, zorganizowanej przez Fundację Pułaskiego).

Rozdział II

Francuskie podejście do obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej – SAMP/T

System obrony powietrznej musi uwzględniać zagrożenia, jakie występują, bądź też potencjalnie mogą wystąpić w przestrzeni powietrznej danego państwa – z tego względu system ten nie może mieć charakteru uniwersalnego w czasie i przestrzeni. Dla przykładu, opisany w niniejszym raporcie system obrony antyrakietowej Izraela stanowi wynik doświadczeń wyniesionych z dwóch konfliktów – pierwszej wojny w Zatoce w 1991 r. oraz starcia z libańskim Hezbollahem w 2006 r. System ten jest zatem odpowiedzią na diametralnie odmienne spektrum zagrożeń niż ma to miejsce w przypadku innych państw. Ponieważ to właśnie zagrożenia określają kształt systemu, to od ich omówienia należy rozpocząć jego charakterystykę.

Historia i zagrożenia

By zrozumieć genezę systemu SAMP/T oraz pocisków Aster-15 i Aster-30, stanowiących dziś podstawę naziemnej obrony powietrznej Francji, trzeba cofnąć się w czasie do końca lat 70. XX w. W 1979 r. Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Francja, Niemcy, Włochy i Kanada przystąpiły do prac nad programem *NATO Frigate Replacement for 90's (NFR-90)*, którego celem było opracowanie platformy wspólnej fregaty. Do prac dołączyła także Hiszpania. Powstały w wyniku prac projekt *Baseline/Atlantic* miał doprowadzić do produkcji 59 okrętów, dla których USA zaproponowały w 1987 r. nowy system obrony powietrznej *NATO Anti-Air Warfare System (NAAWS)*. System ten miał być również wynikiem współpracy wszystkich ww. państw z wyłączeniem Francji i Włoch, które zaproponowały system *Family of Air Missiles/Familie Sol-Air Future (FAMS/FSAF)*. Francuzi przystępowali wówczas do rozwoju pocisku Aster (Aerospatiale) oraz radaru Arabel (Thomson), które miały zapewniać ochronę nowego lotniskowca z napędem jądrowym (przyszłego Charles'a de Gaulle'a). Projekt NFR-90 upadł po opuszczeniu programu przez Niemcy, które zdecydowały o budowie fregat typu 123 (1987 r.) – wzrost kosztów doprowadził wkrótce do wycofania się Wielkiej Brytanii, Francji, Włoch (1989 r.) i Hiszpanii (1990 r.).

Do podpisania formalnego porozumienia między rządami Francji i Włoch doszło w październiku 1988 r. W styczniu 1989 r. powstało konsorcjum Eurosam, w skład którego weszły m.in. Matra Aerospatiale, Thomson-CSF i Alenia OTO (obecnie francuskie i włoskie oddziały MBDA oraz Thales). W 1992 r. do Francji i Włoch dołączyła Wielka Brytania zainteresowana pozyskaniem morskiej wersji systemu dla nowo budowanych niszczycieli typu 45.



Grafika 11. Wyrzutnia rakietowych pocisków balistycznych SCUD Afgańskiej Armii Narodowej, która wycofała ten system w 2005 r. Rakiety SCUD są wciąż wykorzystywane przez państwa położone na Bliskim Wschodzie.

Pod koniec lat 80. zasadniczym rodzajem zagrożenia powietrznego pozostawały samoloty i śmigłowce bojowe, wkrótce jednak katalog celów musiał zostać poszerzony o cele o mniejszej skutecznej powierzchni odbicia radarowego (spo) – przede wszystkim rakiety manewrujące i bezzałogowe statki powietrzne (*Unmanned Aerial Vehicles, UAV*). System w wersji lądowej miał być pierwotnie zdolny do zwalczania także pocisków balistycznych o zasięgu do 100 km, czyli klasy radzieckiej rakiety R-70 Łuna. W 1993 r. podjęto decyzję o konieczności pozyskania w przyszłości zdolności przeciwko rakietom o zasięgu do 600 km oraz przyjęto wymóg niszczenia celu poprzez bezpośrednie trafienie pociskiem. Należy podkreślić, że tego rodzaju podejście miało i ma swoje uzasadnienie. Technologia dostępna w połowie lat 90. XX w. posiadała ograniczone zdolności w zakresie zwalczania celów balistycznych. Ponadto opracowanie jednego rodzaju pocisku dedykowanego do niszczenia różnego rodzaju środków napadu powietrznego (ś.n.p.) wiąże się z wieloma trudnościami natury technicznej. Problemy te nie występują w przypadku opracowania różnych efektorów, przeznaczonych do użycia w ramach jednej wyrzutni (jak

ma to miejsce obecnie w przypadku Patriota) czy też opracowania kilku systemów dedykowanych konkretnym rodzajom celów (podejście izraelskie – Iron Dome, David’s Sling, Arrow 2 i 3, uzupełniane systemami Patriot i Barak). Dzięki ww. podejściu Francja wprowadziła do służby nowoczesny system obrony przeciwlotniczej, posiadający ograniczone zdolności w zakresie obrony przeciwbalistycznej. Francuzi dali sobie tym samym czas na rozwinięcie kolejnych wersji pocisku (Block 1NT i Block 2), które będą dedykowane celom balistycznym.



Grafika 12. Wyrzutnie przeciwlotniczych pocisków rakietowych Aster-15 na pokładzie flagowego okrętu Francuskiej Marynarki Wojennej, lotniskowca Charles de Gaulle. Autor: Guillaume Rueda, Netmarine.net.

W kontekście pierwotnego braku potrzeby posiadania zdolności w zakresie obrony przeciwbalistycznej należy dodać, iż układ INF z 1987 r. de facto wyeliminował z europejskiego teatru działań pociski balistyczne bazowania lądowego dwóch klas, tj. pośredniego (IRBM) i średniego (MRBM) zasięgu. W kolejnej zaś klasie nałożył istotne ograniczenia – zakazane zostały bowiem pociski krótkiego zasięgu (SRBM), zdolne do rażenia celów powyżej 500 km. Z tej perspektywy oczywistym jest, iż Francja w przeciwieństwie do takich państw jak Stany Zjednoczone czy Izrael, przez szereg lat nie potrzebowała typowego systemu obrony antybalistycznej, bowiem wraz z implementacją układu i końcem zimnej wojny, a także upadkiem Związku Radzieckiego i wycofaniem wojsk rosyjskich z Niemiec Wschodnich, zagrożenie atakiem balistycznym na terytorium Francji w skali operacyjno-taktycznej przestało istnieć. Z punktu widzenia Paryża jedyne realne zagrożenie balistyczne mogłoby dotyczyć bądź oddziałów operujących poza granicami kraju, np. w regionie Afryki Północnej czy Bliskiego Wschodu, gdzie wciąż najbardziej popularnym

pociskiem balistycznym pozostaje SCUD i jego pochodne, czyli pociski o zasięgu zdecydowanie mniejszym niż 600 km, bądź też dotyczyć flankowych sojuszników z NATO. Tego rodzaju uwarunkowania sprawiają, iż system obrony powietrznej Francji ukierunkowany jest przede wszystkim na zwalczanie celów aerodynamicznych. Dostrzegając jednakże potencjalną możliwość bądź to ponownego pojawienia się zagrożeń balistycznych dla własnego terytorium, bądź też zagrożenia wojsk francuskich prowadzących działania poza obszarem państwa, prowadzone są prace badawczo-rozwojowe mające na celu dalsze udoskonalenie efektorów (wersje Block 1NT oraz Block 2), a zarazem zwalczanie pocisków o większym zasięgu. Według opublikowanej w 2013 r. francuskiej Białej Księgi do grona państw pracujących nad zwiększeniem zasięgu pocisków balistycznych wymieniane są Pakistan, Korea Północna oraz Iran. W opracowaniu tym podkreśla się, iż to ostatnie państwo posiada już w swym arsenale rakiety zdolne do rażenia celów na terytoriach członków UE i NATO. W Białej Księdze zwrócono także uwagę, że zagrożenie to może dotyczyć francuskich żołnierzy biorących udział w misjach zagranicznych (Liban, Afganistan) oraz państw na terytoriach których znajdują się francuskie bazy lub z którymi zawarto porozumienia obronne (Dżibuti, ZEA, Kuwejt, Katar). Jednocześnie jednak autorzy Białej Księgi trafnie zwracają uwagę na podstawowy fakt – skupienie uwagi na zagrożeniu stwarzanym przez pociski balistyczne i potrzebie obrony przed nimi nie może odbywać się kosztem innych rodzajów zagrożeń, w szczególności wynikających z proliferacji i udoskonalania pocisków klasy *cruise*.

Architektura systemu

Rodzina pocisków Aster obejmuje dwie konstrukcje, tzn. pocisk krótkiego zasięgu Aster-15 (powyżej 30 km) oraz Aster-30, o zasięgu do 120 km. Pierwszy test pocisku Aster-30 miał miejsce w lipcu 1995 r. – cel poruszający się z prędkością 1000 km/h został przechwycony na wysokości 15 km.

Pociski Aster wykorzystywane są w dwóch systemach morskich oraz jednym systemie lądowym.



Grafika 13. Francuski okręt wojenny Forbin. Francusko-włoskie fregaty raketowe typu Horizon są przystosowane do przenoszenia przeciwlotniczych pocisków raketowych Aster-15 oraz Aster-30.

Wykorzystujący wyłącznie Aster-15 system SAAM, zainstalowany jest na pokładach lotniskowców Charles de Gaulle oraz Conte di Cavour, zaś system PAAMS, integrujący obydwa typy pocisków, stanowi uzbrojenie brytyjskich niszczycieli projektu 45, a także francusko-włoskich fregat typu Horizon/Orizzonte oraz FREMM (również jednostek eksportowanych). Należy w tym miejscu zauważyć, iż dzięki takiemu rozwiązaniu Francja jest w stanie zapewnić parasol przeciwlotniczy, a w ograniczonym stopniu także przeciwraketowy, nad własnymi oddziałami operującymi w pasie nadbrzeżnym innego państwa.

Prace nad systemem lądowym trwały dłużej – o ile SAAM na pokładzie de Gaulle’a został rozmieszczony już w roku 2001, o tyle pierwsza francuska bateria systemu SAMP/T (znanego także jako Mamba) uzyskała gotowość operacyjną w październiku 2011 r., czyli rok po wejściu do linii i 20 lat po rozpoczęciu prac nad pociskiem Aster-30. Pierwotnie planowano, iż użytkownikami systemu będą zarówno siły powietrzne, jak i wojska lądowe, – obydwa rodzaje wojsk miały otrzymać po sześć baterii systemu. Jednakże w 2012 r. zamówienie ograniczono do 10 baterii, a ich użytkownikami zostały wyłącznie siły powietrzne (w tym względzie Francuzi zdecydowali się na rozwiązanie odmienne niż Włosi, którzy wprowadzili baterie SAMP/T do wojsk lądowych). Francuskie baterie SAMP/T przeznaczone są głównie do ochrony celów powierzchniowych, w tym baz lotniczych. Mogą także oczywiście zapewniać ochronę własnego ugrupowania wojsk lądowych czy sił powietrznych, w tym również ugrupowania realizującego zadania na terenie innego

państw, nie jest jednak ich rolą towarzyszenie wojskom w działaniach manewrowych, co zresztą jest cechą wspólną dla systemów tej klasy.

Decyzją szefa sztabu francuskich sił zbrojnych z 2006 r. zestawy przeciwlotnicze średniego i krótkiego zasięgu zostały podporządkowane siłom powietrznym. Wojska lądowe mają na wyposażeniu wyłącznie zestawy bardzo krótkiego zasięgu (VSHORAD) typu Mistral. Nowo wprowadzany system zastąpił we francuskich siłach powietrznych nieodpowiadające już wymogom nowoczesnego pola walki amerykańskie zestawy Hawk. Do połowy ubiegłego roku do linii trafiło dziewięć baterii, dla pięciu dywizjonów (przy czym ostatni nie został jeszcze w pełni ukompletowany i oczekiwał na dostawę drugiej baterii). Są one rozlokowane w bazach w Mont-de-Marsan, Saint-Dizier, Avord, Istres oraz Luxeuil. Jeden z dywizjonów ma na wyposażeniu wyłącznie zestawy SAMP/T, w kolejnych zaś są one uzupełniane zestawami krótkiego zasięgu Crotale NG (zasięg ok. 11 km) – francuskie siły zbrojne posiadają 12 baterii tego systemu.



Grafika 14. Test systemu SAMP/T oraz pocisku Aster-30 we Włoszech w 2008 r. Autor: MBDA Missile Systems.

Francuski system wczesnego ostrzegania i obrazowania sytuacji w powietrzu tworzą trójwspółrzędne radary wysokościowe dalekiego zasięgu 22XX (zasięg wykrywanych celów o skutecznej powierzchni odbicia radiolokacyjnego powyżej 2 m² przekracza 450 km, przy pułapie do 30 km), oraz dwuwspółrzędne TRAC-2400, uzupełniane przez radary małych wysokości – ALADIN (zastępowane przez ANGD) o zasięgu do 100 km oraz Centaure o zasięgu do 180 km, a także radary podejścia PAR-NG. Dane zbierane przez sieć radarową przekazywane są do pięciu centrów wykrywania i kontroli



Grafika 15. Radar dookólny MRI Thales Arabel. Autor: Eurosam.

(*Centre de Détection et de Contrôle, CDC*), zlokalizowanych w Mont-de-Marsan, Cinq-Mars-la-Pile, Drachenbronn, Lyonie i Nicei, gdzie następuje synteza sytuacji w przestrzeni powietrznej państwa. CDC otrzymują i przetwarzają także dane z samolotów wczesnego ostrzegania E-3F Sentry. Całościowy obraz sytuacji transmitowany jest poprzez system STRIDA (*Système de traitement et de représentation des informations de défense aérienne, System do przetwarzania i przedstawiania informacji obrony powietrznej*), dodatkowo połączony z systemami krajów ościennych, dzięki czemu łączny obszar obserwacji sięga ok. 5 mln km².

Pojedyncza bateria SAMP/T może posiadać od czterech do sześciu wyrzutni, jednak zarówno Francja, jak i Włochy zdecydowały się na rozwiązanie z czterema wyrzutniami.

W skład pojedynczej baterii SAMP/T wchodzi:

- » radar dookólny MRI Thales Arabel;
- » cztery wyrzutnie (8 pocisków na każdej);
- » wóz dowodzenia;
- » wóz z generatorem prądu;
- » dwa wozy transportowo-załadownicze (łącznie 16 pocisków);
- » wóz remontowy urządzeń elektronicznych;
- » wóz remontowy urządzeń mechanicznych;
- » kontenery z częściami zamiennymi.

Osadzone na podwoziu kołowym wyrzutnie pionowego startu umożliwiają prowadzenie ognia w promieniu 360 stopni. Jak łatwo obliczyć na podstawie przytoczonych powyżej danych, pojedyncza

bateria dysponuje siłą ognia 32 pocisków na wyrzutniach oraz zapasem 16 dodatkowych rakiet. Radar ma możliwość jednoczesnego śledzenia do 100 celów oraz naprowadzania do 16 pocisków, w tym 10 w fazie bezpośredniego ataku. Pułap zwalczanych celów wynosi od 3 do 20 000 metrów, zaś maksymalny zasięg sięga 120 km (w przypadku dużych maszyn transportowych, efektywny zasięg zwalczania samolotów myśliwskich wynosi kilkadziesiąt kilometrów, zaś dla celów balistycznych parametr ten wynosi 35 km). Pełne rozwinięcie baterii może nastąpić w ciągu 21 minut, odpalenie 8 pocisków trwa w warunkach bojowych 10 sekund. Do obsługi baterii z czterema wyrzutniami potrzeba zaledwie 14 żołnierzy (pełna obsługa baterii to 60 osób). W przypadku użycia radiowych łącz przekazanych danych poszczególne wyrzutnie mogą być rozlokowane w odległości do 10 km od siebie (wartość ta spada do 1 km przy łączach światłowodowych). Elementy systemu mogą być transportowane drogą lotniczą przy użyciu samolotów klasy C-130.

6 marca 2013 r. przeprowadzono trzeci test SAMP/T przeciwko celowi balistycznemu, jednakże w przeciwieństwie do poprzednich został on przeprowadzony w koordynacji z natowskim Ballistic Missile Defence Operations Center w Ramstein. Test odbył się na francuskim poligonie raketowym Biscarosse, przy czym francuskie radary i wyrzutnie były obsługiwane przez żołnierzy zarówno francuskich, jak i włoskich. System miał za zadanie zniszczyć odpalony z izraelskiego myśliwca F-15 pocisk-cel Black Sparrow (tego samego typu pocisku użyto podczas prób w 2010 i 2011 r.). Po wykryciu celu przez radar



Grafika 16. Testy SAMP/T oraz pocisku Aster-30 wykazały, że system ten jest interoperacyjny z systemami Sojuszu Północnoatlantyckiego. Autor: MBDA Missile Systems.

wczesnego wykrywania z Biscarosse, dane zostały przekazane do radaru naprowadzającego oraz wyrzutni, a także do centrum kierowniczego DGA-MI w Rennes, skąd trafiły do BMDOC w Ramstein, gdzie zapadła decyzja o jego zestrzeleniu. Od momentu wykrycia celu do jego zestrzelenia minęło mniej niż pięć minut, trafienie nastąpiło 38 s po starcie interceptora, a prędkość zderzenia wynosiła $Ma=8$. SAMP/T wpisuje się więc w architekturę systemu antyrakietowego NATO, a wymiana danych może odbywać się poprzez standardowe łącza Link-11 i Link-16. SAMP/T jest dziś także jedynym natowskim systemem przeciwrakietowym teatru działań opracowanym całkowicie bez udziału Stanów Zjednoczonych.

System SAMP/T nie był dotychczas użyty w działaniach bojowych, jednak od początku czerwca 2016 r. włoskie wyrzutnie trafiły na pogranicze turecko-syryjskie, gdzie zastąpiły wycofane wcześniej amerykańskie i niemieckie zestawy Patriot. Misja turecka będzie więc pierwszą misją bojową systemu.

Aster-30	
Masa pocisku/ głowicy	450/15 kg
Długość/ średnica	4,9/0,18 m
Napęd	Dwustopniowy, paliwo stałe
Prędkość pocisku/ celu	$Ma=4,5/3,5$
Zasięg min./maks.	3/ok.120 km (35 km dla celów balistycznych, 50 km dla samolotów poniżej pułapu 3 km)
Pułap min./maks.	3 m/20 km
Naprowadzanie	Inercyjne z możliwością korekty, w końcowej fazie lotu radiolokacyjne

Przyszłość systemu

Aktualnie w użyciu znajdują się dwie wersje pocisków Aster-30, tzn. Block 0 – używany wciąż w systemach okrętowych – oraz Block 1 przeznaczony dla zestawów SAMP/T. Należy podkreślić, że od kilku już lat istnieją plany opracowania kolejnych jego wariantów, czyli Block 1NT oraz Block 2. W dniu 14 stycznia 2016 r. francuskie ministerstwo obrony ogłosiło, iż trzy tygodnie wcześniej doszło do podpisania kontraktu pomiędzy Generalną Dyrekcją Uzbrojenia (DGA) oraz konsorcjum Eurosam na rozwój w wersji Block 1NT. W ciągu kilku miesięcy do projektu mają dołączyć także Włochy, a zainteresowanie zakupem wyraziła także Wielka Brytania. Zasadniczą różnicą, w porównaniu z poprzednią generacją rakiety, będą zdolności nowej wersji pocisku w zakresie zwalczania celów balistycznych. W przypadku Block 1NT system będzie mógł zwalczać pociski o zasięgu do 1000-1300 km., przy czym zmianie nie ulegnie zasięg samego efektora. Radiolokator pokładowy pasma Ku (2-18 GHz), zostanie zastąpiony nowym, pracującym w paśmie K (26,5-40 GHz). Pocisk będzie uzbrojony w tą samą głowicę, posiada ona bowiem możliwość atakowania celów aerodynamicznych – przy użyciu zapalnika zbliżeniowego – oraz balistycznych – na zasadzie bezpośredniego trafienia (*hit-to-kill*). Radar Arabel może zostać uzupełniony nowym produktem Thalesa, pracującą w paśmie S stacją radiolokacyjną dozoru przestrzeni powietrznej Ground Smarter 1000, która daje możliwość wykrycia i śledzenia pocisków balistycznych na dystansie do 1000 km. Dostawy pierwszych pocisków dla francuskich sił powietrznych planowane są na 2023 r.

Prace nad wersją Block 2 nie zostały jeszcze formalnie uruchomione, wiadomo jednak, że pocisk w tej wersji zostanie wyposażony w nową, najprawdopodobniej kinetyczną głowicę, dedykowaną typowo do zwalczania celów balistycznych. Aster-30 Block 2 będzie zdolny do zwalczania większości pocisków balistycznych średniego zasięgu (MRBM), tzn. do 3000 km. W tej wersji będzie on więc odpowiednikiem amerykańskiego SM-3 Block 1B, chociaż cele będą atakowane po ich powtórny wejściu w atmosferę, a nie poza nią. Atak na cele poruszające się po trajektorii balistycznej będzie następował na pułapie

60–70 km, zaś na pułapie 25–30 km będzie możliwe zaatakowanie głowicy już w manewrowej fazie lotu.

Pocisk Aster-30 i system SAMP/T to rozwiązania stosunkowo nowe, a więc dysponujące znacznym potencjałem modernizacyjnym. Będą one stanowić podstawę systemu obrony powietrznej Francji i Włoch, a także jeden z elementów systemu antyrakietowego NATO przez następne trzy dekady. Trzy lata temu na zakup SAMP/T zdecydował się Singapur, stając się jego pierwszym zagranicznym użytkownikiem. Spośród państw europejskich możliwość jego zakupu rozważa dziś Szwecja, która dostrzega wymierne korzyści z możliwości włączenia koncernu SAAB do kooperacji z Eurosam.

SAMP/T to efekt modelowej współpracy dwóch państw-producentów, ale również efekt realistycznej oceny zagrożeń ze strony różnych środków napadu powietrznego oraz sprecyzowanych oczekiwań sił zbrojnych.

Wnioski dla Polski

1. Francusko-włoski system SAMP/T to odpowiedź na konkretne zagrożenia, które mogą pojawić się w przestrzeni powietrznej tych państw, lub dotyczyć wojsk realizujących misje poza granicami. Tego rodzaju podejście, oparte na ocenie zagrożenia poszczególnymi rodzajami ś.n.p., powinno być punktem wyjścia dla każdego procesu modernizacji systemu obrony powietrznej.
2. Modernizując system obrony powietrznej państwa, a jednocześnie nadając mu nowe możliwości w jednej dziedzinie (tj. zwalczania rakiet balistycznych), należy pamiętać, iż jest to tylko jeden z rodzajów środków napadu powietrznego na współczesnym polu walki, przy czym nie jest to środek ani najbardziej rozpowszechniony (są nim przede wszystkim samoloty), ani też stwarzający największe zagrożenie (to z kolei zależy od konkretnych okoliczności i to w skali zarówno strategicznej, jak i operacyjno-taktycznej, a także rodzaju misji itp.). Poszczególne rodzaje ś.n.p.

wzajemnie się uzupełniają i w katalogu zagrożeń należy je traktować komplementarnie, jako jedną całość. W tym kontekście za wyjątkowo trafny należy uznać zapis francuskiej Białej Księgi odnoszący się do pocisków manewrujących. Skupienie uwagi na zagrożeniu stwarzanym przez pociski balistyczne nie może odbywać się kosztem zdolności zwalczania pocisków manewrujących, czy też precyzyjnej amunicji lotniczej, bowiem ich ilość, a także potencjał bojowy znacząco przewyższają analogiczne wskaźniki odnoszące się do pocisków balistycznych.

3. Francuska Biała Księga zwraca także uwagę na fakt, iż obrona antybalistyczna nie może zastąpić tradycyjnie rozumianego odstraszania, choć może, we współpracy z sojusznikami, pełnić rolę uzupełniającą i być odpowiedzią na zagrożenie ograniczonym atakiem raketowym. Powyższa refleksja powinna przyświecać także polskim decydom, przy czym w odróżnieniu od dysponującej bronią nuklearną i znacząco większymi zdolnościami w zakresie projekcji siły Francji, dla Polski głównym czynnikiem odstraszania w wymiarze przede wszystkim politycznym, ale i wojskowym jest przynależność do NATO. Modernizacja systemu obrony powietrznej powinna być zatem uzupełniana poprzez pozyskanie nowych zdolności ofensywnych. W tym kontekście za kluczowe należy uznać pozyskanie pocisków JASSM dla samolotów F-16, pocisków klasy LACM (*Land Attack Cruise Missiles*) dla okrętów podwodnych w programie Orka oraz wyrzutni raketowych programu Homar dla wojsk raketowych i artylerii.
4. Dzięki fregatom wyposażonym w system PAAMS Francja dysponuje zdolnościami w zakresie zwalczania celów raketowych (w tym balistycznych) również w wymiarze morskim. W wypadku Paryża ma to znaczenie przede wszystkim podczas realizacji misji poza granicami kraju oraz zapewniania parasola lotniczego zgrupowaniu okrętów. W Polsce granica morska stanowi 12,5% granicy państwa (przy czym wskaźnik ten wzrasta do 26%, jeśli pominiemy granice zachodnie i południowe), pozyskanie

zdolności w tym zakresie powinno być co najmniej poważnie przedyskutowane i rozważone na szczeblu zarówno politycznym, jak i wojskowym.

5. Francuskie podejście do wprowadzenia do linii zarówno nowego rodzaju interceptora, jak i całego systemu charakteryzuje pragmatyzmem w jeszcze jednym wymiarze – po wprowadzeniu systemu opartego o pocisk o konkretnych charakterystykach i możliwościach przystąpiono do zapowiadanych już wcześniej prac nad jego wersją rozwojową

(przy czym zapowiadana jest już kolejna), będącą uzupełnieniem stosowanego obecnie pocisku. Tego rodzaju podejście pozwala na posiadanie rozwiązań dostępnych technologicznie i opłacalnych kosztowo w danym czasie, jednocześnie zaś umożliwia prowadzenie modernizacji technicznej sił zbrojnych jako procesu, nie zaś pojedynczego zadania czy też celu do osiągnięcia. Należy jednakże podkreślić, iż jest to możliwe wyłącznie dzięki posiadaniu określonej, stabilnej i konsekwentnie realizowanej wizji obecnych i przyszłych zadań sił zbrojnych.

Rozdział III

Obrona Przeciwlotnicza i Przeciwrakietowa w Niemczech

Historia

Niemiecka obrona przeciwlotnicza przeszła proces głębokiej ewolucji od czasów zimnej wojny do chwili obecnej. W okresie zimnowojennej rywalizacji, począwszy od lat 1960-1963 (w 1960 r. wprowadzono do uzbrojenia przeciwlotniczy system rakietowy Nike Hercules, a w 1963 r. – system Hawk), zbudowano ciągłą strefę ognia wzdłuż wschodniej granicy Niemieckiej Republiki Federalnej. W centrum każdego sektora rozmieszczono systemy przeciwlotnicze Nike Hercules o zasięgu 160 km, które przeznaczone były do zwalczania środków napadu powietrznego na dużej wysokości. Nike Hercules otoczone były systemami Hawk o zasięgu 35 km (w wyniku przeprowadzonej w końcu lat 70. modernizacji do standardu Improved Hawk zasięg został zwiększony do 42 km). Te ostatnie systemy były przeznaczone do zwalczania celów powietrznych na mniejszych wysokościach. Kolejne sektory ciągnęły się od granicy z Danią do granicy ze Szwajcarią. Przeciwlotniczych systemów rakietowych, które tworzyły ciągłą strefę ognia z wielowarstwowym polem, nie można było ominąć. Łańcuch systemów obrony powietrznej osłaniał najważniejsze obiekty na terenie Niemiec, a także główne zgrupowania wojsk lądowych.



Grafika 17. Pociski przeciwlotnicze dalekiego zasięgu Nike Hercules należące do Sił Zbrojnych Stanów Zjednoczonych. System ten był wykorzystywany także przez wojska RFN.

W zachodniej części RFN kolejne takie same przeciwlotnicze systemy rakietowe osłaniały

zgrupowania wojsk Holandii, Belgii i Stanów Zjednoczonych, a przy okazji tworzyły one osłonę ośrodków przemysłowych. Zakładano, że wojska tych państw wejdą do działań pod osłoną własnych systemów przeciwlotniczych małego i bliskiego zasięgu oraz myśliwców. Systemy dalekiego (Nike Hercules) i średniego zasięgu (Hawk) zaś pozostaną do osłony przemysłu oraz szlaków komunikacyjnych i zaopatrywania wojsk (część systemów rakietowych Hawk miała zostać wydzielona do osłony wojsk lądowych).

W zachodniej części RFN kolejne takie same przeciwlotnicze systemy rakietowe osłaniały zgrupowania wojsk Holandii, Belgii i Stanów Zjednoczonych, a przy okazji tworzyły one osłonę ośrodków przemysłowych. Zakładano, że wojska tych państw wejdą do działań pod osłoną własnych systemów przeciwlotniczych małego i bliskiego zasięgu oraz myśliwców. Systemy dalekiego (Nike Hercules) i średniego zasięgu (Hawk) zaś pozostaną do osłony przemysłu oraz szlaków komunikacyjnych i zaopatrywania wojsk (część systemów rakietowych Hawk miała zostać wydzielona do osłony wojsk lądowych).

Zarówno przed, jak i pomiędzy strefami ognia przeciwlotniczych systemów rakietowych pozostawiono obszary, w których operowały samoloty myśliwskie państw NATO: na północy Niemieckiej Republiki Federalnej brytyjskie, holenderskie i belgijskie; a na południu – amerykańskie oraz dodatkowo na całym terytorium – niemieckie. Charakterystyczną cechą całego systemu było to, że systemy rakietowe były rozmieszczone na stanowiskach bojowych – każdy dywizjon w innym garnizonie, przy czym poszczególne baterie oddalone były od siebie zgodnie z obowiązującymi normami taktycznymi i pozostawały one w gotowości do natychmiastowego użycia.

W 1988 r. gotowość osiągnął pierwszy niemiecki dywizjon Patriot, rozmieszczony na stanowiskach bojowych, tak jak poprzednio Nike Hercules. Wprowadzenie systemów Patriot radykalnie



Grafika 18. System małego zasięgu S-125 Nawa wykorzystywany przez Siły Zbrojne RP. Po zjednoczeniu Niemiec zestawy S-125M Nawa, przejęte z zasobów NRD, zostały szybko wycofane z wojsk RFN. Autor: Ministerstwo Obrony Narodowej.

zwiększyło siłę ognia całego systemu. Patriot miał zasięg dwukrotnie mniejszy niż Nike Hercules, ale mógł zwalczać kilka celów jednocześnie, w tym także lecących na małej wysokości, ze znacznie większym prawdopodobieństwem trafienia i znacznie większą odpornością na zakłócenia. Przebrojenie na systemy Patriot zakończono w 1993 r. Później system ten zmodernizowano, doprowadzając go do standardu PAC-2 (*Patriot Advanced Capability 2*), wprowadzono także kierowany pocisk rakietowy GEM-T (*Guidance Enhanced Missile – Tactical Ballistic Missile*), który umożliwiał zwalczanie rakietowych pocisków balistycznych małego zasięgu.

W 1993 r. zaczął się drugi etap transformacji niemieckiego naziemnego systemu obrony powietrznej. Przemiany polityczne oraz zjednoczenie Niemiec wywołały dyskusję na temat nowych zagrożeń i wyzwiań po zakończeniu zimnej wojny. Przejęcie zasobów Narodowej Armii Ludowej NRD spowodowało przegląd sprzętu i weryfikację kadry. W przypadku naziemnych przeciwlotniczych systemów rakietowych, bardzo szybko wycofano systemy średniego zasięgu S-75M Wołchow i małego S-125M Nawa, na pewien czas natomiast pozostawiono cztery dywizjony dalekiego zasięgu S-200WE Wega (255 km). Specjaliści z RFN dostrzegli unikalne możliwości tego systemu, jednak brak części zamiennych, ograniczona ilość pocisków rakietowych oraz niekompatybilność systemu dowodzenia zaważyły na decyzji o ich dalszym wykorzystywaniu – S-200WE wycofano w pierwszej połowie lat 90.

W tym samym czasie rozpoczęto proces zdejmowania ze stanowisk bojowych baterii poszczególnych dywizjonów i gromadzenia ich w stałych garnizonach, w stanie zwiniętym, który rozwijany był tylko na ćwiczenia i szkolenia praktyczne. Jednocześnie wiele jednostek przebazowano, likwidując tym samym w Niemczech ciągłą strefę ognia, którą uznano wówczas za niepotrzebną. W tym samym czasie zaczęło się przemieszczanie niektórych jednostek na teren dawnej NRD, w tym do Sannitz, do garnizonu w którym poprzednio stacjonowały dwa z czterech dywizjonów S-200WE. Charakterystyczną cechą tych zmian było utrzymanie sprawności systemów rakietowych Hawk oraz pozostawienie możliwości ponownego rozmieszczenia systemów na wcześniej przygotowanych pozycjach bojowych. Nowych pozycji na terenie dawnej NRD nie budowano.

Rozpoczęto wówczas proces stopniowego odchodzenia od obrony strefowej na rzecz obrony obiektowej. Jednocześnie Belgia i Holandia wycofały swoje jednostki rakiet przeciwlotniczych na macierzyste terytorium, natomiast amerykańską ostatnią brygadę Patriot (69. Brygadę Przeciwlotniczą) wycofano z RFN w 1998 r. W tym czasie systemy przeciwlotnicze Hawk były używane razem z systemami Patriot, tworząc ugrupowanie mieszane (z wzajemną wymianą informacji radiolokacyjnej o sytuacji w powietrzu). Zestawy Hawk miały także za zadanie osłaniać baterie Patriot z kierunków niekontrolowanych przez radiolokacyjną stację kierowania ogniem AN/MPQ-53. W 2003 r. wycofano z uzbrojenia systemy Hawk i od tego momentu zaczął się trzeci etap rozwoju niemieckiej naziemnej obrony powietrznej.

W trzecim etapie, którego pełną realizację zakończono w 2013 r., uznano, że w dającej się przewidzieć przyszłości atak lotniczy na macierzyste terytorium Niemiec nie nastąpi – nie istnieje więc konieczność utrzymywania naziemnego systemu obrony powietrznej, zdolnego do osłony ważnych obiektów na terenie RFN. Pozostałe jednostki z systemami Patriot skoncentrowano w garnizonach w północnych Niemczech, w jednym już tylko pułku rakiet przeciwlotniczych.

Cele systemu – zagrożenia

Od 2013 r. utrzymywanie jednostek rakiet przeciwlotniczych uzasadnia się wyłącznie zobowiązaniami sojuszniczymi w ramach NATO. Jednostki te mogą zostać użyte w operacjach militarnych poza terytorium odpowiedzialności Sojuszu, w różnego rodzaju operacjach bojowych i stabilizacyjnych prowadzonych pod flagą NATO, a także do wzmocnienia jego wschodniej flanki na wypadek kryzysu militarnego pomiędzy NATO a Federacją Rosyjską. Niemieckie systemy Patriot są zatem przewidziane do wzmocnienia m.in. polskiego systemu obrony powietrznej na wypadek zagrożenia militarnego ze strony Rosji. Niemcy uważają, że Federacja Rosyjska nie rozpocznie generalnej ofensywy na państwa NATO, może natomiast próbować odzyskać swoje wpływy na terenie dawnego ZSRR oraz w państwach dawnego obozu socjalistycznego. Z tego powodu założenia dla nowego naziemnego systemu obrony powietrznej zostały ukształtowane bez żadnego odniesienia do macierzystego terytorium Niemiec. Określono je przede wszystkim pod kątem operacji militarnej w odległych rejonach świata i założono, że naziemne środki przeciwlotnicze muszą być zdolne do zwalczania rakietowych pocisków balistycznych o zasięgu do 1000 km, pocisków samosterujących lecących na bardzo małej wysokości, bezzałogowych statków powietrznych, samolotów oraz śmigłowców, a w miarę możliwości także amunicji lotniczej i artyleryjskiej.



Grafika 19. Wyrzutnia Systemu Patriot wykorzystywana przez Niemieckie Siły Zbrojne. Autor: Darkone, Wikimedia Commons.

Według Niemiec, największe zagrożenie dla południowej flanki NATO stanowią państwa Bliskiego Wschodu. Dlatego niemieckie jednostki przeciwlotnicze wzięły aktywny udział w operacji „Active Fence”, przerzucając do Turcji dwie baterie Patriot w związku z wojną domową w Syrii. Kolejną kwestią jest budowa europejskiego systemu przeciwrakietowego w ramach zmodyfikowanego Zintegrowanego Systemu Obrony Powietrznej NATO, który ma nosić nazwę NATINAMDS – *NATO's Integrated Air and Missile Defence System*. Z tego względu za priorytet w nowym systemie obrony powietrznej – następcy systemów Patriot – uznano obronę przeciwrakietową, a nie przeciwlotniczą (taktyczny system obrony powietrznej TLVS – *Taktisches Luftverteidigungssystem*).

Dla Niemców jest oczywiste, że użytkowany od blisko trzydziestu lat przeciwlotniczy system rakietowy średniego zasięgu Patriot pomału zbliża się do kresu swojej eksploatacji w RFN. Niemieckie systemy rakietowe Patriot nie przeszły tyłu modernizacji, co systemy amerykańskie (pomimo faktu, że RFN zakupił kierowane pociski rakietowe PAC-3 do zwalczania rakietowych pocisków balistycznych). W momencie wprowadzenia jakościowo nowego systemu, systemy Patriot będą w eksploatacji ponad 30 lat, czyli niemal dokładnie tyle samo, co systemy Nike Hercules, które zastąpiły.

Architektura systemu

Niemiecka obrona powietrzna przeszła szereg zmian od zakończenia zimnej wojny. Od pierwszej połowy lat 90. XX w. tworzyły ją trzy pułki rakiet przeciwlotniczych: Flugabwehrraketengeschwader 1 ze sztabem w Husum w Szlezewiku-Holsztynie, Flugabwehrraketengeschwader 2 w Oldenburgu w północnych Niemczech i Flugabwehrraketengeschwader 4 ze sztabem w Möhnesee w środkowych Niemczech. Było to duże odstępstwo od wcześniejszego rozmieszczenia sił, kiedy to jednostki przeciwlotnicze pokrywały całe terytorium Niemieckiej Republiki Federalnej. W jednostkach tych było łącznie pięć dywizjonów Patriot: Flugabwehrraketengruppe 21 w Westkirchen w Zagłębiu Ruhry, Flugabwehrraketengruppe 22 w Penzing

w okolicach Monachium, Flugabwehrraketengruppe 23 w Oberstimm pomiędzy Monachium a Norymbergą, Flugabwehrraketengruppe 24 także w Oldenburgu i Flugabwehrraketengruppe 25 w Stadum w Szlezwiku-Holsztynie. System Patriot został dostarczony do tych jednostek w latach 1988-1993. Wcześniej były one wyposażone w przeciwlotnicze systemy raketowe dalekiego zasięgu Nike Hercules. Jednocześnie do 2003 r. z Bundeswehry wycofano systemy średniego zasięgu Hawk, stanowiące uzupełnienie dywizjonów Patriot w poszczególnych pułkach (w okresie zimnej wojny było ich pięć).

W wyniku ostatniej reorganizacji z 2013 r. w Bundeswehrze pozostał już tylko jeden pułk rakiet przeciwlotniczych – Flugabwehrraketengeschwader 1 Schleswig-Holstein (FlaRakG 1), z dowództwem w Husum. Czternaście pozostałych w uzbrojeniu baterii Patriot (po sprzedaniu dwóch baterii Patriot dla Hiszpanii w końcu 2014 r.) rozdzielono między trzy dywizjony: Flugabwehrraketengruppe 21 (Sanitz pod Rostokiem), Flugabwehrraketengruppe 24 (Bad Sülze, również koło Rostoku) i Flugabwehrraketengruppe 26 (Husum). Czwarty dywizjon, Flugabwehrraketengruppe 61 (Todendorf/Panker, koło Hamburga), jest wyposażony w systemy przeciwlotnicze Nächstbereichschutzsystem MANTIS, czyli kierowane radiolokacyjnie automatyczne armaty przeciwlotnicze kalibru 35 mm, zdolne do niszczenia lotniczych środków bojowych i amunicji artyleryjskiej. Koncentracja 12 baterii Patriot w trzech dywizjonach spowodowała, że każdy z nich wyposażony jest w cztery baterie. Ostatnie dwie baterie (z czternastu) są przeznaczone do szkolenia.

Przyszłość systemu

Od kwietnia 2005 r. Niemcy uczestniczą w programie MEADS (*Medium Extended Air Defence System*). Pozostałe państwa opracowujące w jego ramach perspektywiczny przeciwlotniczy i przeciwrakietowy zestaw raketowy średniego zasięgu to Stany Zjednoczone i Włochy. Producentem systemu jest konsorcjum MEADS International z siedzibą w Orlando na Florydzie, w skład którego wchodzi: Lockheed Martin, MBDA Deutschland

GmbH (wcześniej znana jako Lenkflugkörperysteme – LFK) i MBDA Italy.



Grafika 20. Odpalenie pocisku raketowego PAC-3 z wyrzutni systemu MEADS. Autor: MEADS International.

Koncepcja systemu raketowego MEADS jest dość prosta. Postanowiono przede wszystkim wykorzystać kierowany pocisk raketowy PAC-3 opracowany przez koncern Lockheed Martin (oddział z Dallas w Teksasie) dla systemu Raytheon Patriot. Pocisk ten w istotny sposób różni się od oryginalnych pocisków raketowych MIM-104 Patriot. Przede wszystkim jest znacznie mniejszy i lżejszy, dzięki czemu na typowej wyrzutni Patriot pakiet czterech PAC-3 zastępuje jeden kontener z pociskiem PAC-2. Teoretycznie, zamiast czterech pocisków raketowych PAC-2 można na jednej wyrzutni umieścić szesnaście PAC-3, ale w praktyce się tego nie robi. Typową kombinacją są trzy pociski PAC-2 przeznaczone do zwalczania aerodynamicznych środków napadu powietrznego oraz cztery PAC-3 do niszczenia celów balistycznych. Ponieważ PAC-3 również dobrze może niszczyć cele aerodynamiczne (samoloty, śmigłowce, bezzałogowe statki powietrzne, pociski samosterujące), to wykorzystanie PAC-2 uznano w MEADS za zbędne.

Wadą pocisku raketowego PAC-3 w stosunku do pocisku PAC-2 jest jego blisko dwukrotnie mniejszy zasięg przy zwalczaniu celów aerodynamicznych. Szacuje się, że zasięg PAC-3 oscyluje w granicach 70 km, ale w odmianie przeznaczonej dla systemu MEADS ma zostać zastosowana wersja o zwiększonym zasięgu – PAC-3 MSE (*Missile Segment Enhancement*).



Grafika 21. Radiolokacyjna stacja kierowania ogniem MFCR zdolna do wykrywania obiektów zakresie 360°. Autor: MEADS International.

Docelowa wartość tego parametru nie jest obecnie znana, jednak twórcy MEADS deklarują, że system ten będzie zdolny do obrony większego obszaru niż system Patriot. Ponadto PAC-3 MSE przenosi fragmentującą głowicę bojową o niewielkiej masie w celu zwiększenia efektywności niszczenia celów aerodynamicznych, w przeciwieństwie do pierwowzoru niszczącego cel wyłącznie energią kinetyczną (poprzez bezpośrednie trafienie, *hit-to-kill missile*).

Pocisku napędza silnik na stały materiał pędny opracowany przez firmę Atlantic Research Corporation z Gainesville w stanie Wirginia. Bezwładnościowy układ nawigacyjny opracowała firma Honeywell, a dokładniej oddział z Clearwater na Florydzie, natomiast milimetrowy radiolokator samonaprowadzania – Boeing z Huntsville w stanie Alabama.

Kolejną istotną cechą opracowanych w Niemczech wyrzutni jest ich waga – są one znacznie lżejsze, niż wyrzutnie systemu Patriot. Te ostatnie umieszczane są na dwuosiowych naczepach holowanych przez trzyosiowe ciągniki 6x6 (w Stanach Zjednoczonych), lub na czterosiowych ciężkich samochodach ciężarowych MAN 8x8 (w Niemczech). Nowe wyrzutnie, wyposażone w osiem kontenerów (początkowo planowano 12) z pociskami PAC-3 MSE, umieszczono na 5-tonowych samochodach ciężarowych 6x6, znacznie mniejszych i lżejszych. W baterii są wyrzutnie (po sześć w baterii) oraz wozy transportowo-załadownicze z dźwigiem hydraulicznym (po trzy w baterii). Wielkość wyrzutni ma nie tylko znaczenie przy transporcie

powietrznym na zamorskie teatry działań wojennych (poszczególne elementy MEADS w całości mieszczą się do średniego samolotu transportowego C-130 Hercules). Ważne jest też to, że elementy systemu są łatwiejsze do zamaskowania, trudniej dostrzegalne z powietrza, a przede wszystkim znacznie bardziej mobilne (trudno np. manewrować elementami systemu Patriot po typowych polskich drogach lokalnych z ich mostami o nośności zwykle nieprzekraczającej kilkunastu ton, podczas gdy dla systemu MEADS nie będzie to stanowić większego problemu).

Zupełnie nowym elementem systemu jest radiolokacyjna stacja kierowania ogniem – MEADS MFCR (*Multifunction Fire Control Radar*). Pomijając fakt, że jest ona znacznie lżejsza i mniejsza niż radiolokator systemu Patriot, ma ona wiele unikalnych możliwości. Jest to oczywiście najnowszy radar opracowany przez Włochów, ale z wykorzystaniem technologii firmy Lockheed Martin i MBDA Deutschland GmbH. Jego antena ma matrycę typu AESA (*Active Electronically Scanned Array*), umożliwiającą dowolne kształtowanie wiązki i charakteryzującą się niezwykłą odpornością na zakłócenia. Najważniejsze jest jednak to, że ta stacja radiolokacyjna posiada zdolność do śledzenia nawet celów tak szybko poruszających się, jak raketowe pociski balistyczne w trakcie szybkich obrotów ścianowej anteny (15 lub 30 obrotów na minutę), co zapewnia śledzenie wielu celów jednocześnie w zakresie 360°. Dzięki temu bateria MEADS zapewnia obronę dookólną przed różnorodnymi zagrożeniami (cele aerodynamiczne i balistyczne jednocześnie). Radiolokator ten może także pracować sektorowo,



Grafika 22. Radiolokacyjna stacja wczesnego wykrywania celów systemu MEADS. Autor: MEADS International.

zwiększa się wówczas skuteczność jednoczesnego śledzenia kilku raketowych pocisków balistycznych (dotyczy to także raket balistycznych manewrujących na torze lotu).

Stacja radiolokacyjna MFCR wykorzystuje bardzo wysoki zakres częstotliwości – 8-12,5 GHz – i posiada wiele trybów pracy. Jednym z nich jest *Track-while-scan*, pozwalający na równoczesne śledzenie wykrytych celów, jak i poszukiwanie kolejnych. Dzięki temu radiolokacyjna stacja kierowania ogniem MFCR może być także wykorzystana jako radiolokator wstępnego wykrywania i wskazywania celów, przy jednoczesnym kierowaniu ogniem baterii.

Z tego powodu początkowo nie przewidywano wykorzystania w systemie MEADS innego radiolokatora, jednakże z czasem opracowano również radiolokacyjną stację wstępnego wykrywania i wskazywania celów SR (*Surveillance Radar*), która podnosi efektywność całego systemu, szczególnie kiedy stacja MFCR pracuje sektorowo. Należy podkreślić, że zawsze jest możliwe wykorzystanie radaru MFCR do samodzielnej pracy – od wykrywania celów, do ich śledzenia i zwalczania. W ten sposób bateria MEADS staje się autonomiczną jednostką ogniową.



Grafika 23. Stanowisko dowodzenia systemu MEADS, Tactical Operations Centre (TOC). Każda bateria systemu wyposażona jest w dwa stanowiska TOC.
Autor: MEADS International.

W czasie prób prowadzonych we Włoszech w 2014 r. radar ten udowodnił swoje możliwości w zakresie śledzenia niewielkich celów w bezpośredniej bliskości ziemi, śledzenia i eliminowania aktywnych zakłóceń radioelektrycznych, a przede wszystkim skuteczne śledzenie celów balistycznych przy pracy

dookólnej. Radiolokator automatycznie klasyfikuje rodzaje celów na podstawie ich charakterystyk sygnału odbitego, a także dokonuje priorytetyzacji zagrożeń.

W baterii MEADS występują dwa stanowiska dowodzenia TOC (*Tactical Operations Centre*) i są to jedyne elementy baterii, które w działaniach bojowych są obsadzone przez ludzi (BMC4I – *Battle Management Command, Control, Communications, Computer and Intelligence*). Zostały one opracowane przez firmę Lockheed Martin w oddziale z Hunstville w Alabamie. W każdym TOC znajdują się trzy miejsca robocze, dwa przeznaczone dla operatorów (*Engagement Operator*) i jedno dla dowódcy zarządzającego pracą stanowiska dowodzenia (*Force Operator*). Dwa stanowiska TOC zapewniają pełne wykorzystanie możliwości radiolokacyjnej stacji kierowania ogniem MFCR przy odpieraniu zmasowanych nalotów przeciwnika. Ponadto po zniszczeniu jednego stanowiska drugie może przejąć zarządzanie całą baterią, choć zapewne z pewnymi ograniczeniami.

Oba TOC mają systemy łączności umożliwiające zdalne sterowanie radiolokatorem MFCR i wyrzutniami, a ponadto przyjmowanie danych z systemu obrony powietrznej, w protokole Link 16, ale także w innych protokołach stosowanych przez NATO. Otwarta architektura oprogramowania pozwala także na podłączenie się do danych podawanych w inny sposób w systemie dowodzenia obroną powietrzną na teatrze działań wojennych (koncepcja: *plug-and-fight*).

MEADS jest perspektywicznym przeciwlotniczym i przeciwraketowym systemem raketowym średniego zasięgu o nowoczesnej konstrukcji, wysokich możliwościach bojowych, znacznej mobilności i o dużym potencjale modernizacyjnym. W latach 2011–2014 MEADS pomyślnie przeszedł kompleksowe próby, w czasie których skutecznie raził wszystkie rodzaje celów przewidziane dla niego do zwalczania, w tym raketowe pociski balistyczne o przeznaczeniu operacyjno-taktycznym MGM-52 Lance.

Pierwszym krajem, który wprowadzi MEADS mają być właśnie Niemcy. W czerwcu 2015 r. Niemcy

zdecydowały o wyborze tego systemu w celu zastąpienia użytkowanych systemów raketowych Patriot. Kontrakt o wartości ok. 4 mld EUR ma zostać podpisany w 2017 r. i realizowany w ramach programu TLVS. Pierwsze systemy MEADS mają trafić do eksploatacji w 2020 r., a dostawa wszystkich komponentów systemu ma zostać zakończona w ciągu pięciu lat (mówi się o pozyskaniu 8-10 baterii). Jednocześnie z radiolokacyjną stacją kierowania ogniem MFCR będą mogły współpracować wyrzutnie kierowanych pocisków raketowych małego zasięgu Diehl Defence IRIS-T-SL (zasięg 25 km), przeznaczone do zwalczania klasycznych celów aerodynamicznych.

System MEADS jest dziś najbardziej zaawansowanym przeciwlotniczym i przeciwraketowym systemem raketowym średniego zasięgu na świecie. Przeszedł pomyślnie fazę badawczo-rozwojową, w ramach której sprawdzono m.in. odpieranie przez system uderzenia przeciwnika, równocześnie wykorzystującego do ataku raketowe pociski balistyczne i pociski samosterujące. System ten jest w pełni sieciocentryczny, a także zdolny do zwalczania środków napadu powietrznego z dowolnego kierunku, w warunkach zakłóceń zarówno naturalnych, jak i sztucznych. Charakteryzuje go bardzo duża automatyzacja pracy bojowej, wysoka niezawodność i niskie koszty eksploatacji oraz zdolność do szybkiego przetrzutu transportem lotniczym. MEADS używa najbardziej dziś zaawansowanego na świecie taktycznego pocisku przeciwraketowego PAC-3 MSE, który gwarantuje pewne zniszczenie celu powietrznego, poprzez jego bezpośrednie trafienie, co jest szczególnie ważne przy niszczeniu rakiet przenoszących broń masowego rażenia. Pewną wadą może być wysoka cena PAC-3 MSE, ale opracowanie tańszej wersji tego typu pocisku raketowego do zwalczania klasycznych celów aerodynamicznych, nie powinno stanowić problemu (MEADS International proponuje budowę pocisku PAC-3 CRI – *Cost Reduction Initiative*).

Wnioski dla Polski

1. Polska powinna bardzo uważnie śledzić niemiecki program taktycznego systemu obrony powietrznej TLVS, ponieważ Siły Zbrojne RP stoją przed podobnym wyborem – w Polsce ma zostać on dokonany w ramach programu Wisła. Dodatkowo program Narew ma doprowadzić do pozyskania przez Siły Zbrojne RP przeciwlotniczych systemów raketowych małego zasięgu; w jednym z wariantów rozwoju naszego naziemnego systemu obrony powietrznej przewiduje się utworzenie dwubateryjnych dywizjonów rakiet przeciwlotniczych, z których jedna bateria ma dysponować systemem średniego zasięgu, a druga – małego zasięgu.
2. Zakup przez Polskę systemów MEADS umożliwiłby pełną unifikację jednego z krytycznych dla bezpieczeństwa państwa systemów uzbrojenia z najważniejszym sojusznikiem RP w regionie – jeśli Niemcy sfinalizują kontrakt na dostawę zestawów MEADS. Sojusznikiem, który w przypadku pogorszenia się sytuacji polityczno-militarnej na wschodniej flance NATO deklaruje gotowość wsparcia naszego wysiłku obronnego swoimi siłami i środkami walki.
3. Ważne jest także to, że na wyborze systemu MEADS mógłby dużo zyskać polski przemysł obronny. W przypadku wejścia Polski do konsorcjum MEADS International polski przemysł obronny wzięłby udział w produkcji systemu uzbrojenia, który już dziś ma bardzo duży potencjał eksportowy, a obecnie wiadomo, że liczba państw chcących pozyskać sprzęt tego typu będzie szybko rosła w nadchodzących latach. W NATO na przykład, o pozyskaniu w najbliższym czasie tej klasy uzbrojenia myśli Turcja, Rumunia, Włochy i Holandia.

Rozdział IV

Obrona przeciwrakietowa Izraela

Historia

Prócz wyzwań konwencjonalnych, generowanych przez państwa arabskie, izraelska doktryna obronna w coraz większym stopniu zwraca uwagę na zagrożenia asymetryczne (w tym terrorystyczne, głównie ze strony palestyńskiego Hamasu i libańskiego Hezbollahu). Rosnące znaczenie na liście zagrożeń dla bezpieczeństwa oraz przetrwania Izraela mają rakiety różnego typu i zasięgu, wykorzystywane zarówno przez państwowych, jak i niepaństwowych wrogów tego kraju. Do tej pierwszej kategorii zaliczyć można Iran, pozostający głównym wrogiem Izraela w regionie. Doktryna wojskowa tego państwa zakłada wykorzystanie przeciwko Izraelowi dużej ilości pocisków balistycznych w razie wybuchu wojny. Pierwszym państwem, które zastosowało tego rodzaju pociski przeciwko Izraelowi był na początku lat 90. Irak. Izrael przyjął wówczas na swoje terytorium baterie amerykańskiego systemu Patriot, które okazały się tylko częściowo efektywne w zwalczaniu irackich rakiet. Przekonało to część izraelskich decydentów o konieczności wprowadzenia własnych rozwiązań w tym zakresie. Prace badawczo-rozwojowe izraelskiego przemysłu obronnego koncentrowały się wówczas wokół programu Arrow.



Grafika 24. Dym nad Hajfą po bombardowaniu miasta przez siły Hezbollahu. Autor: tomer.gabel, Flickr.com.

Ze względu na wyraźną przewagę w siłach konwencjonalnych Izraela, począwszy od lat 90., rakiety różnych typów i klas stały się istotnym elementem doktryny wojskowej antyizraelskich – niepaństwowych – grup zbrojnych. Według danych izraelskich łączna

liczba rakiet stanowiących bezpośrednie zagrożenie dla tego państwa wynosi około 200 tys.– uzbrojenie to znajduje się na wyposażeniu Iranu, Libanu (Hezbollah) oraz ugrupowań terrorystycznych ze Strefy Gazy (Hamas, Islamski Dżihad). O skali zagrożenia świadczą statystyki z okresu wojny libańskiej w 2006 r., kiedy to na północny Izrael spadło 4 tys. rakietowych pocisków artyleryjskich (głównie system Grad kal. 122 mm). W latach 2000-2008 ugrupowania palestyńskie wystrzeliły 4 tys. rakiet i tyle samo pocisków moździerzowych. W ciągu ostatnich 15 lat na terytorium Izraela spadło łącznie ok. 20 tys. rakiet i pocisków różnego typu.



Grafika 25. Izraelska korweta INS „Hanit”, która została poważnie uszkodzona w wyniku ataku rakietowego w 2006 r. Autor: Marynarka Wojenna Stanów Zjednoczonych.

Większość z nich to względnie proste konstrukcje o niewielkim zasięgu, w tym rakiety zbudowane z rur kanalizacyjnych, a także pociski kal. 107 mm i 122 mm. Obecnie największe zagrożenie dla Izraela stanowią irańskie niekierowane pociski rakietowe Fadżr 5 kal. 333 mm o zasięgu 75 km oraz palestyńskie M75 kal. 203 mm o podobnym zasięgu działania. Choć pociski te nie są szczególnie efektywne ze względu na brak systemu kierowania, to wywołują poważne konsekwencje psychologiczne – zmuszają Izraelczyków w strefie przyfrontowej do ciągłego szukania schronienia – oraz straty finansowe i prestiżowe dla tego państwa. Tak było podczas wojny w 2014 r., kiedy to zagrożenie atakiem rakietowym zmusiło władze izraelskie do tymczasowego zamknięcia międzynarodowego portu lotniczego im. Dawida Ben Guriona niedaleko Tel Awiwu. Do listy zagrożeń dla bezpieczeństwa Izraela zaliczają się również rakiety przeciwokrętowe. Izrael przekonał

się o tym w 2006 r., kiedy to okręt INS „Hanit” został poważnie uszkodzony rakietą C-802 wystrzeloną przez Hezbollah.

Wyraźnie narastające przez kolejne lata zagrożenie dla terytorium Izraela zwiększyło zainteresowanie rządu tego państwa koncepcją rozwoju obrony antyrakietowej, za którą odpowiedzialne jest Dowództwo Obrony Powietrznej. Początkowo idea budowy systemu wielowarstwowej obrony powietrznej, przede wszystkim przed różnymi zagrożeniami raketowymi, nie spotkała się z pozytywnym odbiorem większości decydentów, zarówno politycznych jak i wojskowych. Zwracano uwagę na kwestie finansowe, niedojrzałość technologiczną oraz aspekty psychologiczne – siły zbrojne obawiały się, że przeistoczą się w wojsko statyczne, obronne, niezdolne do przejęcia inicjatywy i ataku. Z czasem jednak obawy te zostały w dużym stopniu zneutralizowane.

Architektura systemu

Ze względu na wyraźną lukę w obronie powietrznej oraz konieczność osłony skupisk ludności, władze Izraela podjęły decyzję o rozwoju własnego systemu przeciwrakietowego, który w założeniu ma być zdolny do reagowania na różne rodzaje zagrożeń. W ciągu kilkunastu lat opracowano efektywny i wielowarstwowy system, który osiągnął już gotowość operacyjną w niektórych segmentach. Obecnie podstawowym i operacyjnie gotowym elementem całego systemu obrony powietrznej Izraela jest Iron Dome, który uzupełnia system rakietowy Arrow 2 o większym zasięgu. Inne komponenty systemu obrony powietrznej, takie jak David's Sling i Arrow 3, są ciągle rozwijane – ich pełna gotowość operacyjna jest kwestią najbliższej przyszłości.

1. Iron Dome

Pierwszym elementem izraelskiej obrony przeciwrakietowej jest system Iron Dome przeznaczony do obrony przed zarówno raketami (o zasięgu do 70 km), jak i pociskami artyleryjskimi i moździerzowymi kal. 155 mm (C-RAM, Counter Rocket, Artillery and

Mortar). Iron Dome stanowi dolną warstwę izraelskiego parasola obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej. System może przechwytywać obiekty w odległości od 4 do 70 km, niezależnie od warunków pogodowych, w tym przy niskim pułapie chmur, deszczu, mgle i w trakcie burzy piaskowej. Co istotne, Iron Dome po wykryciu zagrożenia śledzi trajektorię lotu danego pocisku i automatycznie ustala, czy spadnie on na teren zamieszkały. Pozwala to na hierarchizację celów i wybór, czy dany obiekt będzie przechwytywany (standardowo przez dwie rakiety Tamir), czy też nie. Szacuje się, że cena jednej baterii to wydatek około 50 milionów dolarów.



Grafika 26. Odpalenie pocisku rakietowego z wyrzutni systemu Iron Dome.
Autor: Siły Obronne Izraela.

Każda bateria posiada mobilny radiolokator EL/M-2084 MMR (*Multi Mission Radar*) ze skanowaniem elektronicznym z antenami aktywnymi (AESA), pracujący w paśmie S, dostarczony przez IAI (Elta System) oraz trzy lub cztery mobilne wyrzutnie, każda wyposażona w 20 rakiet przechwytyjących Tamir z głowicami wybuchowymi i zapalnikami zbliżeniowymi. Koszt jednostkowy rakiety Tamir to około 50 tys. dolarów. Wyrzutnia jest samodzielna, co oznacza, że może być rozmieszczona z dala od centrum dowodzenia. Wówczas wymiana informacji następuje bezprzewodowo. Według dostępnych informacji jedna bateria jest w stanie zabezpieczyć obszar o powierzchni do 150 km².

Koncepcja projektu Iron Dome powstała w 2004 r. Kilka miesięcy później rozpoczęto pierwsze prace. Gotowość systemu została ogłoszona w marcu 2011 r. W sierpniu 2011 r. Izraelczycy rozmieścili niedaleko Aszdod trzecią baterię tego systemu. Dwie kolejne zostały następnie rozmieszczone na południu Izraela.

Od tego czasu Iron Dome odegrał kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa mieszkańcom Izraela w kilku kolejnych starciach z Hamasem, w tym w trakcie operacji „Protective Edge” w 2014 r.

2. David's Sling

System ten, znany również jako Magic Wand, został stworzony przez Rafael Advanced Defense Systems przy współudziale amerykańskiej korporacji Raytheon. David's Sling stanowi pomost pomiędzy obroną niskiego i wysokiego pułapu – system ten ma zatem uzupełniać strefę obrony powyżej Iron Dome i poniżej Arrow 2/3. Docelowo David's Sling ma zastąpić systemy Patriot i MIM-23 Hawk.



Grafika 27. Odpalenie pocisku Stunner w ramach czwartej serii testów systemu David's Sling w 2015 r. Autor: Agencja Obrony Przeciwrakietowej (MDA).

Dwustopniowe rakiety przechwytyjące mają niszczyć nieprzyjacielskie rakiety balistyczne krótkiego zasięgu (od 40-70 km do 250-300 km) wykorzystując w tym celu energię kinetyczną, a także pociski artylerii rakietowej dalekiego zasięgu (LRAR, *Long-Range Artillery Rockets*), klasyczne cele powietrzne (samoloty, śmigłowce, bezzałogowe statki powietrzne) oraz rakiety manewrujące. System ten zapewnia ochronę baz wojskowych, miast, infrastruktury krytycznej, a także wysuniętych zgrupowań wojsk. Standardowa bateria składa się z czterech wyrzutni (MFU, *Missile Firing Unit*) – każda wyposażona jest w 16 dwustopniowych rakiet przechwytyjących Stunner. Pociski te wykorzystują energię kinetyczną do niszczenia celów, czyli tzw. *hit-to-kill*. Systemy pokładowe rakiety, tzn. sensory wykrywania i śledzenia celu, potrafią operować w każdych warunkach atmosferycznych.

Prace nad systemem zainicjowano w 2004 r., kiedy to izraelski wywiad otrzymał informacje o zdobyciu przez Hezbollah rakiet średniego zasięgu Zelzal (zasięg 150-250 km) i Fadżr (zasięg do 75 km). W grudniu 2015 r. na pustyni Negew przeprowadzono serię testów ogniowych przeciwko rakietom balistycznym krótkiego zasięgu i pociskom artyleryjskim. Testy zakończyły się pomyślnie, co pozwoliło ogłosić zakończenie prac rozwojowych i rozpocząć kolejny etap – przekazywania komponentów systemu do sił zbrojnych, które będą go wykorzystywać także do likwidowania rakiet Chajbar kal. 302 mm (o zasięgu ok. 100 km) oraz należących do libańskiego Hezbollahu Fate-110 kal. 610 mm (zasięg do 300 km). David's Sling może również niszczyć rakiety SCUD-B. Kolejne wersje mają pozwolić również na przechwytywanie rakiet manewrujących.

3. Arrow/Chetz

Ważnym elementem obrony przeciwrakietowej jest system Arrow (znany też jako Chetz), który przeznaczony jest do niszczenia pocisków balistycznych – zarówno krótkiego, jak i średniego zasięgu – w ich końcowej fazie lotu. W tym obszarze można dostrzec bliską współpracę izraelskiego działu ds. rozwoju uzbrojenia (MAFAT) w Ministerstwie Obrony z amerykańską Agencją Obrony Przeciwrakietowej (MDA). System Arrow to wspólny projekt Israel Aerospace Industries (IAI) oraz Boeing Company. Porozumienie w sprawie opracowania demonstratora technologii Arrow 1 podpisano w 1988 r. Od tego czasu cały projekt otrzymał dofinansowanie w wysokości ponad miliarda dolarów z amerykańskiego budżetu (izraelski wkład to jedynie 20-40 proc.). Tempo prac zwiększono, ale potrzebna była aż dekada na wprowadzenie rakiet do służby. Pierwsza bateria Arrow 2 osiągnęła gotowość operacyjną dopiero w październiku 2000 r. w bazie sił powietrznych Palmachim koło Riszon le-Cijjon w Dystrykcie Centralnym. W 2002 r. druga bateria osiągnęła gotowość operacyjną.

Od tego czasu system przeszedł szereg kolejnych obiecujących testów. Szczególnie istotny był ten z lipca 2004 r. przeprowadzony w Stanach Zjednoczonych, kiedy to pocisk Arrow 2 Block II przechwyił autentyczną

rakietę SCUD-B. W 2007 r. wiara w skuteczność tego systemu była tak duża, że ówczesny dyrektor izraelskiej agencji przeciwrakietowej Arieh Herzog stwierdził: „Nasz system Arrow bez żadnych wątpliwości jest w stanie poradzić sobie ze wszystkimi zagrożeniami płynącymi z Bliskiego Wschodu, szczególnie z tymi z Iranu i Syrii”. Od tego czasu przeprowadzono serię testów kolejnych wersji rozwojowych rakiet, w tym Block III i Block IV. Obecnie rozwijany jest wariant Block V, który ma pozwolić stworzyć system w konfiguracji docelowej. Będzie on oparty na rakietach Arrow 2 niskiego pułapu i Arrow 3. Według założeń sił zbrojnych Izraela ten drugi typ rakiet ma być zdolny do przechwytywania celu poza ziemską atmosferą.

Tak skonstruowany system obrony powietrznej będzie miał za zadanie przechwytywać irańskie rakiey balistyczne, a w kolejnej wersji rozwojowej być może również satelity nieprzyjaciela. Co ważne, rakiey Arrow będą mogły operować z okrętów. Dzięki nim Izrael ma posiadać system kompleksowej obrony własnego terytorium przed atakiem z użyciem rakiet o zróżnicowanym zasięgu. Jak wynika z dostępnych informacji technicznych, dwustopniowa rakiey Arrow 3 jest mniejsza niż jej poprzedniczka, dwukrotnie szybsza i lżejsza. Pocisk pozbawiony jest ładunków wybuchowych, bowiem wykorzystuje jedynie energię kinetyczną do niszczenia celu (*hit-to-kill*). Arrow 3 ma być w stanie przechwytywać co najmniej pięć wrogich rakiet balistycznych w ciągu 30 sekund.



Grafika 28. Zasięg oddziaływania dwóch baterii systemu Arrow 2 w 2009 r. Autor: Kelisi, Wikimedia Commons.

Elementem systemu Arrow są mobilne systemy radarowe EL/M-2080, opracowane przez zakłady Elta w 1995 r. W odróżnieniu od wykorzystywanego przez baterie MIM-104 Patriot PAC-2 radaru z antenami pasywnymi (PESA) AN/MPQ-53, EL/M-2080 Green Pine to radar z aktywnym skanowaniem fazowym (AESA) operujący w paśmie L – potrafi on wyszukiwać, wykrywać, śledzić i namierzać wiele obiektów jednocześnie (do 30 obiektów poruszających się z maksymalną prędkością 3 000 m/s w zasięgu 500 km). Zaletą EL/M-2080 jest jego wielofunkcyjność – to nie tylko system wczesnego ostrzegania (*Early Warning Alert*), ale również system wskazujący miejsce wystrzelenia (*Launch Point Location*) wykrytej rakiey oraz przewidywany punkt jej eksplozji (*Impact Point Prediction*). Ze względu na swój zasięg Arrow 3 potrzebuje radarów o większym zasięgu niż EL/M-2080 Green Pine i EL/M-2080 Block B Super Green Pine.

Golden Citron to z kolei mobilny (na platformie kołowej) sieciocentryczny system kontroli pola walki, dowodzenia, komunikacji i rozpoznania (*Battle Management Command, Control, Communication & Intelligence Center*), który jest w stanie kontrolować jednocześnie czternaście operacji przechwytywania celów, co jest możliwe dzięki wysokiemu stopniowi automatyzacji. Golden Citron jest kompatybilny z popularnymi technologiami wymiany danych TDL (*Tactical Data Links*), jak np. Link 16 czy starszy TADIL-J (*Tactical Digital Information Link Joint*). Umożliwia

to współpracę z amerykańskimi radarami AN/TPY-2 oraz AN/MPQ-53, systemami NATO oraz wyrzutniami Patriot.

4. Barak

Parasol antyrakietowy nad Izraelem zapewniać ma także system Barak produkcji izraelskiej (Israel Aerospace Industries, Rafael i Elta Systems) oraz indyjskiej (DRDO), stanowiący element obrony punktowej przed samolotami, śmigłowcami i bezzałogowymi statkami powietrznymi, ale również rakietami manewrującymi i przeciwokrętowymi nadlatującymi na niskim pułapie (*sea-skimming*). Rakiety krótkiego zasięgu Barak 1 zostały wprowadzone do służby w izraelskiej marynarce wojennej na okrętach typu Ejlat (Sa'ar 5) oraz Chetz (Sa'ar 4.5). Obecnie Izrael instaluje rakiety-MR na korwetach rakietowych typu Sa'ar 5 (w tym radary MF-STAR), a w przyszłości najprawdopodobniej wyposaży w nie typ Sa'ar 4.5. System zakupiły także Indie dla okrętów marynarki wojennej.

Barak 1 uznaje się za pocisk tej samej klasy co rakietę amerykańskiej firmy Raytheon RIM-116 RAM (*Rolling Airframe Missile*), przeznaczona do zwalczania przeciwokrętowych rakiet manewrujących, oraz Crotale VT-1/NG (*Nouvelle Génération*) koncernu MBDA. Barak 8 natomiast porównuje się do SM-2 Block IIIA firmy Raytheon lub Aster-15 od MBDA. Barak 8 określany jest jako konstrukcja uniwersalna, przeznaczona do zwalczania zagrożeń klasycznych (samoloty, śmigłowce, bezzałogowce), a także rakiet (w tym pocisków przeciwokrętowych lecących na niskim pułapie). Tym samym jest to pocisk zarówno przeciwlotniczy, jak i przeciwrakietowy. W przyszłości Barak 8 być może będzie w stanie neutralizować niektóre taktyczne rakiet balistyczne.

Rakietę jest w stanie operować zarówno w nocy, jak i w dzień, w każdych warunkach pogodowych. Według producenta Barak 8 jest w stanie przechwytywać wiele celów jednocześnie, dokonując udanego zniszczenia obiektu nawet w przypadku ataku z użyciem różnych środków rażenia w tym samym czasie. Barak 8 wyposażony jest w aktywną głowicę wyszukującą cele,

co sprawia, że rakietę ta jest w stanie w ostatniej fazie lotu działać autonomicznie, bez konieczności korekty lotu i aktualizacji informacji o położeniu celu z ziemi. Niewątpliwie jest to zaletą nie tylko przy stosowaniu starszych stacji radiolokacyjnych, które nie są w stanie oświetlać wielu celów jednocześnie, ale również w przypadku systemów lądowych, które dzięki temu rozwiązaniu są mniej zagrożone nieprzyjacielskimi rakietami antyradarowymi.



Grafika 29. Pociski Barak 8 stanowią obecnie część wyposażenia indyjskich niszczycieli rakietowych typu Kolkata. Autor: Indyjska Marynarka Wojenna.

Masa rakiety to 275 kg. Głowica bojowa waży 60 kg i wyposażona jest w materiały wybuchowe z detonatorem zbliżeniowym. Prędkość maksymalna wynosi ok. 2 500 km/h, a zasięg operacyjny w wersji standardowej to ok. 70 km. Barak 8 posiada dwa silniki – jeden przelotowy, a drugi do uzyskania przyspieszenia tuż przed przechwyceniem celu. Podczas ostatniej fazy, przy włączonym drugim silniku, uaktywnia się również pokładowy radar aktywny, który autonomicznie namierza cel. Minimalny zasięg, w którym możliwe jest przechwycenie obiektu wynosi 500 metrów. Pociski Barak 8 umieszczone są w wyrzutni pionowego startu, która przenosi maksymalnie 8 rakiet w module. Szacuje się, że koszt jednej wyrzutni wynosi ok. 24 mln dolarów, z czego koszt jednostkowy rakiety to 1,65 mln dolarów.

Na lądowy system obrony powietrznej Barak 8 AMD (*Air and Missile Defense*) składa się wyrzutnia przenosząca 8 pocisków rakietowych, dostarczanych przez koncern Rafael, a także moduł kierowania ogniem, dowodzenia i łączności BMC4I (*Battle Management, Command, Control*,

Communication and Intelligence), produkowany przez MBT Division (departament IAI). Może on działać samodzielnie lub jako element koordynujący działania szerszego, wspólnego systemu. Elta Systems opracowała dla tego systemu obrotowy (działający w zakresie 360 stopni) cyfrowy radar skanowania fazowego (AESA) EL/M-2248 pracujący w paśmie S, oznaczony jako LB-MF-STAR (*Land-Based Multi-Function Surveillance, Track & Guidance Radar*) z radiolokatorem impulsowo-dopplerowskim. Stacja radiolokacyjna jest w stanie wykrywać obiekty, w tym rakiety manewrujące, o niskiej skutecznej powierzchni odbicia radiolokacyjnego. Radar, zastosowany także na okrętach, wykorzystuje techniki zwalczania elektronicznych przeciwrakiet (ECCM, *Electronic Counter-Counter Measures*). Morska wersja MF-STAR ma stać się integralną częścią wyposażenia izraelskich fregat nowej generacji (od 2 do 4 jednostek). W przypadku obiektów na wysokim pułapie zasięg wykrywania i śledzenia wynosi 250 km, w odniesieniu do nisko lecących – 25 km. Według dostępnych informacji wyrzutnia ma być zdolna do odpalania kolejnych pocisków raketowych co sekundę.

5. SPYDER

Kolejnym systemem, który w przyszłości może współtworzyć obronę przestrzeni powietrznej Izraela jest SPYDER (*Surface-to-air PYthon and DERby*) ADS-SR (*Air Defense System Short Range*). System ten jest przeznaczony do rażenia samolotów, śmigłowców, bezzałogowych statków powietrznych, a także pocisków artyleryjskich dużego kalibru. Wersją średniego zasięgu jest SPYDER ADS-MR (*Air Defense System Medium Range*). Wersja SPYDER SR, operująca z wyrzutni pochylonej, może razić cele w odległości do 15 km na pułapie od 20 m do ponad 9 km, natomiast zasięg oddziaływania SPYDER MR (wyrzutnia pionowa) wynosi ok. 35-50 km przy pułapie ponad 16 km. Należy jednak podkreślić, że jak dotąd Izrael nie zdecydował się pozyskać systemu SPYDER.

System składa się z transportera kołowego i wyrzutni rakiet klasy powietrze – powietrze Derby i Python 5, które zostały przystosowane do wersji lądowej. Według producenta (Rafael Advanced Defense Systems przy współpracy z Israel Aerospace Industries) główną zaletą

rakiet Python 5 jest możliwość ich odpalenia w niewielkiej odległości od celu, lub gdy cel ten jest znacznie oddalony (BVR, *Beyond Visual Range*). Rakieta wyposażona jest w bezwładnościowy system nawigacji (INS, *Inertial Navigation System*), detektor ogniskowej matrycy (FPA, *Focal Plane Array*) oraz pracujący w podczerwieni system zabezpieczający przed działaniem przeciwrakiet (IRCCM, *Infrared Counter-Countermeasures*).



Grafika 30. Jednostka ogniowa systemu SPYDER SR zabudowana na podwoziu TATRA, wyposażona w głowicę optoelektroniczną TOPLITE Rafael. Autor: Rafael Advanced Defence Systems.

Python 5 dla wersji SPYDER SR posiada zdolność namierzania celów po odpaleniu (LOAL, *Lock On After Launch*) lub przed (LOBL, *Lock On Before Launch*), a wersji SPYDER MR tylko LOAL. Wóz dowodzenia i kontroli (CCU, *Command and Control Unit*) wykorzystuje radar skanowania fazowego (AESA) Elta EL/M 2106 ATAR 3D dla SPYDER-SR, podczas gdy SPYDER-MR korzysta ze stacji radiolokacyjnej EL/M-2084, będącej również na wyposażeniu Iron Dome. Zasięg wykrywania EL/M-2106 to 70-110 km w przypadku samolotów, do 40 km – śmigłowców lub 40-60 km – bezzałogowych statków latających. W przypadku EL/M-2084 zasięg detekcji wynosi do 250 km.

6. Inne

Obecnie w skład obrony przeciwrakietowej Izraela wchodzi również dwa zakupione w Stanach Zjednoczonych systemy – Patriot i MIM-23 Hawk, które mają zostać wycofane w najbliższej przyszłości. Należy podkreślić, że wyrzutnie Patriot są wciąż podstawą systemu zwalczania nieprzyjacielskich samolotów i śmigłowców.

Do rozwijanych obecnie projektów zaliczyć można tworzony przez Rafael Advanced Defense Systems laserowy system Iron Beam, zaprezentowany publicznie podczas singapurskich pokazów lotniczych w 2014 r. Przeznaczony jest on do obrony przed rakietami, pociskami artyleryjskimi i moździerzowymi kal. 155 mm (C-RAM, *Counter Rocket, Artillery and Mortar*), a także bezałogowymi statkami latającymi (C-UAV, *Counter Unmanned Aerial Vehicle*). Iron Beam to konstrukcja lądowa, wyposażona w radar, centrum dowodzenia oraz dwa lasery dużej mocy (HEL, *high-energy laser*). System może być stacjonarny lub też montowany na platformie kołowej i gąsienicowej. Iron Beam miałyby neutralizować obiekty wiązką laserową w ciągu kilku sekund w promieniu do 7 km, a więc poniżej progu działania Iron Dome. Obecne plany zakładają, że prace nad Iron Beam mają zostać zakończone w połowie 2017 r. Każdy laser ma być zdolny do oddania 150–200 „strzałów” przed koniecznością przeprowadzenia procesu chłodzenia systemu.

W maju 2016 r. ogłoszono początek montowania na korwetach rakietowych Sa'ar systemu antyrakietowego C-Dome, będącego morską wersją Iron Dome. W lutym 2016 r., korweta Sa'ar 5 przechwyciła z jego pomocą w ramach testów ogniowych serię pocisków rakietowych zbliżonych parametrami do Grad kal. 122 mm. C-Dome posiada 10-rakietową wyrzutnię pionowego startu zdolną do obrotu w zakresie 360 stopni, co odróżnia tę wersję od Iron Dome. Wyposażony w rakiety przechwytyjące Tamir C-Dome będzie wykorzystywany do ochrony morskich platform wydobywających gaz ziemny przed zagrożeniami artyleryjskimi, podczas gdy droższe i bardziej zaawansowane Barak 8 będą przeznaczone do neutralizacji rakiet manewrujących i ponadźwiękowych pocisków przeciwokrętowych. C-Dome ma znaleźć się także na wyposażeniu czterech okrętów Sa'ar 6, które Izrael ma otrzymać w ciągu najbliższych czterech lat.

Przyszłość systemu

Wcześniejsze analizy skali i charakteru zagrożeń dla Izraela pozostają aktualne. Z tego względu państwo to rozwija i będzie rozwijać wielowarstwową obronę

przeciwko szerokiemu spektrum zagrożeń, od konwencjonalnych (samoloty, śmigłowce, bezałogowce) poprzez pociski moździerzowe i rakiety manewrujące, aż na raketach balistycznych kończąc. Według obecnych planów parasol antyrakietowy ma docelowo składać się z czterech filarów: Iron Dome, David's Sling, Arrow 2 i Arrow 3. Iron Beam mógłby być piątym elementem, operującym przed strefą obronną systemu Iron Dome. Podkreśla się jednak, że żaden system nie zapewni nigdy stuprocentowej skuteczności. Komponentami wzmacniającymi obronę powietrzną będą systemy Barak 8 i C-Dome. Planuje się, że docelowo w służbie ma znaleźć się 15 baterii Iron Dome.

Skuteczność operacyjną analizować można jedynie w odniesieniu do wykorzystywanego w warunkach bojowych systemu Iron Dome, który zyskał sławę szczególnie podczas operacji „Protective Edge” (2014). Na początku tej operacji IDF miał do dyspozycji siedem baterii. Dziesiąta bateria została rozmieszczona w połowie lipca, ale pozostała ona nieaktywna z powodu braku personelu obsługi. Według oficjalnego komunikatu z 16 lipca 2014 r., przez pierwsze 9 dni konfliktu ze Strefy Gazy wystrzelono ponad 1 260 pocisków rakietowych. Około 985 rakiet spadło na Izrael, a 225 zostało przechwyconych przez system Iron Dome. IDF oceniło wówczas, że system ten okazał się skuteczny w 86 proc. przypadków. Dla porównania, podczas ośmiodniowej operacji „Pillar of Defence” system przechwycił 500 z 1 532 rakiet wystrzelonych z obszaru Strefy Gazy. Wówczas oficjalna skuteczność wyniosła 84 proc. (w tym czasie Izrael miał w stanie operacyjnym cztery baterie – piąta została uruchomiona w trakcie trwania kryzysu, aby chronić metropolię Tel Awiwu). Końcowa skuteczność systemu podczas operacji „Protective Edge” została oszacowana na 90 proc. (735 celów przechwyconych, 70 rakiet chybiło). Możliwe jest to dzięki ciągłemu doskonaleniu sprzętu i procedur, a także za sprawą analizowania każdego incydentu – zarówno udanych, jak i nieudanych prób zniszczenia wrogiego obiektu.

W praktyce należy zachować krytyczne spojrzenie i pamiętać, że nie sposób zweryfikować faktycznej skuteczności, która według niektórych źródeł wynosi zaledwie 40 proc. Warto zaznaczyć, że rakiety Grad mogą dolecieć do celu na terytorium Izraela w ciągu

zaledwie 25 s – to za mało, by Iron Dome mógł zareagować. Jak wielokrotnie zauważał profesor Uniwersytetu w Tel Awiwie, były pilot i analityk wojskowy Reuven Pedatzur, w praktyce sytuacja jest jeszcze gorsza. „Lot rakiety Kassam do Sderot to raptem 14 s” – zauważył dodając, iż Iron Dome potrzebuje na identyfikację celu i odpalenie rakiety 15 s – „oznacza to, że system nie może obronić nas przed niczym wystrzelonym z odległości mniejszej niż 5 km, ale prawdopodobnie również nie większej niż 15 km. Wystarczy dodać fakt, że każda rakietka kosztuje nas 100 tys. dolarów, a każdy Kassam 5 dolarów”. W przypadku systemu David’s Sling Pedatzur stwierdził – „rakietka to koszt miliona dolarów, a przecież sam Hezbollah ma 40 tys. rakiet. Tu nie ma żadnej logiki”.

Krytyczne głosy takich osób jak Pedatzur czy Theodore Postol z Massachusetts Institute of Technology są jednak mimo wszystko odosobnione – systemy antyrakietowe, szczególnie Iron Dome, mają w Izraelu głównie zwolenników. Dowodem świadczącym o skuteczności tych rozwiązań jest wyraźna zmiana taktyki Palestyńczyków. Coraz częściej starają się oni razić Izrael na krótszym dystansie, co obrońcom daje mniej czasu na wykrycie zagrożenia, identyfikację, podjęcie decyzji i strącenie. Palestyńczycy próbują nękać obszary poza strefą działania systemu. Gdy atak jest przeprowadzany na obszary chronione, Palestyńczycy nie wystrzelują już jednej lub dwóch rakiet lecz serię.

W przypadku systemu Barak należy zaznaczyć, że wersja Barak 8 wchodzi na wyposażenie korwet rakietowych Sa’ar 5, a w najbliższej przyszłości również najprawdopodobniej znajdzie się na okrętach typu Sa’ar 4.5. System ma uzyskać pełną gotowość operacyjną w drugiej połowie 2017 r. Obecnie trwają prace nad wariantem o wydłużonym zasięgu Barak 8-ER. Rakietka ma pozwolić na przechwytywanie celów w promieniu ok. 150 km. Rozmiar pocisku wzrośnie z 4,5 i 6 m. Najpierw planowana jest morska wersja Barak 8-ER, a następnie dla wyrzutni lądowych. Obecnie trwają też izraelsko-indyjskie prace nad systemem MRSAM (*Medium Range Surface Air Missile*), który oparty jest na bazie morskiej wersji Barak 8. W wersji podstawowej MRSAM ma zasięg około 70 km, ale docelowo ma być uzbrojony w rakietki Barak 8-ER.

David’s Sling został pierwszy raz włączony w amerykańsko-izraelskie ćwiczenia „Juniper Cobra” w marcu 2016 r. W tym samym okresie ogłoszono rozpoczęcie dostaw komponentów do izraelskich sił powietrznych. Będą one realizowane stopniowo i złożą się na nie takie elementy jak wielozadaniowy radar skanowania fazowego EL/M-2084 firmy Elta Systems, rakietki Stunner od Rafaela i Raytheon Missile Systems, a także tworzony przez Elbit Systems Elisra system dowodzenia Golden Almond. Następnie przewidziana jest integracja systemu i ogłoszenie w „najbliższej przyszłości” wstępnej gotowości operacyjnej. Ogłoszenie gotowości operacyjnej przewidziane jest na drugą połowę 2016 r. Nowe konstrukcje, przede wszystkim systemy Iron Dome i David’s Sling pozwolą Izraelowi wycofać w nadchodzących latach przestarzałe systemy – w pierwszej kolejności MIM-23 Hawk, a w przyszłości również Patriot. Izraelskie siły zbrojne modernizują system Patriot, który obecnie stanowi środkowy element obrony: pomiędzy Arrow 2 do niszczenia rakiet dalekiego zasięgu oraz Iron Dome przeciwko zagrożeniom krótkiego zasięgu.

Wnioski dla Polski

1. Współczesne zagrożenia raketowe odnoszą się nie tylko do rakiet balistycznych na wyposażeniu państw trzecich, ale także do broni, która może być wykorzystywana przez grupy niepaństwowe. Zaliczyć do nich można pociski artyleryjskie (a także moździerzowe) oraz rakiety manewrujące i przeciwokrętowe. Tworząc scenariusz zagrożeń i środków przeznaczonych do ich zwalczania należy wziąć również pod uwagę bezzałogowe statki latające, które mogą być wykorzystywane przez nieprzyjaciela w działaniach rozpoznawczych i bojowych. Incydent z lipca 2016 r., kiedy to izraelskie siły zbrojne kilkakrotnie podejmowały nieudane próby zestrzelenia takiego obiektu – także z wykorzystaniem rakiet Patriot – ilustruje skalę tego wyzwania.
2. Izraelskie doświadczenia pokazują, że stworzenie efektywnego, wielowarstwowego systemu obrony przed szerokim spektrum środków napadu powietrznego jest trudne, ale jednocześnie technicznie możliwe. Dotyczy to nie tylko zwalczania zagrożeń konwencjonalnych, jak np. samoloty, śmigłowce, ale także bezzałogowe statki latające, rakiety balistyczne różnego zasięgu, raketowe pociski artyleryjskie (w tym moździerzowe) jak i rakiety przeciwokrętowe i manewrujące. Jest to jednak proces długofalowy, wymagający stabilnego finansowania i wieloletniego planu, realistycznie i spójnie określającego potrzeby i możliwości.
3. Ze względu na swoje doświadczenie operacyjne oraz zaawansowanie technologiczne, Izrael powinien być rozważany jako cenny partner Polski w budowie własnego narodowego systemu obrony przeciwraketowej. Przykład Izraela pokazuje jednocześnie, że nawet tak rozwinięte państwo potrzebuje partnera zewnętrznego, jakim w tym przypadku są Stany Zjednoczone. Jednocześnie Izrael dobitnie udowadnia, że przy wsparciu państwa trzeciego możliwe jest stworzenie daleko idącej samodzielności technologicznej i operacyjnej w zakresie systemów antyraketowych.
4. Przy próbie ewentualnego kopiowania rozwiązań izraelskich należy mieć na uwadze dużo mniejszą powierzchnię terytorium Izraela w stosunku do Polski oraz znacząco odmienny charakter zagrożeń. Tym samym liczba systemów koniecznych do pokrycia terenu państwa, a także ich parametry techniczne, w przypadku Polski byłyby inne.
5. Tworząc własny system obrony przeciwraketowej ważne jest, aby własne komponenty pozostawały interoperacyjne z systemami sojuszniczymi – Stanów Zjednoczonych i NATO.

Rozdział V

W cieniu chińskich rakiet – obrona przeciwlotnicza i przeciwrakietowa na Tajwanie

Historia

Tajwan (form. Republika Chińska, ROC) należy do grupy państw przykładających najwyższą wagę do swojego bezpieczeństwa i wysokiej sprawności sił zbrojnych. Wyspa od czasów zwycięstwa komunistów w kontynentalnych Chinach w 1949 r., mimo odprężenia w ostatnich latach, pozostaje formalnie w stanie konfliktu z Chińską Republiką Ludową (Chiny uznają Tajwan za zbuntowaną prowincję i nigdy nie wyrzekły się możliwości użycia siły w celu przywrócenia kontroli na wyspą). Dlatego Tajwan utrzymuje rozbudowane siły zbrojne, w których służy 215 tys. żołnierzy (oraz ok. 1,6 mln rezerwistów), wydając na obronność ok. 2 proc. PKB (wydatki na obronę systematycznie się jednak zmniejszają i obecnie uważane są przez ekspertów za niewystarczające). Leżąca mniej niż 200 km od wybrzeży Chin wyspa jest jednak bardzo wrażliwa na potencjalny atak balistyczny Chińskiej Armii Ludowo-Wyzwoleńczej. Dla obrony wyspy przed masowym desantem ze strony kontynentu kluczowe jest jednocześnie wywalczenie i utrzymanie przewagi w powietrzu, dlatego też Tajwan musi posiadać zaawansowane zdolności w zakresie obrony zarówno przeciwlotniczej, jak i przeciwrakietowej.

Pierwszym rakietowym systemem obrony przeciwlotniczej, który pozyskał Tajwan był system Nike Hercules. Amerykańskie baterie tego systemu rozmieszczone zostały na wyspie już w czasie trwania tzw. drugiego kryzysu w Cieśninie Tajwańskiej w 1958 r. Następnie systemy tego typu zostały nabyte przez tajwańskie siły zbrojne (do połowy lat 70. pozyskano łącznie 8 baterii, oficjalnie wycofano je ze służby w 1996 r.). W latach 60. XX w. Tajwan nabył zestawy amerykańskiego systemu rakietowego średniego zasięgu (ok. 35 km) ziemia-powietrze (*Surface-to-Air*, SAM) MIM-23 Hawk. Do dziś system ten pozostaje w służbie w wersji Improved Hawk (I-Hawk), o zasięgu zwiększonym do ok. 40 km. W latach 80. XX w. Tajwan rozpoczął z kolei prace nad własnymi rozwiązaniami w postaci systemów rodziny Tien Kung (chiń. podniebny łuk).

Bardziej zaawansowane środki obrony przeciwlotniczej i – po raz pierwszy – przeciwrakietowej Tajwan uzyskał w 1997 r., pozyskując trzy baterie amerykańskich systemów Patriot PAC-2 wraz z 200 pociskami. W ramach kolejnych pakietów uzbrojenia zakupionego w USA Tajwan nabył 7 dalszych baterii systemów Patriot PAC-3 oraz zmodernizował pozyskane wcześniej zestawy tego typu.

W 2004 r. utworzono Dowództwo Rakietowe – nową jednostkę integrującą systemy obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej należące do wojsk lądowych oraz znajdujące się w dyspozycji marynarki wojennej Tajwanu nadbrzeżne rakietowe systemy przeciwokrętowe. Pod kontrolą dowództwa znalazły się więc systemy ziemia-powietrze Tien Kung, Hawk i Patriot oraz pociski ziemia-woda Hsiung Feng rozmieszczone na platformach lądowych.

Uzupełnieniem całego systemu stał się potężny radar wczesnego ostrzegania AN/FPS-115 Pave Paws w Leshan, którego budowa rozpoczęła się w 2009 r. Stacja uruchomiona została po raz pierwszy w grudniu 2012 r.

Zagrożenia

Chiny po tzw. trzecim kryzysie w Cieśninie Tajwańskiej w latach 1995-96 przyspieszyły proces modernizacji swoich sił zbrojnych. Według analiz Departamentu Obrony USA główny nacisk programów modernizacyjnych Chińskiej Armii Ludowo-Wyzwoleńczej położony jest na zapewnienie zdolności do zwycięstwa w krótkotrwałym regionalnym konflikcie o wysokiej intensywności, czyli takim, jaki mógłby mieć miejsce w Cieśninie Tajwańskiej. Jednym z priorytetów stał się zatem rozwój systemów balistycznych. Chiny, obok dotychczasowych systemów DF-5/DF-5B (chiń. Dong Feng-5, NATO – CSS-4 Mod 2/3) i DF-4 (CSS-3), rozwijają obecnie pociski międzykontynentalne (*Intercontinental Ballistic Missile*, ICBM) na paliwo stałe, tzn. DF-31/DF-31A (CSS-10 Mod 1/2). Z perspektywy Tajwanu istotniejsze są jednak



Grafika 31. Mobilna wyrzutnia rakietowych pocisków balistycznych systemu DF-11. Chińska Armia Ludowo-Wyzwoleńcza, jej arsenał rakiet balistycznych oraz potencjał lotnictwa bojowego stanowią podstawowe zagrożenie dla niepodległości Tajwanu. Autor: Max Smith, Wikimedia Commons.

pociski rakietowe krótkiego zasięgu (*Short Range Ballistic Missile, SRBM*), których według szacunków Departamentu Obrony USA Chiny mają ok. 1200. Zaliczają się do nich DF-11 (CSS-7, zasięg ok. 300 km), DF-15 (CSS-6, zasięg ok. 600 km) oraz nowocześniejsze DF-16 (CSS-11) o zasięgu 800-1000 km. Chiny rozwijają też rodzinę pocisków średniego zasięgu (*Medium Range Ballistic Missile, MRBM*) DF-21 (CSS-5, zasięg ok. 1700 km) i pośredniego zasięgu (*Intermediate Range Ballistic Missile, IRBM*) DF-26, a całość dopełniają pociski manewrujące bazowania lądowego (*ground-launched cruise missile*) CJ-10 o zasięgu 1500 km.



Grafika 32. Prototyp samolotu wielozadaniowego 5. generacji Shenyang J-31. ChRL konsekwentnie rozwija zdolności lotnictwa bojowego, mają temu służyć zarówno zakupy samolotów 4. generacji, jak i prace badawczo-rozwojowe nad konstrukcjami 5. generacji (J-31 oraz J-20). Autor: wc, Airlines.net.

Chińska Republika Ludowa intensywnie modernizuje również lotnictwo. Liczy ono obecnie ok. 2100 samolotów bojowych – myśliwców, bombowców oraz samolotów myśliwsko-bombowych i szturmowych. Wprowadzane są do służby kolejne samoloty odpowiadające 4. generacji (obecnie

ok. 600 maszyn), jak np. J-10B, a w przyszłości prawdopodobnie zostaną również pozyskane w Rosji nowoczesne myśliwce wielozadaniowe Su-35 (mogłyby wejść do służby ok. 2018 r.). Z drugiej strony Chiny pracują nad 2 typami myśliwców 5. generacji – J-20 i J-31. ChRL modernizuje również flotę bombowców H-6 mogących przenosić – oprócz klasycznych bomb grawitacyjnych i precyzyjnych bomb kierowanych – pociski manewrujące.

Tajwan jest zatem jednym z państw na świecie najbardziej zagrożonych przez pociski balistyczne i manewrujące. Zgodnie z *Quadrennial Defense Review* z 2013 r. celem połączonej operacji przeciwpowietrznej będzie „wczesne wykrycie i ostrzeżenie oraz namierzenie na dalekim dystansie i połączone wielowarstwowe uniemożliwienie dostępu”, tak aby zapewnić „właściwe rozpoznanie, elastyczne dowodzenie i kontrolę oraz obronę przed wszystkimi typami zagrożeń przy każdej pogodzie”, a w efekcie „uzyskać przewagę w powietrzu w określonej przestrzeni, stopniowo zniszczyć powietrzne zasoby przeciwnika i jego systemy walki oraz zabezpieczyć własną przestrzeń powietrzną”.



Grafika 33. Podstawą systemu obrony powietrznej Tajwanu, oprócz naziemnych zestawów przeciwlotniczych i przeciwrakietowych, jest rozbudowana flota samolotów bojowych, m.in. wielozadaniowych F-16, które modernizowane są obecnie do standardu F-16V. Autor: Al Jazeera.

Ewentualny pełnoskalowy konflikt ChRL z Tajwanem rozpocząłby się zapewne od zmasowanego ataku rakietowego, bądź rakietowo-lotniczego, który miałyby przełamać tajwański system obrony powietrznej. Celem stałyby się zatem centra dowodzenia, radary wczesnego ostrzegania oraz bazy lotnicze, tak aby zniszczyć maksymalnie dużą część potencjału tajwańskiego lotnictwa (opartego o 144 myśliwce F-16A/B modernizowane do wersji V, 56 Mirage 2000

oraz ok. 100 rodzimych myśliwców F-CK-1 Ching-kuo) jeszcze na ziemi, przed jego przebazowaniem. Zasadniczym zadaniem tajwańskiego systemu obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej jest więc odpowiednio wczesne wykrycie niebezpieczeństwa i zapewnienie możliwości przetrwania jak największej części jednostek sił powietrznych i zgrupowań wojsk w przypadku zmasowanego ataku rakietowego i lotniczego.

Architektura systemu

Na tajwański system obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej składa się sieć posterunków wczesnego ostrzegania oraz kilkadziesiąt baterii pocisków rakietowych różnego typu. Jego zasadnicze elementy stanowią:

1. Baterie Patriot

Najważniejszym elementem tajwańskiej obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej pozostają baterie systemu Patriot. Tajwan w 1997 r. rozmieścił w pobliżu stołecznego Tajpej trzy zakupione od Stanów Zjednoczonych baterie systemu Patriot PAC-2 Plus z rakietami GEM (*Guidance Enhanced Missiles*). W kolejnych latach na mocy notyfikacji do Kongresu z 2008 i 2010 r. Tajwan zakupił siedem dalszych baterii Patriot PAC-3 (z 330 pociskami PAC-3 w ramach pierwszej notyfikacji o wartości 3,1 mld USD i 114 – w ramach drugiej – o wysokości 2,81 mld USD) oraz zmodernizował pozyskane wcześniej baterie (o możliwościach nabycia Patriot PAC-3 Tajwańczycy zostali już poinformowani w 2001 r., jednak ich wątpliwości budziły zdolności systemu podczas operacji Iraci Freedom w 2003 r. – zakup stał się nawet przedmiotem – ostatecznie nieważnego – referendum w 2004 r.).

System Patriot jest obecnie najpopularniejszym systemem rakietowym ziemia-powietrze przeznaczonym do obrony teatru działań na niskim pułapie (*lower tier*) przed zagrożeniami zarówno klasycznymi (śmigłowce i samoloty), jak i pociskami balistycznymi krótkiego zasięgu. Na baterię Patriot PAC-3 składają się radar sektorowy AN/MPQ-65, stacja



Grafika 34. Baterie systemu Patriot są najważniejszym elementem systemu obrony przeciwrakietowej Tajwanu.

naprowadzania AN/MSQ-104, stanowisko dowodzenia baterią, wóz radioliniowy oraz wyrzutnie M902. Pojedyncza bateria zapewnia ochronę przeciw pociskom balistycznym w promieniu 15-20 km. W lipcu odbyło się testowe wystrzelenie tajwańskiego PAC-3 na poligonie White Sands w USA. Na przeprowadzenie testu na terenie Stanów Zjednoczonych zdecydowano się prawdopodobnie, aby uniknąć zdobycia przez ChRL wrażliwych informacji o możliwościach pocisku. Wzięto w nim udział ok. 40 przedstawicieli tajwańskiego Dowództwa Rakietowego.

2. Systemy Tien Kung

Prace nad system Tien Kung zostały rozpoczęte przez tajwański Narodowy Instytut Nauki i Technologii Chung-Shan (*National Chung-Shan Institute of Science & Technology*, NCSIST) w latach 80-tych XX w. Celem prac było stworzenie własnego rakietowego systemu obrony przeciwlotniczej mogącego zastąpić system Nike Hercules (co stało się w roku 1996), a w przyszłości również I-Hawk. Opiera się on na wcześniejszych wersjach rozwojowych systemu Patriot i powstał w dwóch wersjach – Tien Kung-I (TK-I) i poprawionej Tien Kung-II (TK-II). Tien Kung-I jest jednostopniowym pociskiem na paliwo stałe o zasięgu ok. 100 km, odpalany z wyrzutni mobilnych lub – co jest unikalnym rozwiązaniem – silosów. TK-I pierwsze testy przeszedł w 1989 r., natomiast pełną gotowość operacyjną system osiągnął w 1993 r. Z kolei wprowadzony do służby w 1996 r. Tien Kung-II oparty jest na dwustopniowym pocisku o zasięgu ok. 200 km. Pocisk ten ma długość 9,1 m, wagę 1,100 kg i 90 kg głowicę bojową oraz naprowadzany jest

aktywnie w końcowej fazie lotu (*active radar homing*, ARH). Początkowo pojawiały się informacje, że TK-II ma być zdolny także do przechwytywania taktycznych pocisków balistycznych, jednak jego możliwości w tym względzie są prawdopodobnie dosyć ograniczone.

3. Systemy Hawk

Tajwan nabył pierwsze zestawy Hawk w latach 60. XX w., a do dziś utrzymywanych jest w aktywnej służbie 13 baterii I-Hawk na posterunkach oddalonych od siebie co 65 km i rozmieszczonych wzdłuż wybrzeża wyspy (z tego jedna bateria rozmieszczona jest na Peskadorach, natomiast stołeczne Tajpei bronią 3 baterie). System ma chronić przed celami aerodynamicznymi, ale też może być użyteczny przeciwko pociskom manewrującym. Najniższe piętro obrony przeciwlotniczej zapewniają z kolei systemy typu Chaparral oparte na pociskach AIM-9 Sidewinder i Avenger z pociskami Stinger, a także zintegrowane z RIM-7M Sparrow baterie Skyguard.

4. Radar wczesnego ostrzegania

W 2000 r. Administracja USA wyraziła zgodę na sprzedaż na Tajwan radaru wczesnego ostrzegania. W 2005 r. amerykański koncern Raytheon otrzymał kontrakt wart ok. 800 mln USD na budowę radaru AN/FPS-115 Pave Paws w Leshan. Pomimo znacznego przekroczenia kosztów radar udało się uruchomić w grudniu 2012 r. Według dostępnych źródeł działająca w paśmie UHF stacja jest w stanie śledzić do tysiąca obiektów jednocześnie, poczynając od pocisków balistycznych i manewrujących, na bezzałogowych statkach latających i samolotach kończąc. Radar wzmacnia stworzony przy pomocy Stanów Zjednoczonych system C4 (*command, control, communications, and computers*) nazwany Po Sheng.

Przyszłość systemu

Tajwańczycy kontynuują rozwój rodzimych systemów obrony przeciwlotniczej w postaci Tien Kung-III. Ma on zastąpić systemy I-Hawk i zostanie zintegrowany



Grafika 35. Szacowany zasięg raketowych pocisków balistycznych oraz manewrujących wykorzystywanych przez siły zbrojne Tajwanu.

z systemem wczesnego ostrzegania Pave Paws i bateriami Patriot. Tajwańczycy określają go jako „zaawansowany system dalekiego zasięgu”, mogący przechwytywać cele na różnych pułapach. Według szacunków będzie mógł przechwytywać pociski balistyczne w promieniu ok. 20 km i cele aerodynamiczne w promieniu 200 km. Rakieta posiada głowicę odłamkową, a więc niszczy pocisków energią kinetyczną (*hit-to-kill*). W nowej wersji udoskonalone zostały zdolności do przechwytywania celów o niskiej skutecznej powierzchni odbicia radarowego, a więc na przykład taktycznych rakiet balistycznych. Poprawiono również radar, znany jako Chang Shan, w kierunku wykrywania i śledzenia pocisków balistycznych i manewrujących o zmniejszonej powierzchni odbicia radarowego.

Co interesujące, Tajwan opiera swoje bezpieczeństwo nie tylko na zdolnościach obronnych, ale także ofensywnych. Zgodnie z założeniami przedstawionymi we wspomnianym *Quadrennial Defense Review*, tajwańskie siły zbrojne mają przyjąć „innovacyjne i asymetryczne myślenie” oraz strategię „stanowczej obrony i wiarygodnego odstraszenia”. Tajwańskie siły zbrojne rozwijają obecnie nowoczesne systemy odstraszenia, jak pociski samosterujące Hsiung Feng II-E (HF-2-E, chiń. „odważny wiatr”) o zasięgu ok. 1000 km, ponaddzwiękowy Hsiung Feng III (HF-3, zasięg nieznany) oraz pocisk balistyczny Yun Feng (chiń. „zachmurzony szczyt”, YF) do rażenia celów na dystansie do 1200-2000 km. Tego typu pociski mogłyby zostać wykorzystane np. do ataku odwetowego na ośrodki gospodarcze (łącznie z Szanghajem) na wybrzeżu Kontynentalnych Chin, podnosząc dla Pekinu koszty ewentualnego ataku.

Wnioski dla Polski

1. Tajwan z racji swojego położenia i sytuacji politycznej bardzo poważnie traktuje zagrożenie ze strony pocisków balistycznych. Oprócz rozbudowanej obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej, Tajwan wypracował szereg unikalnych rozwiązań w zakresie obrony przed zmasowanym atakiem raketowym (priorytetyzacja ochrony wybranych obiektów – zwłaszcza centrów dowodzenia, kontroli i komunikacji –

systemy umocnień, zdolność do szybkiego przemieszczania wojsk, szerokie wykorzystanie drogowych odcinków lotniskowych – DOL), które mogą być wykorzystane w przypadku Polski.

2. Zaprzestaniu uznawania rządu w Tajpej na rzecz komunistycznej władzy w Pekinie przez Waszyngton w 1979 r. i wypowiedzenie przez USA traktatu o wzajemnej obronie uzmysłowiło tajwańskim władzom konieczność posiadania efektywnego przemysłu obronnego mogącego dostarczać siłom zbrojnym kluczowe dla bezpieczeństwa państwa systemy obronne. Dziś w wyniku konsekwentnego rozwoju, tajwański przemysł obronny ma zdolności w zakresie produkcji najbardziej skomplikowanych systemów tego typu, jak samoloty myśliwskie czy przeciwlotnicze systemy raketowe średniego zasięgu.
3. Tajwan jest dobrym przykładem współpracy przemysłowej ze Stanami Zjednoczonymi i wykorzystania pozyskanych technologii. W oparciu o nabyte z USA technologie w zakresie systemów ziemia-powietrze rozwinął własne rozwiązania o osiągnięciach niejednokrotnie przekraczających analogiczne systemy amerykańskie czy europejskie. Warto zatem przeanalizować doświadczenia tajwańskie w kontekście transferu technologii w związku z polskimi programami w zakresie obrony przeciwlotniczej i przeciwrakietowej Wisła oraz Narew.
4. Tajwan opiera swoje bezpieczeństwo nie tylko na zdolnościach obronnych, ale także ofensywnych. Tajwańskie siły zbrojne rozwijają nowoczesne systemy odstraszenia, jak pociski samosterujące HF-2-E, o zasięgu ok. 1000 km, ponaddzwiękowy HF-3 oraz pocisk balistyczny YF, zdolny do rażenia celów na dystansie do 1200-2000 km. Tego typu pociski mogłyby zostać wykorzystane np. do ataku odwetowego na ośrodki gospodarcze na wybrzeżu Kontynentalnych Chin, podnosząc dla Pekinu koszty ewentualnego ataku. Takie połączenie zdolności obronnych i ofensywnych może być również interesującym wzorem dla Polski.



Fundacja im. Kazimierza Pułaskiego
posiada status partnerski przy Radzie Europy

Fundacja im. Kazimierza Pułaskiego
ul. Oleandrów 6, 00-629 Warszawa
tel.: 022 658 04 01
faks: 022 205 06 35
e-mail: office@pulaski.pl
www.pulaski.pl
ISBN 978-83-61663-07-2