

W mateczniku Patriota – wizyta w Raytheon IDS

Adam M. Maciejewski

Między 17 a 18 maja koncern Raytheon zorganizował dla przedstawicieli polskich mediów kolejną wizytę w swoich zakładach w Andover i Tewksbury oraz w ośrodku badawczym w Pelham, położonych w pobliżu Bostonu. Przedstawiciele Raytheona przybliżyli podczas niej podstawowe zagadnienia związane z naziemną obroną powietrzną i przeciwbalistyczną. Jednak przewodnim tematem wizyty była oferta amerykańskiego koncernu w programie Wisła wraz z postępami rozwoju systemu Patriot w kierunku wersji (tzw. Polish Patriot) o możliwościach bojowych wymaganych przez Ministerstwo Obrony Narodowej.

Fotografie w artykule: Raytheon, Google Maps.

Dwa dni spędzone z przedstawicielami Raytheon Integrated Defense Systems w wybranych ośrodkach produkcyjnych i rozwojowych koncernu podzielono na prezentacje multimedialne i zapoznanie się z zapleczem produkcyjnym. Bez wątpliwności najciekawszy był ten drugi aspekt, zwłaszcza wizyta w zakładach w Andover – gdzie powstają części i zespoły różnych systemów elektronicznych oraz raketowych, w tym radarów AN/MPQ-65 systemu Patriot wraz z ich stanowiskami dowodzenia ECS/ICC – a także w ośrodku testowym w Pelham. Pokazano w nim prototypową stację radiolokacyjną wyposażoną w główną aktywną antenę z elektronicznym skanowaniem fazowym (AESA), zbudowaną z monolitycznych mikrofalowych układów scalonych (MMIC) na bazie azotku galu (GaN), razem z prototypową anteną boczną. Abstrahując od tych atrakcji, zasadnicza prezentowana oferta Raytheona nie zmieniła się w porównaniu z informacjami przekazywanymi od czasu MSPO 2016 (więcej w WIT 10/2016, 11/2016, 3/2017).

Raytheon pochwalił się też własną linią produkcji MMIC, poczynając od poziomu wytwarzania podkładów (wafli) z półprzewodników – przede wszystkim z azotku galu (GaN), czyli najnowocześniejszej technologii półprzewodnikowej (WIT 3/2015). Ogólnie linia produkcji MMIC na bazie GaN w Andover przypomina np. europejskie zakłady United Monolithic Semiconductors (UMS), spółki należącej do Airbus Defence & Space GmbH i Thalesa o analogicznym profilu produkcji. Intrygującym doświadczeniem była też wizyta w dziale montażu powierzchniowego, gdzie można było obejrzeć próbki płytek obwodów drukowanych i porównać układy elektroniczne sprzed pięciu dekad ze współczesnymi. A także zobaczyć rozłożone układy nadawczo-odbiorcze stacji AN/TPY-2 z lat 90., obok tych najmłodszych na bazie GaN i przekonać się o postępach miniaturyzacji.



Prototypowa stacja radiolokacyjna z AESA na bazie GaN na stanowisku w Pelham. Obok, po lewej, widać prototypową antenę boczną. Na zasłoniętym stanowisku w tle ustawiono stację AN/MPQ-65 do testów porównawczych.

Patriot bez końca

Bez wątpliwości system *Patriot* jest dla koncernu Raytheon świetnym źródłem dochodu. Według danych udostępnionych przez samą spółkę, wartość wszystkich kontraktów dotyczących *Patriota* na przestrzeni ostatnich 24 miesięcy wyniosła ponad 5 mld USD. Wśród nich są m.in. kontrakt na dostawy nowych baterii do Arabii Saudyjskiej (kwiecień 2015 r.) za 2 mld USD, modernizacja zestawów południowokoreańskich (marzec 2015 r.) za 770 mln USD czy też dostawy nowych baterii dla Kataru za 2,4 mld USD. Choć akurat to zamówienie wpłynęło jeszcze w grudniu 2014 r., to warto o nim wspomnieć, bo oglądając linię montażu końcowego stacji radiolokacyjnych i stanowisk dowodzenia w Andover, można było zobaczyć właśnie sprzęt saudyjski, katarski i południowokoreański w różnych fazach ukończenia. Znalazły się w tym saudyjskie stanowiska dowodzenia ECS, wyposażone w dotykowe konsole MMS i osadzone na 5-tonowych samochodach ciężarowych rodziny MTV. Tym samym było to potwierdzenie rozpoczęcia seryjnej produkcji MMS, i tutaj ciekawostka, które prędzej trafiły do odbiorców eksportowych niż do US Army. Jej żołnierze mieli po raz pierwszy zobaczyć MMS-y właśnie podczas sojuszniczych ćwiczeń na Półwyspie Arabskim.

Raytheon podkreśla, że „rynek *Patriota*” to obecnie, bez Stanów Zjednoczonych, budżety obronne 12 państw warte łącznie ponad 236 mld USD. Oczywiście, część z tych państw będzie z czasem wykruśzać się (np. Izrael, Niemcy), część jest gospodarczo niepewna (np. Grecja, Hiszpania), ale w ich miejsce dojdą nowi użytkownicy. Tutaj już można wymieniać Rumunię i Polskę – zagadką jest tylko wielkość zamówienia. Raytheon chętnie w kontekście sprzedaży *Patriota* wymienia też Szwecję i nadal Turcję. W przypadku Szwecji, nadal użytkującej system HAWK (Rb 97),

wydaje się to prawdopodobne, biorąc jeszcze pod uwagę politykę zagraniczną Sztokholmu. Jednak dotychczasowy przebieg tureckiego programu T-LORAMIDS pokazuje, że Ankara przymierza się do kupowania wszystkiego, poza *Patriotem*. Nawet, jeśli ostatnie pogłoski o zakupie rosyjskiego systemu S-400 *Triumf* to tylko szum informacyjny, nie zmienia to faktu, że Turcja nie jest żelaznym kandydatem na kolejnego kupca.

Nie jest to kwestia bez znaczenia, gdyż w kontekście nowej stacji radiolokacyjnej z AESA na bazie GaN jeszcze dwa lata temu to właśnie takie państwa jak Polska, Niemcy i Turcja były wymieniane jako sponсорzy rozwoju tego radaru. Obecnie Raytheon wspomina o arabskich państwach znad Zatoki Perskiej. Jednak nie należy mieć złudzeń, że kluczowe będą decyzje US Army w programie LTAMDS – następcy stacji radiolokacyjnej AN/MPQ-65. Jeżeli wygra koncepcja promowana przez Raytheona – głęboka modernizacja obecnych radarów zamiast zupełnie nowego urządzenia – wówczas problem finansowania będzie rozwiązany. W przypadku otwartego konkursu, decyzje mogą być różne, choć ostatnio Raytheon podtrzymał swoją dobrą passę. Po kontrakcie na system AMDR-S (czyli AN/SPY-6) dla US Navy, 11 maja Raytheon ogłosił zwycięstwo w batalii prawnej dotyczącej wyników przetargu na stację radiolokacyjną 3DELRR dla US Air Force. Trzy prototypowe egzemplarze mają być gotowe do grudnia 2020 r.

Gwóźdź programu – Pelham

Subiektywnie był to najciekawszy akcent wizyty z Atlantykiem, gdyż dotyczący pracujących urządzeń i to prototypowych. W ośrodku w Pelham stoi prototyp (demonstrator) nowego radiolokatora z anteną AESA, zbudowaną z elementów wykonanych w technologii GaN. Duża przednia antena jest zamontowana

na dotychczasowej kontenerowej naczepie, zmodyfikowanej pod jej kątem. Obok pracuje prototypowa antena boczna. Te dwie anteny umożliwiają, poprzez odpowiednie reżimy naprzemiennej pracy, symulowanie pełnego układu trójantenowego, o deklarowanych 360° pokrycia w azymucie. Nowa stacja do sondowania przestrzeni powietrznej wykorzystuje tzw. wiązki ołówkowe.

Gospodarze omówili zakres zmian w obszarze architektury elektronicznej urządzenia (choć ostateczna konfiguracja najpewniej ulegnie zmianie). Obecnie z prawej strony obudowy zamontowano wymienniki ciepła dodatkowego układu chłodzenia i zachowano puste miejsce na montaż elektroniki do współpracy z IBCS. Z lewej strony zamontowano cyfrowy procesor radaru (RDP), przejęty z obecnej Konfiguracji 3+, nowe układy zasilania i cyfrową wzbudnicę. Niespodzianką – biorąc pod uwagę, że chodzi o stację w technologii GaN – była informacja o zastosowaniu układu ciekłego chłodzenia (obsługiwane go przez 10 zasilaczy w tylnej części kontenerowej obudowy). Deklarowane zapotrzebowanie nowej stacji na energię elektryczną wynosi 150 kW.

Przedstawiciele Raytheona zapewniali o możliwości złożenia wszystkich trzech anten do położenia transportowego, jak i o zdolności mniejszych anten do naprowadzania wystrzelonych pocisków. Sprawą otwartą pozostaje, czy seryjny radar będzie miał możliwość naprowadzania pocisków metodą TVM. Zależać to będzie od zamawiających.

Nowe anteny od 2015 r. do stycznia tego roku osiągnęły 1000 h wspólnej pracy, czyli połowę przewidzianego czasu tej fazy testów. Próby mniejszej anteny pozwoliły udoskonalić konstrukcję modułów nadawczo-odbiorczych użytych w dużej antenie. Obecnie prototypowa stacja reprezentuje 7. poziom gotowości technicznej (TRL 7). Masa całego urządzenia ma być zachowana na poziomie obecnej AN/MPQ-65. Dotąd budowę i rozwój tej stacji finansował Raytheon. Ujawniono, że w próbach wykrywania i śledzenia samolotów myśliwskich (WIT 3/2017) wzięły udział F-15 z ANG. We wrześniu 2016 r. w Pelham gościła delegacja MON.

Polish Patriot

Zasadnicze punkty oferty Raytheona nie zmieniły się względem tego, co koncern przekazywał od czasu MSPO 2016. Jedyna dostrzegalna zmiana dotyczyła braku wzmianki o stanowisku dowodzenia CC2. Można to było interpretować jako dostosowanie się Raytheona do wymagań MON, niezmiennie deklarującego zainteresowanie stanowiskiem IBCS Northrop Grummana. Niemniej, już 24 maja Raytheon wystosował oficjalne oświadczenie, że jest gotowy pomóc MON w osiągnięciu wymaganej sieciowości systemu *Wisła* w obliczu niedostępności IBCS w wymaganym terminie 24 miesięcy, poprzez dostawę kompatybilnego z IBCS własnego systemu dowodzenia. „Zafiksowanie” MON na punkcie IBCS jest niezrozumiałe. Oficjalnie IBCS ma być dostępny dla US Army dopiero w latach 30. tego wieku. Chyba, że opóźnienie programu będzie rosło. Tymczasem pol-



Satelitarne zdjęcie części ośrodka w Pelham. Po lewej, na wzniesieniu (teren jest bardziej pofalowany niż wynika to ze zdjęcia) widać trzy zamknięte osłony stanowisk z radiolokatorami. Pierwsze od góry mieści prototypowe stacje z AESA. Podczas pracy skierowane są w prawą stronę zdjęcia. U jego dołu strzałka wskazuje wyrzutnię (bez pojemników z pociskami), której używa się do testów współdziałania z nowymi stacjami.

ski przemysł już dostarcza sieciocentryczne systemy dowodzenia, w tym obronę przeciwlotniczą. Jest to akurat ten obszar, w którym polski przemysł obronny potrafi odpowiedzieć na zapotrzebowanie Wojska Polskiego. Natomiast transfer technologii w programie *Wisła* (i w konsekwencji *Narwi*) miał w początkowym zamyśle dotyczyć technologii pocisków rakietywnych i bazy elementowej do produkcji stacji z AESA.

W przypadku transferu technologii w ramach offsetu Raytheon przygotował 69 projektów podzielonych na sześć obszarów. Pierwszy dotyczy programów zarządzania (osiem projektów), drugi systemów łączności do OPL (dwa), trzeci technologii rakietywnych – głównie pocisk *SkyCeptor* (14), czwarty systemów dowodzenia i wykrywania (26), a piąty technologii wyrzutni rakietywnych i pojazdów transportowo-załadowniczych (siedem). Szósty, ostatni, obszar obejmuje 12 projektów spoza *Wisły* – wymienione są systemy OPL klasy VSHORAD/SHORAD, systemy lotnicze, a nawet transporter *Rosomak*. Przy czym wdrożenie wszystkich projektów będzie wymagać czasu i zależać będzie od finansowej determinacji MON. Program podzielony jest na trzy etapy. Pierwszy zakłada szybką dostawę systemu w Konfiguracji 3+. Drugi to faza rozwojowa, podczas której ma być wdrożona nowa stacja z AESA na bazie GaN, kompatybilna z pociskiem *SkyCeptor* i nowe stanowisko dowodzenia. Trzeci etap obejmuje uruchomienie w Polsce współprodukcji elementów systemu. Więcej szczegółów przedstawicielom mediów oszczędzono (powoływano się na tajemnicę handlową), ale jednoznacznie dano do zrozumienia, że jest to oferta przy-

gotowana w duchu oczekiwań MON. A skoro MON ją preferuje, to może znaczyć, że konkurencja proponuje mniej.

W rozmowach dotyczących konkretnych rozwiązań i transferu technologii powtórzono deklaracje dotyczące pocisku *SkyCeptor*, w tym braku restrykcji ze strony administracji Stanów Zjednoczonych, wynikających z przepisów FAR/ITAR. Jednak nie precyzowano, które rozwiązania i technologie *SkyCeptora* (optoelektroniczny układ samonaprowadzania, układ logiczny, łącze wymiany danych w locie, napęd rakietywny z technologią kompozytowych paliw stałych) objąłby transfer technologii. Natomiast omówiono szerszą koncepcję *SkyCeptora* względem GEM-T i MSE. Przyznano, że wykorzystujący wyłącznie sterowanie aerodynamiczne *SkyCeptor* może skutecznie przechwytywać cele na wysokościach, na których jest wystarczająca gęstość powietrza do aerodynamicznego manewrowania (za granicę uznaje się pułap ~30 km). Inaczej trzeba użyć MSE, wyposażonego także w sterowanie gazodynamiczne, lub GEM-T. Raytheon podkreśla wysoką skuteczność swojego pocisku, przywołując 90 pocisków balistycznych strąconych przez saudyjską OPL przy użyciu GEM-T od 1 stycznia 2015 r. Ogólnie *SkyCeptor* jawi się jako nowoczesny pocisk do zwalczania celów aerodynamicznych, potencjalnie tańszy od MSE i także GEM-T. Potwierdzono natomiast, że na razie nie planuje się opracowania wersji *Stunners/SkyCeptora* z kombinowanym układem naprowadzania, w którym obecny czujnik termowizyjny uzupełniłby także aktywny radiolokacyjny. Zniechęcają do tego koszty.



Część prezentacji odbyła się w trójwymiarowej wirtualnej „jaskini” (3D Cave), którą w Andover wykorzystuje się do prac projektowych.