



MIROSLAV GYÜRÖSI |

ŚWIATOWA PREMIERA TETRAEDRA

Jak dzieje się to w ostatnim 20-leciu w przypadku większości firm o analogicznym profilu, dochody czerpane z rodzimego rynku rzadko są w stanie zapewnić przetrwanie, nie mówiąc o wymiernych zyskach. Dlatego też zarząd Tetraedra od pewnego czasu stara się promować swe opracowania na forum międzynarodowym – w tym celu firma przed kilkoma laty wystawiała się np. na kieleckim

Białoruskie przedsiębiorstwo Tetraedr, które do niedawna znane było przede wszystkim z modernizacji środków obrony przeciwlotniczej sowieckiej proweniencji, w ciągu ostatnich kilku lat dynamicznie wkracza w nowy etap rozwoju – przechodzi do fazy własnej produkcji i, ściśle z nią związanej, promocji na światowych rynkach.

MSPO. Ostatnio podjęto decyzję o wzmocnieniu tych wysiłków poprzez prezentację „w naturze” najnowszych wyrobów. Oczywiście, główną areną publicznej prezentacji osiągnięć Tetraedra są zawsze targi MILEX, które odbywają się w każdym nieparzystym roku w Mińsku, stolicy Republiki Białorusi. To jednak impreza o zdecydowanie lokalnym charakterze, niemieszcząca się – z różnych względów – w kalendarzu wielu, spośród potencjalnie zainte-

resowanych ofertą Tetraedra, klientów, do innych zaś informacje z tego regionu świata w ogóle nie docierają.

Po dwóch nieudanych próbach (nie z winy firmy), podjętych na przestrzeni ostatnich czterech lat, kompleksowego zaprezentowania osiągnięć przedsiębiorstwa podczas trwania salonu uzbrojenia IDEX w Abu Zabi w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, w bieżącym roku udało się przewyżżyć złą passę i wreszcie doszło do faktycznej światowej premiery Tetraedra poza Białorusią. Na tegorocznej edycji salonu IDEX 2011, która odbyła się w dniach 20–25 lutego, po raz pierwszy publicznie pokazane zostały dwa systemy uzbrojenia opracowane samodzielnie przez białoruską firmę. Do zalanych słońcem emiratów, drogą lotniczą, przetransportowano w sumie trzy obiekty: przeciwlotniczy raketowy wóz bojowy T381 samobieżnego przeciwlotniczego zestawu raketowego T38 *Stilet* oraz dwa główne elementy wielozadaniowego zestawu artylerijsko-raketowego A3 – stanowisko dowodzenia A31 oraz modul bojowy A32.

SAMOBIEŻNY PRZECIWLOTNICZY ZESTAW RAKIETOWY T38 *STILET*

Konstruktorzy Tetraedra oraz ich partnerzy biorący udział w projekcie *Stilet*, który obszernie prezentowaliśmy na łamach NTW 8/2010, intensywnie kontynuują prace. W stosunku do pierwszych fotografii prototypu PRWB T381, pochodzących z kwietnia 2010 r., na pierwszy rzut oka widoczne są tylko pewne zmiany w nośniku MZKT-69222. Konstruktorzy Mińskich Zakładów Ciągników Kołowych (MZKT) całkowicie wyeliminowali cztery teleskopowe podpory, stabilizujące nośnik na pozycji bojowej. Obecnie dolna sekcja boku korpusu pojazdu jest podcięta na całej swej długości, bez występów skrywających wspomniane podpory. Zmienił się także kształt dwóch niewielkich nadbudówek – kryjących wentylatory chłodzenia bloków elektroniki – umieszczonych na stropie, pomiedzy sekcją kabiny kierowcy a modulem bojowym. W tylnej części stropu pojazdu, nad przedziałem napędowym, po lewej stronie dodano platformę, która służy do przewożenia złożonej siatki ma-



Przeciwlotniczy raketowy wóz bojowy T381 zestawu T38 *Stilet* może wykorzystywać tak pociski raketowe 9M33M2/3 oraz nowe, znajdujące się w fazie rozwoju, T382.

skującej, pokrowców itp. Na stanowisku kierowcy, na lewo od głównej tablicy przyrządów, przybył panel sterowania systemem stabilizacji podwozia. Z kolei na półce na prawo od stanowiska kierowcy zamontowano dwie radiostacje. Stanowiska operatorów na lewej burcie przedziału bojowego zostały już kompletnie wyposażone i otrzymały barwne wyświetlacze LCD białoruskiej firmy Displej z Witebska.

Zastosowanie silnika wysokoprężnego zamiast turbiny gazowej w pomocniczym agregacie prądowym pozwoliło na znaczne ograniczenie zużycia paliwa (8-12 l/h w przypadku Diesla), wydłużenie żywotności – do 10 000 h pracy, a także radykalne obniżenie widma termicznego PRWB z pracującym APU. Na życzenie zagranicznego kontrahenta, w dalszym etapie rozwoju, planuje się wymianę w APU białoruskiego silnika D246.30E3-300 na wysokoprężną jednostkę firmy Volvo. Związana z tym redukcja gabarytów całego bloku pozwoli na jego poprzeczne umieszczenie

w kadłubie, a tym samym na uzyskanie płaskiego stropu na całej długości przedziału napędowego. Poza ułatwieniem w poruszaniu się załogi PRWB i techników podczas czynności obsługowych i naprawczych, ta zmiana uprości konstrukcję nośnika, a tym samym obniży koszt jego produkcji, przy jednoczesnej redukcji masy.

Wielką zaletą dla potencjalnych kontrahentów zainteresowanych przebudową swych zestawów przeciwlotniczych rodziny 9K33M2/M3 *Oso-AK/AKM* do postaci T38 *Stilet* jest możliwość odpalania z tego samego PRWB jednocześnie oryginalnych kierowanych pocisków raketowych 9M33M2/M3 oraz, znajdujących się aktualnie w fazie opracowywania, nowych rakiet kierowanych T382, powstających w ramach współpracy Tetraedra z partnerem z Ukrainy, znaną kijowską firmą Łucz. Pierwsze doświadczalne odpalenie pocisku T382 jest planowane na połowę bieżącego roku. Ma to być na razie próba balistyczna, bez wykorzystania jakiegokolwiek systemu naprowadzania.



Moduł bojowy PRWB T381 z dwoma podwójnymi pakietami makiet pojemników pocisków T382.

WIELOZADANIOWY ZESTAW RAKIETOWO-ARTYLERYJSKI A3

Idea zestawu A3 rozwijana była przez konstruktorów Tetraedra od kilku lat, ale dopiero niedawno zaczął on przybierać swą finalną postać. Jego pierwsza prezentacja miała miejsce jesienią 2008 r. podczas ćwiczeń *Osień-2008* (patrz NTW 11/2008), a pierwszy pokaz publiczny na majowej wystawie *Millex-2009* w Mińsku. Podczas tych dwóch prezentacji wystawiano, dopiero kompletowane, prototypy wozu dowodzenia oraz modułu bojowego, ale poszczególne elementy były jeszcze „surowe” i daleko im było do postaci finalnej. W module bojowym brakowało bloku optoelektronicznego, nie zostały wybrane konkretne typy systemów uzbrojenia, a we wnętrzu prezentowanego wozu dowodzenia były jedynie makiety zautomatyzowanych stanowisk operatorskich i bloków aparatury.

W swej obecnej postaci, w jakiej został zaprezentowany na salonie *IDEX-2011*, elementy zestawu A3 osiągnęły etap w pełni funkcjonalnych prototypów, dysponujących wyposażeniem optoelektronicznym, działającymi napędami, systemami obróbki danych i stanowiskami operatorskimi.

Wielozadaniowy zestaw hybrydowy A3 (*Anti-air, Anti-armour, Anti-terrorism*) jest w rosyjskiej terminologii określanej jako *MRPK* – Mnogocielewaj raketno-pusiecznyj kompleks, czyli wielozada-



Ogólny widok na stanowisko kierowcy PRWB T381, dobrze widoczne są dwie radiostacje. Panel sterowania systemami podwozia, który zamontowano po lewej stronie deski rozdzielczej kierowcy.

niowy zestaw raketowo-artyleryjski. Jego zasadniczym przeznaczeniem jest obrona obiektów wojskowych, przemysłowych i administracyjnych przed atakami wszelkich typów, spotykanych dziś i w najbliższej przyszłości, samolotów bojowych, śmigłowców i aparatów bezałogowych. Poza zadaniami obrony przeciwlotniczej, A3 może zostać wykorzystany do ochrony granic, walki z siłą żywą i pojazdami opancerzonymi (czołgi, bojowe wozy piechoty, transportery opancerzone), a także do zadań kontrterrorystycznych. Zestaw A3 wyposażony został w pasywne środki rozpoznania i śledzenia celów oraz naprowadzania systemów uzbrojenia. Można go używać w dzień i w nocy, w dowol-



▶ Kolejny etap rozwoju T381 – pojazd z płaskim stropem nad przedziałem silnikowym – na razie model.



▶ Stanowiska operatorów PRWB T381 – na wszystkich pulpitych zamontowane zostały nowe wyświetlacze ciekłokrystaliczne. Wąski panel z małym wyświetlaczem po prawej stronie to blok sterowania dalmierzem laserowym.

niową lub poprzez kanały optyczne (łącza światłowodowe). Taka filozofia zapewnia łatwą integrację z innymi systemami rozpoznawczymi i bojowymi, czy też analogicznymi węzłami taktycznymi.

Jak wspomniano, zadania dowodzenia, kierowania ogniem i łączności C3 (Command, Control and Communication) w ramach zestawu A3 pełni stanowisko dowodzenia A31. Jego kontener ze środkami przetwarzania danych oraz łączności, zautomatyzowanymi stanowiskami operatorskimi, a także innym niezbędnym wyposażeniem, został zamontowany na podwoziu terenowego samochodu ciężarowego Kamaz-43114 w układzie 6x6. Pomiedzy kontenerem a kabiną kierowcy został umieszczony autonomiczny agregat prądotwórczy. Dowódca stanowiska A31 dysponuje pełną informacją o pozycji każdego modułu A32, a także – w czasie rzeczywistym – o sytuacji taktycznej. Dowódca kieruje działaniem modułów bojowych za pośrednictwem operatorów, przydziela cele każdemu z modułów oraz wydaje rozkazy dotyczące sterowania uzbrojeniem. System łączności zapewnia rozmieszczenie poszczególnych modułów w odległości 2-3 km od stanowiska dowodzenia. Przy łączności realizowanej poprzez radiolinie, zachowana musi być bezpośrednia widzialność pomiędzy systemami an-



▶ Widok ogólny na zasadnicze elementy zestawu A3.

nych warunkach meteorologicznych oraz różnych strefach klimatycznych.

STRUKTURA ZESTAWU A3

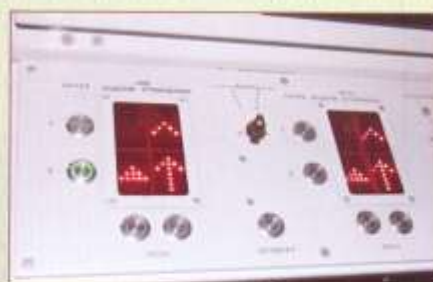
Zestaw A3 składa się ze środków bojowych (stanowisko dowodzenia oraz moduły bojowe – do sześciu w zestawie) oraz technicznych (pojazdy transportowo-załadownicze TZM – jeden-dwa, zależnie od ilości modułów bojowych – oraz pojazd obsługi technicznej MTO). Moduły bojowe, noszące oznaczenie A32, poprzez stanowisko dowodzenia A31, które pełni zadania dowodzenia, kierowania ogniem i łączności, są zintegrowane w strukturę sieciową, obejmującą do sześciu zespołów ogniowych. W ten sposób powstaje jeden węzeł taktyczny, w którym wzajemna komunikacja jest realizowana poprzez kodowaną transmisję radioli-

▶ Wóz dowodzenia A3 hołduje moduł bojowy A32.





➔ Widok ogólny wnętrza kontenera wozu dowodzenia A31 – po prawej widoczne stanowisko dowódcy z wysuniętą klawiaturą oraz dodatkowym wyświetlaczem u góry, po lewej rozmieszczono dwa stanowiska operatorów, pośrodku widać skrzynkę rozdzielczą, a u góry blok klimatyzacji i filtrowentylacji. Na fotografiach po prawej widać szczegóły systemu sterowania konsolą z tablicami sygnalizacyjnymi i symboliką na nich, specjalnie rozmieszczonymi przyciskami oraz joystickiem i manipulatorem kulowym.



tenowymi stacji radioliniowych, co wpływa także na odległość ich wzajemnego rozmieszczenia np. w zależności od ukształtowania terenu.

STANOWISKO DOWODZENIA A31

Stanowisko dowodzenia A31 jest przeznaczone do gromadzenia, obróbki i analizy danych o sytuacji powietrznej (naziemnej), a także wypracowania informacji o celach dla modułów bojowych. Dysponuje ono możliwościami bezpośredniego sterowania i zasilania w energię maksymalnie dwóch modułów bojowych (moduły osłony bezpośredniej), które rozmieszczone są wówczas w odległości do 200 m od stanowiska dowodzenia. A31 może transmitować informacje do nadrzędnego stanowiska dowodzenia dzięki kanałowi łączności optycznej (światłowodowej) lub radiowej (radiostacja UKF).

Stanowisko zostało wyposażone w: zautomatyzowane stanowiska operatorskie, aparaturę łączności i transmisji danych, aparaturę kontroli funkcjonalnej oraz szkolenia obsługi, środki rejestracji działalności bojowej, autonomiczny system zasilania w energię elektryczną, system wentylacji i ogrzewania (klimatyzacji) oraz zestaw montażowo-narzędziowy. Standardowo w kontenerze znajdują się dwa stanowiska operatorów oraz stanowisko dowódcy. Każde z nich może kontrolować dwa moduły bojowe.

Zautomatyzowane stanowisko operatora jest wyposażone w wyświetlacz wielofunkcyjny służący do zobrazowania informacji z głowic optoelektronicznych modułów, danych z systemu komputerowego, czy informacji o stanie modułów, oraz przełączniki sterowania modułami bojowymi i systemem kierowania ogniem. W stanowisku A31 zaprezentowanym na IDEX-2011 dwa identyczne stanowiska operatorskie zostały rozmieszczone wzdłuż lewej burty kontenera – przy ścianie czołowej stanowisko RM3-2, a przed nim stanowisko RM1-2.

Zautomatyzowane stanowisko robocze dowódcy, oznaczone RM2-3, w obecnym wariantcie wozu dowodzenia zostało umieszczone przy prawej burcie kontenera. W stosunku do dwóch pozostałych dysponuje ono szerszymi możliwościami, a w skład jego wyposażenia wchodzi: wyświetlacz zobrazujący informacje z bloków optoelektronicznych modułów, system komutacji sygnałów wideo oraz

transmisji danych do/z modułów bojowych ze stacją łączności radioliniowej RRS (Radiorelejnaja stancija) oraz linią łączności optycznej (światłowodowej) WOLS (Wolokonno-opticzeskaja linija swjazji).

APARATURA I WYPOSAŻENIE STANOWISKA A31

Wszystkie zautomatyzowane stanowiska operatorskie wyposażone zostały w innowacyjny sys-



system przetwarzania danych z własnym wyświetlaczem i klawiaturą; tablicą sygnalizującą stan modułu bojowego; przełączniki sterowania modułami oraz systemem kierowania ogniem, a także systemem transmisji danych z aparaturą łączności. W skład tej ostatniej wchodzi: środki łączności fonicznej oraz transmisji danych do nadrzędnego stanowiska dowodzenia, łączności fonicznej ze współpracującymi pododdziałami i środkami ogniowymi,

➔ Moduł A32 w położeniu bojowym z założonymi pojemnikami z pociskami zestawu R-2 Barrier.



➔ Pojazd stanowiska dowodzenia A31. Pomiędzy kontenerem a kabiną kierowcy widać agregat prądotwórczy.



Moduł bojowy A32 w położeniu marszowym, dołączony do pojazdu holującego.

tem sterowania, którego elementy rozmieszczone na dolnej konsoli. System ten jest autorskim opracowaniem konstruktorów Tetraedra. Po lewej stronie umieszczono dwie diodowe tablice sygnalizujące rodzaj systemów uzbrojenia aktualnie zamontowanych na module bojowym. Obok nich i pod nimi znajdują się po dwa duże przyciski – para przycisków po lewej służy do wyboru górnej lub dolnej pary środków bojowych, zaś dwa dolne do wyboru konkretnego środka. Dwupozycyjny przełącznik pomiędzy tablicami pozwala z kolei na wybór lewego lub prawego pakietu środków bojowych. Po pra-



Przeciwpancerny pocisk kierowany RK-2 zestawu R-2 Barrier.

wej stronie pulpitu znajduje się joystick oraz przyciski, które rozmieszczone w taki sposób, by znajdowały się pod palcami prawej dłoni. Podczas typowej sekwencji pracy bojowej operator nie musi przemieszczać rąk z konsoli, ponieważ każdy element sterujący znajduje się w zasięgu palców jednej lub drugiej ręki.

W przypadku konsoli dowódcy, po jej prawej skrajnej stronie umieszczono dodatkowo manipulator kulowy, który służy do programowania i ustawiania parametrów systemu.

W systemie łączności i transmisji danych pracują dwie radiostacje UKF – jedna przeznaczona przede wszystkim do zapewnienia łączności z nadrzędnym stanowiskiem dowodzenia oraz druga, służąca do łączności z modułami. Dodatkowo, na stacjonarnych pozycjach, może zostać rozwinięty zestaw WOLS, także przeznaczony do komunikacji z nadrzędnym szczeblem dowodzenia. Do łączności z modułami bojowymi, jako zasadniczy, służy kanał radioliniowy RRS, a na pozycjach stacjonarnych wykorzystuje się z kolei linię WOLS. Za pośrednictwem radiolinii RRS (lub linii WOLS) realizowane są wszystkie zadania związane ze sterowaniem modułami bojowymi. Zestaw antenowy radiolinii RRS umieszczony jest na teleskopowym maszcie, który montowany jest na podwoziu stanowiska dowodzenia A31.

Aparaturę kontroli funkcjonalnej oraz szkolenia obsługi AFKT (Aparatura funkcjonalno kontrolna i trenirowka) tworzy, złożony z kilku elementów, kompleks sprzętowo-programowy, na który składają się: moduły imitowania sygnałów wideo, zamontowane na stanowisku dowodzenia oraz modułach bojowych; system komutacji sygnałów wideo z modułów bojowych i stanowiska dowodzenia oraz pakiet oprogramowania. Aparatura AFKT zapewnia: prowadzenie autonomicznego szkolenia z rejestracją rezultatów pracy członków zmian bojowych stanowiska dowodzenia oraz modułów bojowych; wspólne szkolenie z nadrzędnym stanowiskiem dowodzenia; realizację kontroli funkcjonowania wszystkich zespołów zestawu w trybie automatycznym, z możliwością określenia miejsca awarii z dokładnością do bloku (w trybie rozszerzonym – z dokładnością do modułu/płytki drukowanej).

Aparatura rejestracji działalności bojowej zapewnia zapis i dokumentowanie informacji teledowodowej i głosowej podczas pracy bojowej oraz szko-

lenia. Zarejestrowane informacje są wyświetlane na monitorze zautomatyzowanego stanowiska operatorskiego dowódcy, a za pomocą przenośnej jednostki pamięci (typu flash) oraz specjalnego oprogramowania można je przenieść także na standardowy komputer.

System autonomicznego zasilania stanowiska dowodzenia A31 tworzą: moduł zasilania w energię elektryczną oraz aparatura komutacji i sterowania napięciem elektrycznym. Moduł zasilania elektrycznego, razem z aparaturą komutacji i sterowania, zapewniają zasilanie nie tylko wyposażenia stanowiska A31, ale także odległościowe sterowanie (włączenie, wyłączenie, wybór źródła energii, kontrola stanu) maksymalnie sześcioma modułami bojowymi, umożliwiając zasilanie z sieci przemysłowej, a także bezpośrednie zasilanie w energię dwóch modułów bojowych samoobrony.

Komfort pracy zmiany bojowej stanowiska zapewniają: system wentylacji, system ogrzewania i chłodzenia, a także zespół filtrowentylacji.

Zestaw montażowo-narzędziowy umożliwia rozwinięcie A31 w dowolnym terenie. W jego skład wchodzi komplet przewodów oraz przyrządów do ich rozłożenia, a także zabezpieczenia przed wpływem warunków atmosferycznych. Elementem wyposażenia może być także aparatura komutacji, system ochrony, itp., które dostarczane są w zależności od warunków rozwinięcia całego zestawu czy sytuacji taktycznej.

Podczas konfiguracji A3 ze stacjonarnym stanowiskiem dowodzenia możliwe jest dostarczenie oprzyrządowania montażowego, które zapewnia instalację stanowisk operatorskich np. w budynku. Liczba stanowisk w takim przypadku, a więc i liczba kontrolowanych modułów bojowych, jest zależna od potrzeb konkretnego ugrupowania bojowego (np. system obrony bazy lotniczej).

SYSTEMY MODUŁU BOJOWEGO

Moduł bojowy, noszący oznaczenie A32, realizuje w ramach zestawu A3 następujące zadania: opracowanie danych o celach przekazanych ze stanowiska dowodzenia lub wykrytych autonomicznie, wykrycie celów i zainicjowanie ich śledzenia, automatyczny wybór środka bojowego, ostrzelanie wskazanych celów i określenie rezultatów strzelania.

Zestaw modułu bojowego obejmuje: kombinowany system optoelektroniczny (dzienny kanał TV, nocny kanał termowizyjny, dalmierz laserowy), aparaturę śledzenia celów, podsystem uzbrojenia, aparaturę nawigacyjną z odbiornikiem systemu nawigacji satelitarnej, aparaturę orientacji przestrzennej, podsystem radioliniowej łączności teledowodowej, moduł zasilania, zestaw okablowania i pojazd transportowo-załadowniczy.

Nocny kanał głowicy optoelektronicznej został wyposażony w urządzenie optyczne, które pracuje w różnych zakresach częstotliwości. W rejonach o podwyższonej wilgotności, czy też w strefach nadmorskich, wykorzystuje się urządzenia pracujące w zakresie 3–5 µm, z kolei w rejonach o suchym

klimacie w zakresie 8–14 μm . Zastosowanie bolometrycznej kamery termowizyjnej, w porównaniu do starszych rozwiązań tego typu, w których wykorzystywano kamery z chłodzeniem kriogenicznym, zapewnia radykalne skrócenie czasu osiągnięcia przez sprzęt roboczych zakresów pracy (30 sekund wobec ok. 8 minut), a także wyraźne zwiększenie żywotności sprzętu – w przypadku kamery bolometrycznej sięga ona 10 000 h pracy. Kanał dzienny pracuje w zakresie 0,6–1,1 μm . Długość fali na jakiej pracuje dalmierz laserowy to 1,1 μm .

Jeśli chodzi o tryb automatycznego śledzenia, standardowa, stabilizowana minimalna prędkość śledzenia sektora to 0,01°/s.

Poszczególne elementy modułu bojowego zostały zamontowane na dwuosiowej przyczepie o zwiększonej mobilności w terenie. W położeniu bojowym moduł jest, siłami obsługi, ręcznie opuszczany na podporach. Podpory znajdują się na składanych ramionach, także rozkładanych ręcznie. Orientowanie i topodowiązanie realizowane jest automatycznie dzięki systemowi nawigacji satelitarnej oraz aparaturze orientacji przestrzennej.

Sterowanie modułami jest realizowane poprzez telekodowe łącze radioliniowe RRS lub światłowodową linię WOLS. Przenośna stacja radioliniowa ma zestaw antenowy na trójnogu, który umieszcza się w odległości do 50 m od modułu bojowego.

Do modułów mogą zostać dołączone zdalnie sterowane stanowiska ogniowe oraz blok zasilania. Orientacja zewnętrznych stanowisk jest realizowana względem punktów niwelacyjnych modułów. Wprowadzanie danych niezbędnych do topodowiązania realizowane jest automatycznie po wprowadzeniu odpowiedniej komendy przez obsługę. W terenie zewnętrzne stanowiska rozmieszczane są w odległości do 100 m od modułu. Blok zasilania, także mogący znajdować się w odległości do 100 m od niego, dysponuje własnym generatorem dieslowskim, może też współpracować z zewnętrzną siecią przemysłową.

Zmianę bojową tworzą: kierowca-mechanik oraz dwóch operatorów. Moduły bojowe holowane są przez pojazdy transportowo-załadownicze TZM.

UZBROJENIE Z UKRAINY

Zestaw uzbrojenia modułu bojowego tworzy: przeciwlotnicze kierowane uzbrojenie raketowe, przeciwpancerne kierowane uzbrojenie raketowe oraz systemy lufowe małego i średniego kalibru. Obecnie, jako broń przeciwlotnicza, klientom ofer-



↑ Zbliżenie na w pełni wyposażoną głowicę optoelektroniczną modułu bojowego A32.

rowane są przeciwlotnicze pociski kierowane rodziny *Igla* i *Igla-1* z samonaprowadzaniem pasywnym. Konstruktorzy Tetraedra wiele rozwiązań i technologii opracowanych z myślą o projekcie *Stilet* wykorzystali także w zestawie A3. Stąd nie można wykluczyć, że w przyszłości możliwa będzie integracja z A3 także nowego pocisku przeciwlotniczego T382. Zapas mocy serwonapędów wieżyczki umożliwia bezproblemową integrację także środków bojowych o większej masie i gabarytach. W przypadku konieczności instalacji anten transmisji komend radiowych, jest na nie miejsce po bokach skrzyni bloku optoelektronicznego.

Jeśli chodzi o środki przeciwpancerne, aktualnie oferowany jest wraz z A3 zestaw *Barrier* ukraińskiej firmy Łucz. *Barrier* może wykorzystywać trzy typy kierowanych pocisków raketowych: RK-25-TK z tandemową głowicą kumulacyjną, RK-25-OF z głowicą odłamkowo-burzącą z rdzeniem penetrującym oraz RK-25 z głowicą termobaryczną. Pociski te są naprowadzane komendami sterującymi przekazywanymi łączem przewodowym, przy czym cel jest śledzony przez pasywne systemy optyczne (naprowadzanie półautomatyczne). Tajemnicą wysokiej odporności tego systemu uzbrojenia na zakłócenia jest także to, że pocisk wchodzi na linię celowania i zaczyna nurkowanie w kierunku celu bezpośrednio przed nim, co utrudnia identyfikację zagrożenia i skraca czas na ewentualne przeciwdziałanie. Zasięg pocisków raketowych wchodzących w skład zestawu *Barrier* sięga 5000 m.

Dwuosobowa obsługa jest w stanie założyć pełną jednostkę ognia, bez pomocy specjalnego oprzyrządowania, w czasie krótszym niż 10 minut.

Zdalnie sterowane stanowiska ogniowe mogą być uzbrojone w różne typy broni strzeleckiej. Od 7,62 mm czołgowego karabinu maszynowego KT-7,62 z donośnością skuteczną wobec siły żywej do 1000 m, przez 12,7 mm wielkokalibrowe karabiny maszynowe K-12,7 i KT-12,7 (czołgowy) z donośnością skuteczną (piechota, śmigłowce, lekko opancerzone pojazdy) do 1500 m, 30 mm granatnik automatyczny KWA.117 o donośności skutecznej przeciw celom powierzchniowym do 1700 m, po 40 mm granatnik automatyczny UAG-40 o donośności skutecznej 2200 m.

Konstruktorzy Tetraedra zaprojektowali A3 jako system o otwartej architekturze, co umożliwia łatwą integrację z nim różnych typów uzbrojenia raketowego i strzeleckiego, w tym także takich, które już znajdują się w arsenale kontrahenta.

Modułowa konstrukcja poszczególnych elementów zestawu umożliwia jego rozmieszczenie na różnorodnych platformach. Taka alternatywa jest oferowana każdemu klientowi, a możliwość realizacji wariantu samobieżnego czy okrętowego jest zależna tylko od potrzeb kontrahenta i budżetu konkretnego projektu. ■

Fotografie w artykule: Miroslav Gyürösi, Tetraedr.



↑ Zdalnie sterowane stanowiska strzeleckie *Adunok*, które mogą być dołączone do modułów bojowych A32 w ramach zestawu A3 - z 7,62 mm km KT-7,62...



↑ ... oraz z 30 mm granatnikiem automatycznym KWA.117.