

KATALOG

INNOWACJE - WDROŻENIA - BEZPIECZEŃSTWO - OBRONNOŚĆ

ZDALNIE STEROWANY, LEKKI, PRZECIWLOTNICZY OKRĘTOWY SYSTEM UZBROJENIA OSU-35K



2022

SYSTEM OBEZWŁADNIANIA STREF ANTYDOSTĘPOWYCH A2/AD WZMPiR



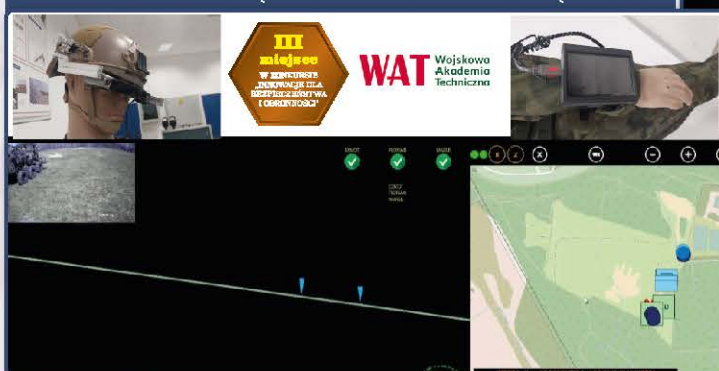
MOBILNA PLATFORMA KRYMINALISTYCZNA



SYSTEM MIKROSATELITARNY EAGLEEYE



SYSTEM SCENTRALIZOWANEGO ZARZĄDZANIA ROJEM BEZŁOGOWYCH PLATFORM LĄDOWYCH SCAR



Laureaci konkursu
Innowacje dla Bezpieczeństwa i Obronności,
pod patronatem honorowym:



BIURO
BEZPIECZEŃSTWA
NARODOWEGO



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

SYSTEMY
BEZZALOGOWE



SYSTEMY
ŁĄCZNOŚCI



SYSTEMY
WSPARCIA
DOWODZENIA



AMUNICJA
KRĄŻĄCA



SYSTEMY
KONTROLI RUCHU
DROGOWEGO



SYSTEMY
ZARZĄDZANIA
KRYZYSOWEGO



25 WB ELECTRONICS 
LAT WB GROUP

75 RADMOR 
LAT WB GROUP

GRUPA WB 

www.wbgroup.pl

SPIS INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ W KATALOGU

Akademia Marynarki Wojennej: Wielozadaniowy bezzałogowy system morski NEOGOBIUS -1.....	8
Autocomp Management sp. z o.o. i WITU: System POJEDYNEK SI-C	9
Cryptomage sp. z o.o. : Sonda sieciowa Cryptomage Cyber EYE klasy NDR	10
Dronehub sp. z o.o. i ITWL: Stacja dokująca, automatyzująca pracę drona DRONEHUB	11
Dezamet SA: Pocisk odłamkowo-burzący 120 mm do moździerza RAK	12
Fabryka Broni „Łucznik” sp. z o.o i WAT: Karabinek standardowy w układzie bezkolbowym MSBS-5,56B	13
Fabryka Broni „Łucznik” sp. z o.o i WAT: Subkarabinek w układzie klasycznym MSBS-5,56K	14
Huta Stalowa Wola: Platforma minowania narzutowego BAOBAB-K	16
GRUPA WB Electronics SA: System obezwładniania stref antydostępowych A2/AD W2MPIR	18-19
GRUPA WB Arex sp.z o.o.: Rodzina zdalnie sterowanych stacji uzbrojenia ZSU	20
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych i Dobrowolski sp. z o.o.: Autonomiczna platforma pomiarowa BIZON	21
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych: Wykrywanie i identyfikacja watah dzików z objawami ASF	22
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych: Flary i kasety służące do ochrony biernej śmigłowców i samolotów	24
Lotnicza Akademia Wojskowa: Bezzałogowy system powietrzny KILLER	25
Łukasiewicz-PIAP: Zrobotyzowany strzelecki system treningowy PIAP MOBI TARGET	26
Kestrel Aeronautics sp. z o.o. i Flyfocus sp. z o.o.: Dron Lemur	27
Maskpol SA: Kamizelka kuloodporna KKZ-01 typu Plate Carrier z nowymi płytami	28
MLabs sp. z o.o: Aplikacja mobilna Waterflow	30
MORATEX, Lubawa SA i Grupa WB/Mindmade: Przeciwwybuchowe i odłamkoodporne ubranie EOD NG NCBR	31
Mesko SA: Amunicja precyzyjnego rażenia APR 155	32
OBRUM sp. z o.o.: Mobilna rampa kolejowa RM-70	34
PIT-RADWAR SA: Zdalnie sterowany, lekki, przeciwlotniczy okrętowy system uzbrojenia OSU-35K	36
PCO SA: Modułowy Zestaw Noktowizyjno-Termalny MZN-1T	38
Politechnika Warszawska: Demonstrator radarowego systemu wspomagania nawigacji NavSAR	39
Remontowa Shipbulding SA: Holownik wielozadaniowy projektu B 860	40
Rosomak SA: Wóz pomocy technicznej WPT	41
Scanway sp. z o. o: System mikrosatelitarny EagleEye	42
Spółki Grupy PGZ (WZU SA, Jelcz sp. z o.o., Autosan sp. z o.o.): Zestaw pojazdów transportowo-załadowniczych systemu Wisła	43
TELDAT: System Zarządzania Kryzysowego JAŚMIN	44-45
Wojskowa Akademia Techniczna: Bezzałogowy system morski AZOR	46
Wojskowa Akademia Techniczna: Federacyjny system wykrywania i reagowania na zagrożenia w cyberprzestrzeni	47
Wojskowa Akademia Techniczna: Optoelektroniczny system do ochrony perymetrycznej granicy rzecznej RIVERGUARD	48
Wojskowa Akademia Techniczna: Przenośny system do przechwytywania miniaturowych BSP PSP-MBSP	49
Wojskowa Akademia Techniczna: System rozpoznania elektronicznego WOŁCZENICA	50
Wojskowa Akademia Techniczna: System scentralizowanego zarządzania rojem bezzałogowych platform lądowych SCAR	51
Wojskowa Akademia Techniczna: System wykrywania botów w sieci korporacyjnej BotTROP	52
Wojskowa Akademia Techniczna: Szerokokresowe efektywne sieci radiowe MAENA	53
Wojskowa Akademia Techniczna: Układ przetwarzania i rozpoznawania obrazów terenu w czasie rzeczywistym do systemów rozpoznawania i samonaprowadzania	54
Wojskowa Akademia Techniczna: Zaawansowana analiza zasobów Internetu wspomagająca wykrywanie grup przestępczych	55
Wojskowe Zakłady Łączności nr 1 SA, Politechnika Warszawska i Hagmed sp. z o. o.: Mobilna platforma kryminalistyczna	56
Wojskowy Instytut Chemii i Radiologii: Stacjonarny system do wykrywania śladowych ilości materiałów wybuchowych BRAMKA	57
Wojskowy Instytut Łączności: System ochrony informacji w sieciach radiowych LAWENDA	58
Wojskowy Instytut Medyczny: Opieka ambulatoryjna nad chorymi z niewydolnością serca z elementami telemonitoringu AMULET	59
Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia i BZE BELMA SA: Uniwersalny ładunek specjalny o działaniu kumulacyjnym PTASZNIK	60
Wyższa Szkoła Policji: Symulator wspomagający szkolenie policjantów na miejscu zdarzenia drogowego	61
ZM „Tarnów SA: System zwalczania BSL	62



Ryszard Choroszy
Redaktor naczelny

SZANOWNY CZYTELNIKU,

Redakcja portal-mundurowy.pl przedstawia najnowsze wydanie Katalogu: Innowacje — Wdrożenia — Bezpieczeństwo — Obronność na 2022 r. oraz laureatów najciekawszych rozwiązań w konkursie „Innowacje dla Bezpieczeństwa i Obronności” pod patronatem honorowym Szefa Biura Bezpieczeństwa Narodowego oraz Dyrektora Narodowego Centrum Badań i Rozwoju

Katalog 2022 zawiera opis 46 innowacyjnych projektów związanych z bezpieczeństwem i obronnością. Ich wykonawcami są na ogół konsorcja, których liderzy pochodzą od firm państwowych (13), prywatnych (10), uczelni (15) oraz branżowych instytutów (8). Zawierają rozwiązania od trzeciego poziomu gotowości technologii w dziewięciostopniowej skali. Przy opisach oznaczono je gwiazdami, przy czym projektów naukowych na poziomie szóstym lub niższym jest osiem tzn. z testami prototypu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Pozostałe rozwiązania zaliczono do prac rozwojowych, które na ogół kończą się na etapie dziewiątym (technologii gotowej do wdrożenia), bez gwarancji, że zostaną skierowane do produkcji. Projektów z umowami na dostawę do wojska lub do innych służb mundurowych, oznaczonych literą „W” jest 10. Większość z nich pochodzi ze spółek Polskiej Grupy Zbrojeniowej (PGZ), które mają podpisane wieloletnie umowy z MON na dostawy lub z elementami modyfikacji. W trudniejszej sytuacji są natomiast firmy prywatne, które na ogół wykładają własne środki ze świadomością, że na konkurencyjnym rynku, także międzynarodowym liczą się tylko innowacyjne produkty.

Za każdym projektem kryje się wieloletni wysiłek zespołów związanych z pozyskaniem środków na badania i rozwój (B+R), opracowaniem dokumentacji i rozliczaniem. Z opisu

projektów wynika, że największym problemem jest terminowość prac B+R realizowanych dla wojska, co tylko częściowo jest winą pandemii. Niedawno Najwyższa Izba Kontroli ujawniła wyniki kontroli w spółkach PGZ, wskazując na grzechy główne tej przewlekłości. Są to m.in. zmiany przez zamawiającego założeń taktyczno-technicznych w trakcie trwania projektu, nierealny termin realizacji, zwłaszcza projektów nowatorskich lub zaawansowanych technologicznie czy też negatywne wyniki badań etapowych. To, że w obszarze innowacyjności na rzecz wojska nie dzieje się najlepiej świadczy o tym m.in. niski udział MON w wydatkach na prace rozwojowe i wdrożeniowe związane z obronnością, niewielka liczba projektów zgłaszanych na konkursy organizowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (w latach 2019-2020 wojsko nie zgłosiło ani jednego), zbiorokratyzowany system podejmowania decyzji, duża liczba gestorów sprzętu w resorcie obrony narodowej oraz nadmierna asekuracja, czyli zbieranie stosu dokumentów i podkładek, aby w krytycznej sytuacji nie można było nikomu nic zarzucić.

Sytuację ma poprawić działająca od tego roku Agencja Uzbrojenia (AU), której szef nadzoruje prace rozwojowe. Jednak kluczową rolę odrywa minister obrony narodowej, mając do pomocy Radę Modernizacji Technicznej, co ma usprawnić i skrócić proces podejmowania decyzji.

W tym roku Agencja Uzbrojenia planuje zakończyć osiem projektów rozwojowych, przy czym połowa z nich jest opisana w katalogu. Priorytetem w 2022 r. dla AU jest fregata wielozadaniowa w ramach programu MIECZNIK, kontynuacja prac nad prototypem systemu ZISW TY-TAN, a także zadania związane z opracowaniem amunicji programowalnej, nowych systemów bezzalogowych oraz systemów rozpoznawczych i identyfikacji „swój-obcy”.

Prawie co drugi projekt opisany w katalogu 2022 uzyskał dofinansowanie NCBR m.in. z dotacji MON (w 2021 r. było to 150 mln zł przy pełnym wykonaniu). Po raz pierwszy od wielu lat, w 2022 r. nastąpił skokowy wzrost dotacji na projekty związane z obronnością (250 mln zł), przy utrzymaniu środków na prace B+R dotyczące bezpieczeństwa. To może być mały przełom. W 2021 r. Inspektorat Uzbrojenia, obecnie AU nadzorował 20 prac rozwojowych i wdrożeniowych finansowanych z Programu Modernizacji Technicznej SZ RP. Na ich opłacenie wydano w ubiegłym roku jedynie 79,5 mln zł brutto. To jest wyjątkowo mało w sytuacji gdy w budżecie MON na prace B+R powinno się przeznaczać co roku 2,5 proc., bo tyle przewidywała ustawa modernizacyjna. W nowej ustawie o obronie Ojczyzny

tego wskaźnika już nie ma. Jest za to zapis, że szef MON w wydatkach na modernizację ma również uwzględniać polski potencjał obronny oraz wydatki na B+R w dziedzinie obronności, bez konkretnych wskaźników.

Martwi fakt, że niewiele projektów, opisanych w katalogu przekracza 10 mln zł. Znaczna ich część to realizacja kolejnych faz wcześniej rozpoczętych programów. Brakuje strategicznych programów dotyczących kompletnych systemów uzbrojenia o priorytetowym znaczeniu dla Sił Zbrojnych RP. Brakuje także dużych programów i projektów B+R w ramach UE i NATO (w katalogu jest opisany tylko jeden projekt). Budowa zdolności Sił Zbrojnych RP w oparciu o importowany sprzęt wojskowy nie dość, że jest bardzo kosztowna, to jeszcze niesie ze sobą ryzyko. Świadczy o tym m.in. problemy z reeksportem izraelskiej broni przeciwpancernej na Ukrainę. Jeśli zatem polski rząd zdecydował się na wysyłkę przenośnych przeciwlotniczych zestawów rakietowych PIORUN, to znaczy, że warto mieć własne, unikalne rozwiązania na światowym poziomie, czego przykładem są pozytywne doświadczenia z wojny na Ukrainie oraz eksport kilkuset zestawów do USA. A przecież na wdrożenie czeka najnowszy projekt Mesko SA, czyli Lekki system ze sterowaną rakietą PIRAT, nagrodzony w 2021 r. w naszym konkursie. Warto zaufać polskim inżynierom i naukowcom, popierając własne rozwiązania, zwłaszcza w tak newralgicznych obszarach jak: zautomatyzowane systemy dowodzenia, obrona przeciwlotnicza i przeciwrakietowa czy cyberbezpieczeństwo. Mają one tę zaletę, że ma się kontrolę nad kodami źródłowymi. Nigdy bowiem nie wiadomo czy w zakupionym systemie nie jest zaszyta inna ścieżka, która może zablokować nasze działania.

Potrzebna jest konsekwentna budowa własnych zdolności przemysłowo-obronnych i rozwój własnych technologii, a także inwestowanie w wiedzę oraz innowacyjne rozwiązania. Dzięki temu uzyskuje się unikalne kompetencje, które łatwo można utracić, przerywając perspektywiczny projekt i kierując go na „półkę”. Chronimy specjalistów w dziedzinach, w których mamy osiągnięcia, jak np. w radiolokacji. Wydając więcej na pilne zagraniczne zakupy gotowego uzbrojenia z uwagi na zagrożenia ze wschodniej granicy, pamiętajmy także o pracach B+R, lokowaniu produkcji lub komponentów w kraju, podatkach i korzyściach długofalowych.

Dostrzegając, ile jeszcze jest do zrobienia i poprawienia w pracach B+R, warto zapoznać się z kolejnym wydaniem katalogu. Serdecznie zapraszam do jego lektury.



portal-mundurowy.pl

Najnowsze informacje ze służb mundurowych,
ze szczególnym uwzględnieniem spraw
socjalno-bytowych,

Wspieramy rekrutację do służb
mundurowych i inicjatywy społeczne,

Promujemy przemysł zbrojeniowy i innowacyjne
rozwiązania dla bezpieczeństwa i obronności.

Wyniki głosowania w konkursie „Innowacje dla Bezpieczeństwa i Obronności” na najciekawsze projekty opisane w katalogu: Innowacje-Wdrożenia-Bezpieczeństwo-Obronność na 2022 r.

I MIEJSCE

ZDALNIE STEROWANY, LEKKI, PRZECIWLOTNICZY OKRĘTOWY SYSTEM UZBROJENIA OSU-35K
[Wojskowa Akademia Techniczna, Akademia Marynarki Wojennej, PIT- RADWAR S.A., ZM Tarnów S.A.] - 7 pkt

II MIEJSCE

SYSTEM OBEZWŁADNIANIA STREF ANTYDOSTĘPOWYCH A2/AD W2MPIR
[GRUPA WB] - 5 pkt

III MIEJSCE (EX AEQUO)

**MOBILNA PLATFORMA
KRYMINALISTYCZNA**
[Politechnika Warszawska,
Wojskowe Zakłady Łączności nr 1
i Hagmed sp. z o. o.] - 4 pkt

**SYSTEM MIKROSATELITARNY
EAGLEEYE**
[Creotech Instruments SA,
Scanway, sp. z o.o. i Centrum
Badań Kosmicznych PAN– 4 pkt

**SYSTEM SCENTRALIZOWANEGO
ZARZĄDZANIA ROJEM
BEZZAŁOGOWYCH PLATFORM
LĄDOWYCH SCAR**
[Wojskowa Akademia
Techniczna] - 4 pkt

Redakcja portal-mundurowy.pl dziękuje Panu **Pawłowi Solochowi**, szefowi Biura Bezpieczeństwa Narodowemu
i Panu dr. **Remigiuszowi Kopoczkowi**, p.o. dyrektora Narodowego Centrum Badań i Rozwoju
za objęcie konkursu patronatem honorowym oraz pomoc w wyłonieniu laureatów.

POZIOMY GOTOWOŚCI TECHNOLOGII

Metodykę po raz pierwszy zastosowano w projektach badawczo-rozwojowych, realizowanych przez NASA oraz przemysł obronny USA. W terminologii angielskiej stosowany jest skrót TRLs (Technology Readiness Levels). Według niej dojrzałość technologii opisuje się od fazy koncepcji i badań naukowych nad podstawowymi właściwościami technologii (PGT I), aż do etapu dojrzałości (PGT IX), kiedy to sprawdzenie technologii w warunkach rzeczywistych odniosło zamierzony efekt i można ją zastosować w praktyce np. w postaci uruchomienia rynkowej produkcji. Dzięki temu można porównać poziom rozwoju technologii i stopień zaawansowania prac z zupełnie różnych dziedzin. Opis poszczególnych poziomów gotowości technologii zawiera rozporządzenie MNiSzW z 28 sierpnia 2020 r. w sprawie zadań Narodowego Centrum Badań i Rozwoju związanych z realizacją badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa.

★ POZIOM I

Dotyczy badań podstawowych To najniższy poziom gotowości technologii, oznaczający rozpoczęcie badań naukowych w celu wykorzystania ich wyników w przyszłych zastosowaniach wojskowych lub w zakresie bezpieczeństwa państwa. Powstają podstawowe założenia, wstępna koncepcja oraz badania naukowe nad podstawowymi właściwościami nowej technologii.

★★ POZIOM II

Rozpoczęcie badań przemysłowych. Rozpoczyna się proces tworzenia innowacji. Powstaje koncepcja technologii lub jej przyszłe zastosowanie. Oznacza to rozpoczęcie procesu poszukiwania potencjalnego zastosowania technologii. Założenia mają charakter spekulacyjny, ale nie ma jeszcze potwierdzonych dowodów i szczegółowej analizy. Nie istnieje jeszcze żaden dowód lub szczegółowa analiza potwierdzająca przyjęte założenia.

★★★ Poziom III

Rozpoczynają się zaawansowane badania analityczne i laboratoryjne, mające na celu potwierdzenie słuszności koncepcji. Zalicza się do nich komponenty, które nie są jeszcze zintegrowane w całość lub też nie są reprezentatywne dla całej technologii.

★★★★ POZIOM IV

Powstają pierwsze, wczesne prototypy. Poszczególne części technologiczne są ze sobą łączone, żeby ustalić ich kompatybilność. Elementy są testowane w warunkach laboratoryjnych. Prototyp w tej fazie ma niską wiarygodność i wciąż różni się znacząco od pożądanej końcowej innowacji.

★★★★★ Poziom V

Dokładność i poziom zaawansowania prototypu znacząco wzrasta. Na tym etapie weryfikuje się komponenty lub podstawowe podsystemy technologii w środowisku zbliżonym do rzeczywistego. Prototyp jest testowany w symulowanych warunkach operacyjnych w środowisku zbliżonym do rzeczywistego.

★★★★★ Poziom VI

Na tym poziomie dokonuje się demonstracji prototypu lub modelu systemu albo podsystemu technologii w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Zostają przeprowadzone wstępne działania w celu potwierdzenia wykonalności projektu, który jest testowany w środowisku zbliżonym do naturalnego. Badania prototypu są prowadzone w warunkach laboratoryjnych odwzorujących z dużą wiernością warunki rzeczywiste lub w symulowanych warunkach operacyjnych.

★★★★★ POZIOM VII

Demonstracja prototypu technologii w warunkach operacyjnych. Ten poziom wymaga demonstracji rozwijanego prototypu technologii np. na statku powietrznym, w pojeździe, w informatycznym środowisku operacyjnym albo w przestrzeni kosmicznej.

★★★★★ POZIOM VIII

Jest to końcowy etap rozwoju technologii i zakończenie demonstracji. Obejmują badania, walidację i ocenę technologii w warunkach przeznaczonych do jej wykorzystania, np. w ramach systemu uzbrojenia w celu potwierdzenia założeń projektowych. Wszystkie funkcje technologii zostały przetestowane w środowisku naturalnym z wynikiem pozytywnym. Większość dokumentacji technicznej, szkoleniowej i serwisowej jest już przygotowana.

★★★★★ POZIOM IX

Ostatni etap gotowości technologii. Sprawdzona technologia w warunkach rzeczywistych odniosła zamierzony efekt. Działanie systemu udowodniono w środowisku operacyjnym. Demonstrowana technologia, w pełni przetestowana, może zostać zaimplementowana w docelowym systemie i trafić do sprzedaży.

W POZIOM W

Projekt lub technologia została już wdrożona do produkcji seryjnej lub odbiorcy - po podpisaniu kontraktu - oczekują na dostawę sprzętu lub uzbrojenia.

PODATKOWE KORZYŚCI Z INNOWACJI W NOWYM ŁADZIE

ROZMOWA Z PROF. DR. HAB. PAWŁEM KOSSECKIM,
DORADCĄ PODATKOWYM

Panie Profesorze, Polski Ład wprowadził w tym roku wiele zmian w zakresie podatków dla pracowników i firm. Na jakie regulacje należy zwrócić szczególną uwagę w zakresie prac badawczo-rozwojowych?

Faktycznie, od nowego roku mamy ogrom zmian w polskim świecie podatków. Przedsiębiorstwa i pracownicy mają problem, żeby odnaleźć się w gąszczu zmian. Wiele zmian osoby lepiej zarabiające odczuły negatywnie, ale są też pozytywne zmiany. Przede wszystkim znacznie zwiększono ulgę na badania i rozwój (B+R). Od 2022 roku kwota odliczenia od podstawy opodatkowania kosztów kwalifikowanych związanych z wynagrodzeniami pracowników zaangażowanych w działalność badawczo-rozwojową zwiększy się do 200 proc. Dla podmiotów posiadających status Centrum Badawczo-Rozwojowego limit 200 proc. kosztów kwalifikowanych możliwych do odliczenia od podstawy opodatkowania obejmuje większość kategorii tych kosztów. Podatnicy bez statusu CBR mogą odliczyć 100 proc. wydatków kwalifikowanych innych niż koszty pracownicze. Dochodzi jeszcze ulga na robotyzację w wysokości 50 proc. poniesionych na ten cel wydatków, ulga na prototypy i CBR dotycząca kosztów poniesionych na działalność sportową, kulturalną oraz szkolnictwo wyższe i naukę. To tylko niektóre zmiany wchodzące w życie w tym roku.

Mówi Pan o uldze badawczo-rozwojowej. Jakże są warunki skorzystania z niej?

Mogą z niej skorzystać zarówno przedsiębiorstwa lub osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą niezależnie od wielkości firmy. Głównymi warunkami skorzystania z ulgi jest: prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej, możliwość identyfikacji i wydzielenia kosztów prowadzenia prac B+R. Wiele firm nie uświadamia sobie, że w istocie są innowacyjne. Większość rozliczanych kosztów dotyczy tzw. prac rozwojowych polegających na ulepszaniu istniejących produktów.

Ilu podatników z niej skorzystało?

Liczba podatników korzystających z ulgi dynamicznie rośnie. Zgodnie z danymi Ministerstwa Finansów w 2020 r. z ulgi skorzystało 1.632 podatników CIT oraz 1.605 podatników PIT. Liczba wzrosła o 28 proc. w stosunku do roku poprzedniego. Coraz więcej firm chce budować przewagę konkurencyjną poprzez innowacje.

Podatnicy CIT za 2020 rok odliczyli od podstawy opodatkowania 3.133 mln zł (wzrost o 39,4 proc.), a podatnicy PIT 503 mln zł (wzrost o 34,3 proc.).

Potencjalną liczbę podmiotów, które mogą skorzystać z ulgi należy szacować na ok. pięć tysięcy. Wiele firm cały czas nie uświadamia sobie jak wiele mogą zyskać dzięki innowacyjności.

Jakie jest miejsce Polski w zakresie ulg na prace B+R na tle innych państw Unii Europejskiej?

skiej? Jest źle czy dobrze?

Nie mamy powodów do wstydu. Najbardziej korzystne rozwiązania dotyczą podatników posiadających status Centrum Badawczo-Rozwojowego, dla których stawka wynosi 38 proc. korzyści podatkowych, a dla pozostałych firm 19 proc. i 38 proc. w zakresie kosztów pracowniczych. O atrakcyjności rozwiązań świadczy dynamiczny wzrost podatników rozliczających ulgę, ale też uzyskujący status CBR.

Nowością w tym roku jest także podwyższona rekompensata wydatków na promocję wydatków innowacyjnych.

Zgadza się. Jest to ulga na tzw. ekspansję do wysokości 1 mln zł. Można będzie odliczyć wydatki kwalifikowane poniesione na: uczestnictwo w targach, a także na działania promocyjno-informacyjne oraz dostosowanie opakowań. Należy przypomnieć, że odliczenie od podstawy opodatkowania dodatkowych 50 proc. kosztów poniesionych na działalność sportową, kulturalną oraz szkolnictwo wyższe i naukę nie przekreśla możliwości jednoczesnego stosowania ulgi B+R i tzw. IP Box (Innovation Box).

IP Box?

To ulga podatkowa obowiązująca od 1 stycznia 2019 r. Jest to korzystna zmiana dla tych osób fizycznych i przedsiębiorców, niezależnie od jej wielkości, które przenoszą na kontrahenta m.in. prawa autorskie lub prawa własności przemysłowej do wytworzonych przez siebie dzieł. W przypadku sprzedaży praw do patentów wytworzonych we własnym zakresie można zastosować specjalną stawkę podatkową w wysokości 5 proc. od podstawy opodatkowania. Jest ona obliczana jako suma kwalifikowanych dochodów z praw własności intelektualnych osiągniętych w roku podatkowym. Preferencyjna stawka podatkowa ma zastosowanie do dochodów osiąganych z kwalifikowanych praw własności intelektualnej, wytworzonych, rozwiniętych lub ulepszonych przez podatnika w wyniku jego działalności badawczo-rozwojowej. Stawka preferencyjna dotyczy: patentów, dodatkowych praw ochronnych dla patentów na produkt leczniczy lub środek ochronny roślin, praw ochronnych na wzór użytkowy, praw z rejestracji wzoru przemysłowego lub topografii układu scalonego, produktów leczniczych i weterynaryjnych dopuszczonych do obrotu, nowych odmian roślin, a także praw autorskich do programów komputerowych.

Skorzystanie z tej ulgi nie jest jednak takie proste. Jakie obowiązki mają podatnicy, którzy będą zainteresowani zmniejszeniem obciążeń podatkowych?

Podatnicy podlegający opodatkowaniu są obowiązani: wyodrębnić każde kwalifikowane prawo własności intelektualnej w prowadzonej ewidencji rachunkowej, prowadzić ewidencję rachunkową w sposób zapewniający ustalenie

przychodów, kosztów uzyskania przychodów i dochodu lub strat, przypadających na każde kwalifikowane prawo własności intelektualnej. Ponadto należy wyodrębnić koszty przypadające na każde kwalifikowane prawo własności intelektualnej, w sposób zapewniający określenie kwalifikowanego dochodu oraz dokonywać zapisów w prowadzonej ewidencji rachunkowej w sposób zapewniający ustalenie łącznego dochodu z tych kwalifikowanych praw własności intelektualnej.

Jak przebiega proces rozliczenia ulgi B+R i IP Box?

Ten proces podzieliłbym na kilka etapów. Na część związaną z identyfikacją działalności innowacyjnej podatnika, umowami z podmiotami zewnętrznymi w celu wydzielenia kosztów/dochodów związanych z działalnością innowacyjną, a także identyfikacją przychodów i kosztów kwalifikowanych, ewentualnie koniecznością utworzenia wydzielonej księgowości dla projektów innowacyjnych oraz wyciszenie korzyści dla podatnika. W części podatkowej należy wypełnić odpowiednie formularze, przygotować opis, ewentualne wnioski o interpretację. W przypadku wynajęcia zewnętrznej firmy doradczej w grę wchodzi reprezentacja klienta w przypadku kontroli podatkowej oraz w ewentualnym sporze z organami podatkowymi. Istotna jest również wiedza, które projekty i koszty kwalifikowane możemy odliczyć.

Dr hab. inż. Paweł Kossecki jest doradcą podatkowym, specjalistą z zakresu wyceny aktywów niematerialnych, (prawa własności intelektualnej), międzynarodowego prawa podatkowego i audytów finansowych, profesorem nadzwyczajnym w PWSFTViT im. L. Schillera. Prowadzi wykłady na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Akademii Leona Koźmińskiego i Szkole Głównej Handlowej. Pełnił funkcję prezesa Wojskowej Agencji Mieszaniowej i członka rady nadzorczej firm medialnych i technologicznych oraz dyrektora finansowego w zakładach przemysłu zbrojeniowego. Powoływany w zakresie biegłego ad hoc w sprawach dotyczących wyceny własności intelektualnej.



KosseckiTax Planning sp. z o.o.
Spółka doradztwa podatkowego
ul. Sarmacka 10/39
02-972 Warszawa
tel. (+48) 604 771 422
E-mail: pawel@kossecki.pl

WIELOZADANIOWY BEZZAŁOGOWY SYSTEM MORSKI NEOGOBIUS – 1

W rozstrzygniętym w połowie sierpnia 2021 r. konkursie MON na opracowanie i realizację projektu bezzałogowego systemu powietrznego (BSP) oraz bezzałogowego systemu morskiego (BSM) na potrzeby Wojska Polskiego, I miejsce w kategorii operacyjno-rozpoznawczej zajął zespół Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni w składzie: kpt. mar. mgr inż. Przemysław Chrabąszcz i student Karol Szumacher. W ciągu pół roku zaprojektowali oraz skonstruowali wielozadaniowy Bezzałogowy System Morski o kryptonimie NEOGOBIUS-1 w wariantcie demonstrator technologii.

NEOGOBIUS-1 to wielozadaniowy bezzałogowy system morski przeznaczony m. in. do rozpoznania, holowania obiektów pływających o masie do 3 ton oraz służący jako baza do mocowania wszelkiego rodzaju systemów funkcyjnych. Głównym atutem BSM jest stabilna platforma pływająca stanowiąca katamaran z napędem elektrycznym, z głębokim kilem i ruchomymi pędnikami.

System od początku został zaprojektowany do wykorzystania na morzu - Dedykowany jest do operowania na akwenach red i portów oraz przy trzecim stopniu pogody sztormowej na morzu w skali Beauforta - podkreśla kpt. mar. Przemysław Chrabąszcz z AMW, kierownik Pracowni Eksploatacji Elektrycznych Urządzeń Okrętowych z Wydziału Mechaniczno - Elektrycznego. Praca nad dokumentacją i wstępnymi projektami trwała trzy miesiące, a od kwietnia ub. roku do zakończenia konkursu nakładem 2200 roboczogodzin był budowany BSM przy dość skromnym budżecie.

Na BSM składają się trzy zasadnicze komponenty:

- jednostka nawodna (niezależne, szczelne kadłuby, o zwiększonej niezatapialności ze zbrojonego laminatu PS 6mm);
- transporter (transport, wodowanie, przechowywanie);
- system zarządzania BSM (moduł sterowania i moduł obserwacji wizyjnej).

NEOGOBIUS-1 jest obsługiwany zdalnie przez dwóch operatorów. Jeden może się znajdować w centrum dowodzenia, drugi zaś bliżej pojazdu. Bezzałogowiec może pracować autonomicznie: w trybie ekonomicznym (do 10-12 godzin), a przy pracach z wykorzystaniem pełnej mocy przez okres 3-4 godzin. BSM charakteryzuje się prostą konstrukcją przekładającą się na niskie koszty budowy i eksploatacji, przyjazną dla serwisu w każdych warunkach, a także łatwym transportem, przechowywaniem, wodowaniem i podjęciem z wody. Dzięki swojemu uciągowi może posłużyć jako mini holownik w misjach poszukiwawczo ratowniczych (holowanie tratwy, łodzi czy rozbitka), a także bezpiecznie holować cele pływające w rejonie poligonów morskich.

Ponadto cechami szczególnymi BSM są:

- dwa silniki BLDC montowane w obrotowych dyszach korta;
- wysoka wytrzymałość mechaniczna konstrukcji (odporna na zatopienie);



- zdywersyfikowanie kluczowych systemów mechatronicznych;
- zoptymalizowany układ elektryczny zapewniający stabilne zasilanie w stanach dynamicznych;
- elementy zabezpieczone przed działaniem środowiska morskiego;
- cztery kamery nawigacyjno-obszaryjne na maszcie (wysokiej jakości cyfrowa kamera PTZ 360° do obserwacji uzupełniona o kamerę rufową i dwie wysoce responsywne, ruchome kamery analogowe do wspomagania nawigacji);
- zaawansowany komputer pokładowy, do pracy autonomicznej;
- możliwość 15 godzin pracy off-grid dla systemu zarządzania BSM.

Jak zwracają uwagę konstruktorzy, istnieje możliwość indywidualnego skonfigurowania urządzenia na potrzeby specjalistów z różnych branż do realizacji stawianych przed nim zadań, a także zaimplementowanie profesjonalnych systemów łączności, wizyjnych i nawigacyjnych. Stabilna platforma może bowiem służyć do montażu i zasilania specjalistycznej techniki nawodnej i podwodnej takiej jak: kamery, retransmitery sygnału, układy nawigacyjne, sonary, hydrofony, magnetometry, czujniki środowiskowe, sprzęt do pobierania próbek wody i gruntu, itp.

PODSTAWOWE PARAMETRY:

- Wymiary BSM (DxSzxW): 1530x820x1600 mm,
- Wyporność: 95kg,
- Zasięg: 10 mil morskich,
- Prędkość maksymalna: 4 węzły,
- Czas działania: 4-10 godzin.

Należy oczekiwać, że kontynuacją projektu będzie także zainteresowanie MON, zgodnie z wcześniejszymi deklaracjami.

SYSTEM SZKOLNO-TRENINGOWY POJEDYNEK (SI-C)



Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia z Zielonki oraz Autocomp Management ze Szczecina opracowali System szkolno-treningowy POJEDYNEK (SI-C). Jest to multimedialny, przenośny symulator strzelecki działający w oparciu o wirtualną rzeczywistość. Zaprojektowany został na potrzeby rynku cywilnego na bazie doświadczeń producenta wynikających z opracowań i wdrożeń multimedialnych systemów wojskowych. Ta wirtualna strzelnica laserowa nie podlega obrotowi koncesyjnemu i jest przeznaczona do szkolenia osób powyżej 15 roku życia.

WITU i ACM pracowały nad rozwojem mobilnych urządzeń szkolno-treningowych już od 2018 roku. Geneza powstania systemu POJEDYNEK wiąże się z konkursem ogłoszonym wiosną 2021 r. przez Biuro ds. Programu „Zostań Żołnierzem Rzeczypospolitej”. Celem tego konkursu było, przy wsparciu finansowym MON, stworzenie sieci wirtualnych strzelnic w powiatach w całej Polsce. Przygotowany wspólnie przez WITU i spółkę ACM system, w pełni spełnił wymogi konkursu i znalazł się w ofercie obu firm. **POJEDYNEK powstał w oparciu o ponad 15-letnie doświadczenie tych producentów** w realizacji systemów szkolno-treningowych, które od wielu lat są dostarczane do Sił Zbrojnych RP pod nazwą ŚNIEŻNIK (System wsparcia szkolenia bojowego).

Zasadniczym przeznaczeniem systemu POJEDYNEK jest nauka i doskonalenie zasad bezpiecznego posługiwania się bronią oraz jej manualnej obsługi, a przede wszystkim prowadzenia celnego ognia w różnych postawach, na różnych odległościach, w tym również do celów stacjonarnych, ruchomych i ukazyjących się, przy zmiennych warunkach oświetleniowych i ograniczonej widoczności. Celowanie odbywa się z wykorzystaniem różnych rodzajów celowników mechanicznych i kolimatorowych.

- *Zaletą tego systemu jest prostota jego przygotowania do pracy oraz „skalowalność” pozwalająca na uruchomienie i funkcjonowanie w pomieszczeniach o różnej wielkości, w tym o nietypowych wymiarach.* - informuje **Grzegorz Zasada**, kierownik Zakładu Symulatorów WITU. Optymalny obraz wyświetlany przez system ma wymiary około 5.2 x 3.2 m przy odległości strzelca około 6 m. Pomieszczenie powinno być oczywiście zaciemnione, ale oprogramowanie zapewnia automatyczną kalibrację parametrów pracy urządzeń. System symulacyjny pozwala w pełni odwzorować w wirtualnej rzeczywistości balistykę amunicji



pistoletowej, np. 9 mm, czy pośredniej 5,56 mm. Niezależnie od wielkości obrazu i odległości strzelca od niego zapewni właściwe widzenie katowe obiektów, tak jak gdyby były na rzeczywistych dystansach w terenie.

System POJEDYNEK składa się z: Modułu Projektacji (MP) z kablem zasilającym; klawiatury bezprzewodowej z gładzikiem; tabletu z ładowarką; oprogramowania komputera MP, broni treningowej. W tym ostatnim przypadku są to bardzo wierne repliki broni w postaci handlowych AirSoftGun, działające w systemie blow-back, zasilane gazem z zamontowanymi na wylocie lufy modułami laserowymi. Może je posiadać każdy cywil bez żadnych ograniczeń. W skład zestawu wchodzi cztery repliki broni krótkiej (pistolety) i cztery długiej (karabinki). **POJEDYNEK jest urządzeniem o masie 20 kg, zwartym w budowie i łatwym z transporcie. Całościowe jego uruchomienie trwa maksymalnie 3 do 5 minut, bez potrzeby wykonywania skomplikowa-**



nych czynności technicznych. Ponadto cechuje się prostotą i intuicyjnym graficznym interfejsem, bez konieczności specjalistycznego przygotowania użytkownika do obsługi i prowadzenia ćwiczeń.

Zasada działania wirtualnej strzelnicy laserowej opiera się na obserwacji ekranu przez kamerę i detekcji miejsca odbicia światła lasera wyemitowanego z modułu zamontowanego na broni treningowej. Każde zarejestrowane przez kamerę trafienie w ekran rozpoczyna proces obliczania krzywej balistycznej lotu wirtualnego pocisku (zależnie od rodzaju broni i amunicji) oraz wygenerowanie jej w przestrzeni 3D, a następnie porównanie z celami 3D. Trafienia celu lub brak trafienia (uderzenie wirtualnego pocisku w ziemię) obrazowane są odpowiednio na ekranie.

System posiada szerokie możliwości wpływania na wirtualną rzeczywistość ze zmianą pory dnia, warunków oświetleniowych, wyboru ukształtowania powierzchni, roślinności, obiektów terenowych, sprzętu oraz wpływania na przebieg zdarzeń. W oparciu o te zmienne użytkownik, zależnie od specyfikacji indywidualnej dostawy, otrzymuje edytor tworzenia ćwiczeń – strzelań i ćwiczenia „sytuacyjne” z przebiegiem zdarzeń w oparciu o zamknięte scenariusze.

- *System ten jako jeden z niewielu oferowanych w Europie produktów, uwzględnia balistykę toru lotu pocisku odpowiadającą rodzajom broni i stosowanej w nich amunicji* – wyjaśnia ppłk **Tomasz Głogowski**, kierownik Zakładu Projektów WITU. To jest niezwykle istotny element wpływający w szczególności na zachowanie i postawę strzelającego, wymuszający zmiany nastaw celowników lub punktu celowania w czasie prowadzenia strzelania do celów na różnych odległościach. Ponadto istnieje możliwość indywidualnego treningu z udziałem jednej do czterech osób naraz. W ramach ćwiczenia dostępny jest wydruk z podsumowaniem i analizą wyników.

Zasadniczym atutem systemu POJEDYNEK jest fakt, że jest to polski produkt ze specjalistycznym oprogramowaniem stworzonym przez polskich inżynierów z wieloletnim doświadczeniem projektowym i badawczym na potrzeby Sił Zbrojnych RP, produkowany w Polsce. Posiada certyfikat zgodności z wymaganiami konkursu Biura ds. Programu „Zostań Żołnierzem Rzeczypospolitej”, który wydał Ośrodek Certyfikacji WITU, jednostka akredytowana przez Polskie Centrum Akredytacji. Ważnym atutem wirtualnej strzelnicy jest posiadanie znaku CE związanego z bezpieczeństwem użytkownika, ochroną zdrowia i ochroną środowiska, co jest istotne wobec wyposażenia tego systemu w moduł laserowy.

Jego głównymi użytkownikami są klasy mundurowe, certyfikowane przez wojsko, członkowie organizacji proobronnych oraz funkcjonariusze formacji uzbrojonych niewchodzących w skład SZ RP. – *Do tej pory producent, spółka ACM podpisała około 30 umów z przedstawicielami powiatów na dostawę tego systemu* – informuje **Roman Haberek**, Dyrektor Zarządzający ACM. Urządzenie zostało również sprzedane za granicę, na potrzeby szkoleniowe Związku Strzelców Litewskich.

Podczas MSPO w Kielcach 2021 System szkolno-treningowy POJEDYNEK uzyskał nagrodę Prezesa Zarządu Targów Kielce.

<https://pojedynek.com/>

SONDA SIECIOWA CRYPTOMAGE CYBER EYE™ KLASY NDR

Monitorowanie ruchu sieciowego, protokołów na niskim poziomie, uczenie maszynowe i algorytmy sztucznej inteligencji – wszystko to, zaprojektowane przez polskich naukowców i inżynierów można znaleźć w polskiej sondzie klasy NDR (Network Detection and Response) - CryptomageCyberEye™.

O poprawę bezpieczeństwa kluczowych instytucji cywilnych i militarnych, infrastruktury krytycznej, dużych i średnich firm walczy zespół Cryptomage. Ich najnowsze dzieło – sonda sieciowa, zapewnia wykrywanie i prognozowanie anomalii w czasie rzeczywistym. Rozwiązanie potrafi wykryć również ukrytą komunikację bazującą na steganografii sieciowej, czyli przekazywaniu tajnych informacji niedostępnych dla osób trzecich, co jest unikatową w skali światowej innowacją. Sonda, poprzez głęboką analizę ruchu sieciowego, stanów i zachowania protokołów sieciowych oraz analizy zachowań poszczególnych urządzeń w sieci, zapewnia niskopoziomowe bezpieczeństwo sieci.

Inspekcja każdego pojedynczego pakietu sieciowego, autorskie algorytmy wykrywania steganografii, autorskie algorytmy komunikacji C2 botnetów czy algorytmy sztucznej inteligencji oraz analiza protokołu sieciowego niskiego poziomu (ataki 0-day, DDoS), powodują, że sonda sieciowa Cryptomage Cyber Eye™ nie ustępuje zagranicznej konkurencji w klasie urządzeń NDR. Jako że Cryptomage jest polską firmą, a sonda jest autorskim rozwiązaniem, współpraca z analitykami jest niezwykle efektywna. Dodatkowo sonda Cryptomage Cyber Eye™ jest bezproblemowa w instalacji i bezkonfliktowo współdziała z rozwiązaniami do analizy zdarzeń bezpieczeństwa klasy SIEM.



nia i potencjalne złośliwe zdarzenia. Rozwiązanie zapewnia zespołom ds. bezpieczeństwa większe poczucie ochrony, automatyzację procesów w celu wykrywania i zapobiegania zagrożeniom.

- CryptomageCyberEye™ ma również moduł, niezwykle wartościowy dla użytkowników, szczególnie podmiotów infrastruktury krytycznej – dodaje prof. nzw. dr hab. inż. **Krzysztof Szczypiorski**, ekspert w dziedzinie cyberbezpieczeństwa i dyrektor ds. badań i rozwoju Cryptomage SA. Moduł ten wspiera zespół cyberbezpieczeństwa w obszarze ochrony danych osobowych.

Jednocześnie zapewnia dedykowany panel dla inspektora ochrony danych, stałe monitorowanie wybranych rodzajów danych (PESEL, NIP, numer dowodu osobistego, numer IBAN itp.), a także wykrywania w ruchu sieciowym. Ponadto zapewnia identyfikację danych wychodzących poza obszar Unii Europejskiej, geolokalizację odbiorcy lub nadawcy wszystkich wykrytych danych osobowych, inwentaryzacji wykrytych danych oraz zabezpieczenie dowodów w postaci zrzutów ruchu sieciowego.

Sonda została specjalnie zaprojektowana w sposób, który pozwala sprostać wyzwaniom bezpieczeństwa w branżach takich jak infrastruktura krytyczna, wojsko i służby mundurowe, administracja publiczna, usługi finansowe (bankowość, ubezpieczenia), telekomunikacja (operatorzy, dostawcy), farmacja, ochrona zdrowia oraz innych.



W ocenie **Miłosza Smolarczyka** i **Jakuba Pawluka**, członków Zarządu Cryptomage SA i doktorantów Politechniki warszawskiej w dziedzinie cyberbezpieczeństwa, oprócz autorskich sposobów wykrywania steganografii sieciowej, rozwiązanie dysponuje bazą sygnatur dla znanych metod tej komunikacji.

CryptomageCyberEye™ to jednak znacznie więcej niż narzędzie analityczne. Dostarcza odpowiedniej jakości informacji, w rezultacie czego organizacje mogą identyfikować, monitorować, segregować transakcje, połącze-

SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA URZĄDZENIA CRYPTOMAGE CYBER EYE:

- Maksymalna przepustowość: 1 Gbps – 5 Gbps,
- Maksymalna liczba jednoczesnych sesji: 50 000 - 300 000,
- Maksymalna liczba monitorowanych hostów: 5 - 50 000,
- Interfejs sieciowy: 2x 10GE, optionally 2x QSFP,
- Maksymalny pobór mocy: 600 W,
- Rozmiary obudowy: 1U; 17.2" W x 1.7" H x 25.6" D.

STACJA DOKUJĄCA AUTOMATYZUJĄCA PRACĘ DRONA DRONEHUB



Spółka Dronehub wspólnie z Instytutem Technicznym Wojsk Lądowych opracowała system automatyzujący misje bezzałogowców. Dzięki szybkiej wymianie i ładowaniu baterii dron może wykonywać przez dłuższy okres rutynowe patrole lub misje w wyznaczonym terenie np. na granicy czy na terenie infrastruktury krytycznej.

Jest to rozwinięcie projektu Airvein pt. „Nowoczesny bezzałogowy statek powietrzny na potrzeby systemu pilnych dostaw medycznych”, który uzyskał prawie 5 mln zł dofinansowania z NCBR (nr umowy POIR.01.02.00-00-0077/16). Projekt zakończył się w 2020 r. i był testowany na terenie Politechniki Rzeszowskiej, a w 2022 r. będzie testowany w Sosnowcu.

Głównym elementem systemu jest stacja dokująca (hub), z której mogą operować średniej wielkości wielowirnikowce, wykonujące różnorodne misje.

Urządzenie o nazwie Dronehub jest wyposażone m.in. w lądowisko dla bezzałogowca, rozsuwany dach, system wymiany lub ładowania baterii, stację pogodową oraz magazyn do przechowywania 8 sztuk baterii. Jest miejscem przechowywania i schronienia drona przed niesprzyjającymi warunkami pogodowymi, automatycznej wymiany lub ładowania baterii w ciągu dwóch minut za pomocą robotycznego ramienia oraz zdalnego sterowania operacjami. Dzięki stacjom drony mogą wykonywać zadania praktycznie przez całą dobę i przez siedem dni w tygodniu, pomimo ograniczeń związanych z aparatami latającymi.

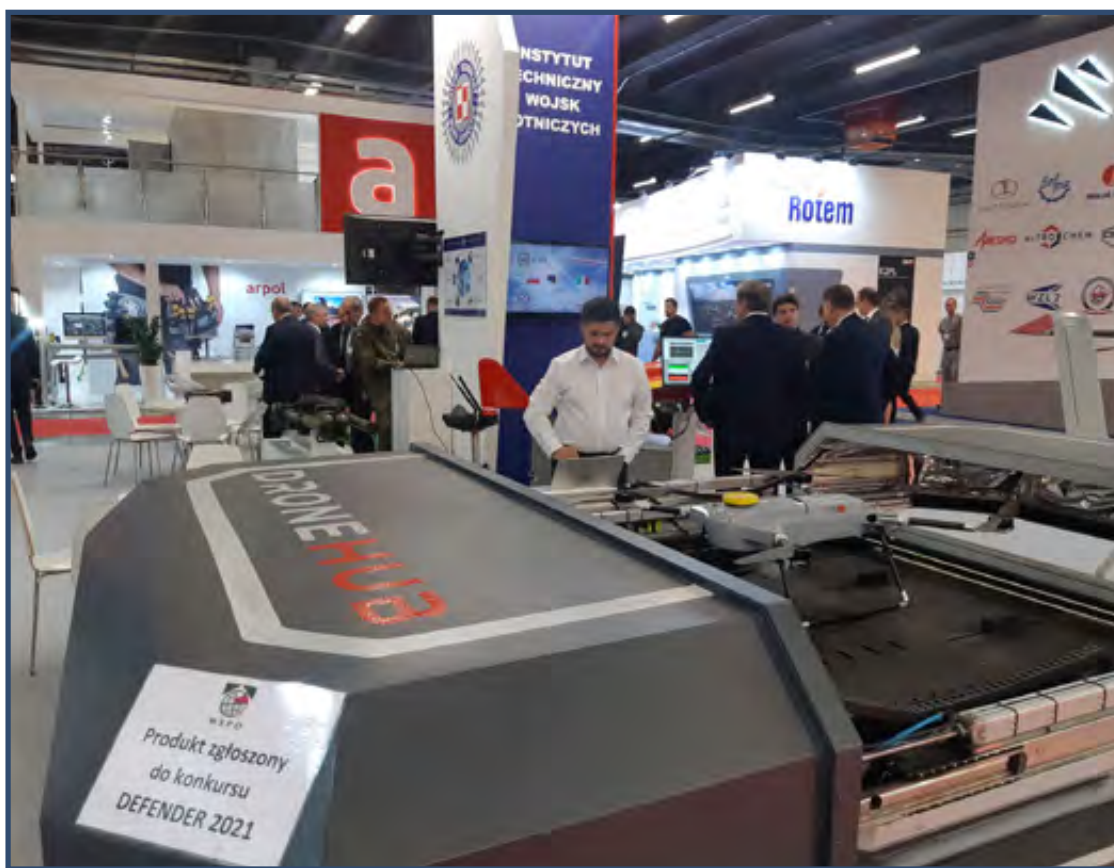
Stacja dokująca ma wymiary 2100x2100x1150 mm i waży 500 kg. Jest mobilna i łatwa w transporcie. Jak wynika ze specyfikacji technicznej jej obszar pracy to 2100x4300 mm, a wykorzystanie drona pozwala w ciągu 30 minut lotu pokryć obszar 40 o zasięgu do 35 km. Te parametry powodują, że na stacji mogą lądować i startować drony typu Hexacopter o przekątnej do 900 mm i maksymalnym czasie lotu 40 minut. – Te wymagania spełniają wielowirnikowce pionowego startu i lądowania z rodziny Atrax, oferowane przez ITWL - podkreśla Łukasz Chaciński, Head of Sales spółki Dronehub.

Instytut opracował na potrzeby projektu i współpracy ze stacjami dokującymi czterowirnikowego Tytrax-a do patrolowania zadanych tras z różnego typu wyposażeniem misyjnym i czujnikami dopasowanymi do potrzeb klienta (czujniki RGB, termiczne, multispektralne, dymu, metanu, promieniowania, LiDAR itp.). Co istotne, **system Atrax posiada wszelkie niezbędne certyfikaty do wykorzystania w ramach misji wojskowych.**

Stacja bazowa to nie tylko hangar i punkt ładowania drona, ale także oprogramowanie, umożliwiające integrację z innymi dostawcami usług. Dzięki temu pozyskiwane przez drony informacje, wykorzystujące zabudowane w niej algorytmy rozpoznawania obiektów w oparciu o sztuczną inteligencję,

po odpowiedniej obróbce są wysyłane w formie raportów klientowi końcowemu. Komunikacja między dronem a hubem oraz systemem jest bezpieczna i szyfrowana kluczem 256 AES. Dronehub może pracować jako pojedyncza stacja dokująca lub jako system kilku obiektów w zależności od powierzchni terenu i zapotrzebowania klienta. Możliwa jest integracja z zewnętrznymi systemami monitoringu i ochrony.

Spółka Dronehub nawiązała współpracę m.in. z firmą Orlen, dzięki czemu możliwe było testowanie obszaru rafinerii oraz z PZU SA przy ocenie skutków klęsk żywiołowych. W ocenie **Łukasza Chacińskiego**, na terenach, przez który przeszła np. wichura czy grad, raport dotyczący odszkodowań dla poszkodowanych można przeprowadzić **dziesięć razy szybciej** przy wykorzystaniu drona i urządzenia dokonującego analizy niż tradycyjnymi metodami.



Spółka Dronehub zintegrowała również swoje rozwiązanie z systemem Varya Perimeter, który bazuje na detektorach umieszczonych na ogrodzeniu. Dzięki temu można zidentyfikować m.in. przejście przez ogrodzenie czy próbę jego dewastacji. Zostało ono w pełni zintegrowane ze stacją dokującą. Po wzbudzeniu alarmu, Dronehub automatycznie przygotowuje start i trasę lotu drona oraz wysyła go na lot kontrolny nad wskazanym obszarem. Obraz rejestrowany w czasie rzeczywistym jest dostarczany do centrum nadzoru, który decyduje jakie działania zabezpieczające należy podjąć.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

POCISK ODŁAMKOWO BURZĄCY 120 MM DO MOZDZIERZA RAK

Wkrótce żołnierze będą używać do moździerzy samobieżnych M120 RAK nowoczesnej amunicji odłamkowo-burzącej, która umożliwi rażenie celów oddalonych o ponad 10 km. Po zakończeniu w połowie 2020 r. przez spółkę Dezamet SA z pozytywnym wynikiem badania kwalifikacyjnego 120 mm naboju odłamkowo-burzących elaborowanych trotylem do samobieżnych moździerzy, pod koniec kwietnia 2021 r. Inspektorat Uzbrojenia podpisał z konsorcjum PGZ RAK-Amunicja kontrakt na dostawę w latach 2022-2024 ponad 23 tys. pocisków RAK-HE-1. Pozyskanie tej amunicji przez Siły Zbrojne RP w znaczącym stopniu zwiększy potencjał kompanijnych modułów ogniowych RAK oraz zapewni większe bezpieczeństwo żołnierzy po wdrożeniu naboju z małowrażliwą mieszanką K-43.

Pociski RAK-HE-1 będą pierwszym wprowadzonym do użytku typem nowoczesnej amunicji do moździerzy kalibru 120 mm. Obecnie do szkolenia żołnierzy obsługujących Raki wykorzystywane są bowiem zmodyfikowane granaty do holowanych 120-milimetrowych moździerzy wz. 1943, czyli pociski odłamkowo-burzące typu OB843A i OB843B. Prace nad moździerzem RAK rozpoczęto w 2006 r., natomiast pierwsze prototypy zaprezentowano trzy lata później w 2009 r. Wtedy jedynym typem pocisków, z których można było strzelać były opracowane po II Wojnie Światowej granaty odłamkowo-burzące typu OF-843. W 2011 r. Inspektorat Uzbrojenia podpisał umowę na pracę rozwojową z konsorcjum w składzie ZM Dezamet SA (lider i wykonawca) oraz Wojskowym Instytutem Technicznym Uzbrojenia (WITU) dotyczącą rodziny amunicji do moździerza kalibru 120 mm. Efektem tego porozumienia za ponad 21 mln zł miało być opracowanie amunicji 120-mm: naboju moździerzowego z pociskiem odłamkowo-burzącym (HE), początkowo w wariacie elaborowanej trotylem, a następnie z małowrażliwą mieszanką K-43 produkcji Nitro-Chem S.A., dymnej (SMK) oraz oświetlającej (ILL). Zakres prac obejmował także wyprodukowanie partii próbnej amunicji, w tym również szkolnej z przekrojami oraz przygotowanie dokumentacji konstrukcyjnej i eksploatacyjnej, warunków technicznych oraz tabel strzelniczych. Prace miały zakończyć się w 2015 r.

W pierwszej kolejności trwały prace badawczo-rozwojowe nad dalekonośnym pociskiem odłamkowo-burzącym, elaborowanym trotylem. Nabój przeznaczony jest do rażenia piechoty, zwalczania nieopancerzonych wozów bojowych i niszczenia umocnień polowych. Konstruktorzy zaproponowali obły, zoptymalizowany kształt pocisku. Ponadto zastosowano w nim materiał stalowy o większej wytrzymałości niż tradycyjne pociski do moździerzy 120 mm wykonane z żeliwa. Badania zakładowe potwierdziły, że powstała amunicja dalekonośna jest w stanie niszczyć cele na odległość ok. 10 km (zasięg tradycyjnej amunicji moździerzowej wynosi ok. 6 km). W rezultacie, pracę rozwojową można było zgłosić do nagrody Defender podczas XXII MSPO 2014 r. w Kielcach. I taki prestiżowy laur uzyskało konsorcjum Dezamet SA i WITU.

Jednocześnie od 2013 r. trwały prace nad amunicją małowrażliwą, bezpieczniejszą w użytkowaniu dla załogi RAKA, z wykorzystaniem kompozycji wybuchowej K-43. Została ona opracowana przez „Nitro-Chem SA wspólnie z Wydziałem Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej. Pod nazwą K-43 kryje się mieszanina m.in. trotylu, nitrotriazolonu, aluminium i innych składników, która dzięki swojej charakterystyce jest bezpieczniejsza w obsłudze i magazynowaniu w porównaniu do tradycyjnych materiałów wybuchowych. To pierwszy polski materiał wybuchowy tego typu, który minimalizuje skutecznie ryzyko niezamierzonej detonacji i zwiększa bezpieczeństwo żołnierzy. Chodzi m.in. o przypadki ograniczenia do minimum przestrzelenia pocisku z karabinu czy ręcznego granatnika przeciwpancernego RPG. Przeprowadzony w WITU pełny zakres testów, zgodnie z wymaganiami STANAG 4439 potwierdził małowrażliwość ładunku K-43 w prototypie pocisków artyleryjskich 120 mm.



Było to duże wyzwanie, bowiem podobnych procedur, sprzętu oraz stanowisk badawczych nie było w kraju. Pierwszy polski małowrażliwy ładunek wybuchowy wraz ze stanowiskiem badawczym i kompletem badań został dostrzeżony i wyróżniony nagrodą Defender na XXVII MSPO 2019 w Kielcach.

W kolejnych latach udoskonalano elementy amunicji elaborowanej trotylem, w tym zapalnik, zgodnie z oczekiwaniami przez wojsko wymaganiami taktyczno-technicznymi. W połowie 2020 r. Polska Grupa Zbrojeniowa poinformowała, że donośność nowej amunicji do RAKA, elaborowanych trotylem, która właśnie przeszła testy kwalifikacyjne przekracza 10 km, a dokładność ognia mierzona przez kołowy błąd trafienia (CEP) jest wyższa niż wymogi postawione przez zamawiającego. Tym samym otworzyło to przed amunicją odłamkowo-burzącą perspektywę wprowadzenia na wyposażenie Sił Zbrojnych RP, natomiast nad amunicją odłamkowo-burzącą elaborowaną małowrażliwą mieszanką K-43 trwają obecnie badania wstępne.

Kontrakt zawarty 29 kwietnia 2021 r. między Inspektoratem Uzbrojenia a Konsorcjum PGZ RAK – AMUNICJA w składzie: PGZ S.A., ZM Dezamet S.A., Mesko S.A. oraz Zakłady Chemiczne Nitro-Chem S.A. obejmuje dostawy ponad 23 tysięcy sztuk nowoczesnych 120 mm pocisków moździerzowych RAK-HE-1, o donośności przekraczającej 10 km a w ramach realizacji umowy zostały już przeprowadzone badania zdawczo-odbiorcze 120 mm naboju moździerzowych RAK-HE-1 elaborowanych trotylem, które zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Dostawy zasadniczych partii amunicji zostaną zrealizowane w latach 2022-2024, natomiast wartość kontraktu to ponad 256 milionów złotych. W związku z rosnącą liczbą kompanijnych modułów ogniowych (kmo) RAK na wyposażeniu wojska, należy spodziewać się kolejnych zamówień.

DANE POCISKU ODŁAMKOWO-BURZĄCEGO RAK-HE-1:

- masa naboju: ok. 19,20 kg,
- masa pocisku: ok. 16,10 kg,
- długość: 795 mm,
- prędkość początkowa przy pełnym ładunku: 510 m/s,
- masa materiału wybuchowego: 2,3 kg,
- donośność min/max: 750 m/10 000 m,
- materiał małowrażliwy: K-43,
- minimalna odległość strzelania torem płaskim: 150 m,
- Zakres temperatur eksploatacji: -40 ÷ +50 [°C],
- zapalnik uderzeniowy,
- promień skutecznego rażenia siły żywej nie mniejszy niż 30 m.



KARABINEK STANDARDOWY W UKŁADZIE BEZKOLBOWYM MSBS-5,56B



5,56 mm karabinek standardowy (podstawowy) w bezkolbowym układzie konstrukcyjnym (tzw. bull-pup) MSBS-5,56B wchodzi w skład Modułowego Systemu Broni Strzeleckiej kalibru 5,56 mm. W odróżnieniu od karabinków w układzie kolbowym, w tej konstrukcji chwyt pistoletowy znajduje się przed gniazdem magazynka. Dzięki temu możliwe jest zastosowanie lufy o większej długości przy zachowaniu kompaktowych rozmiarów broni. Ułatwia to wykorzystanie go w ograniczonych przestrzeniach oraz wszędzie tam, gdzie niewielki gabaryt karabinka jest jej atutem, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej prędkości wylotowej pocisku.



Został opracowany przez Instytut Techniki Uzbrojenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej wspólnie z Fabryką Broni „Łucznik”-Radom Sp. z o.o. (producentem broni), w ramach projektu rozwojowego nr O ROB 0034 03 001 pt. „Opracowanie, wykonanie oraz badania konstrukcyjno-technologiczne Modułowego Systemu Broni Strzeleckiej kalibru 5,56 mm (MSBS-5,56)”. Projekt ten był współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Fabrykę Broni w latach 2012-2021.



Karabinek standardowy w układzie bezkolbowym MSBS-5,56B stanowi element uzbrojenia w ramach Programu Operacyjnego MON pod nazwą „Zaawansowane Indywidualne Systemy Walki – kryptonim TYTAN”. Program ten jest realizowany w Polsce od kilku lat przez konsorcjum, w skład którego wchodzi wiele firm, w tym Fabryka Broni „Łucznik”-Radom i Wojskowa Akademia Techniczna.

Cechą szczególną broni jest brak kolby, a jej funkcję spełnia komora zamkowa zakończona trzewikiem. Ponadto, magazynek nabojewy usytuowano za chwytem pistoletowym wewnątrz długiej komory spustowej. Środek ciężkości karabinka usytuowany jest nad chwytem pistoletowym, co powoduje m.in. że broń odznacza się bardzo dobrą manewrowością ruchową, pozwalającą na szybkie przeniesienie ognia z celu na cel. To jedna z głównych cech tej broni, która wskazuje, że nadaje się ona do wykonywania zadań bojowych w jednostkach wojskowych zmechanizowanych i powietrzno-desantowych, jak również jest doskonałym uzupełnieniem uzbrojenia dla załóg sprzętu ciężkiego i kierowców. Do karabinka można przyłączać 40 mm modułowy granatnik podwieszany, a także nóż-bagnet i odrzutnik do strzelania amunicją ćwiczebną (ślepą).

„Z dużą satysfakcją mogę stwierdzić, że kolejne elementy polskiego Modułowego Systemu Broni Strzeleckiej kalibru 5,56 mm – w postaci karabinka standardowego (podstawowego) w układzie bezkolbowym wraz z 40 mm modułowym granatnikiem podwieszanym – z powodzeniem przeszły badania kwalifikacyjne, potwierdzając osiągnięcie pożądanych charakterystyk taktyczno-technicznych - podkreślił dr hab. inż. Ryszard Woźniak, prof.

WAT – inicjator powstania systemu MSBS i kierownik projektu rozwojowego Nr O ROB 0034 03 001. Obecnie broń jest przygotowywana przez Fabrykę Broni w Radomiu do produkcji seryjnej. Należy sądzić, że niebawem znajdzie się w naszym uzbrojeniu. Co ciekawe, obecnie Wojsko Polskie użytkuje ponad 47 tys. karabinków standardowych MSBS GROT oraz ponad 1 000 karabinków reprezentacyjnych MSBS-5,56R.

W styczniu 2021 r. broń uzyskała pozytywny wynik badań kwalifikacyjnych (państwowych), a orzeczenie nr IU-90/SU/2021 z tych badań zatwierdził Szef Inspektoratu Uzbrojenia w dniu 13.01.2021 r. Karabinek standardowy w układzie bezkolbowym jest więc kolejnym elementem systemu MSBS-5,56 gotowym do wdrożenia do Sił Zbrojnych RP.

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE KARABINKA STANDARDOWEGO (PODSTAWOWEGO) W UKŁADZIE BEZKOLBOWYM MSBS-5,56B:

- Kaliber – 5,56 mm,
- Amunicja – 3,65x45 mm typu NATO,
- Masa broni – 3,65 kg,
- Masa broni z załadowanym magazynkiem 30-nabojowym – 4,15 kg,
- Długość broni – 675 mm,
- Szerokość broni – 85 mm,
- Wysokość broni bez magazynka – 255 mm,
- Długość lufy – 406 mm (około 16 cali),
- Liczba bruzd – 6,
- Skok bruzd – 178 mm,
- Maksymalna długość linii celowniczej – 340 mm,
- Prędkość wylotowa pocisku – 870 m/s,
- Pojemność magazynka – 30 szt.,
- Donośność skuteczna – 500 m,
- Szybkostrzelność teoretyczna – 700÷900 strz./min,
- Trwałość (żywoćność) minimalna – 10 000 strz.,
- Skupienie pocisków na 100 metrach - maksymalnie 150 mm,
- Zasada działania – odprowadzenie części gazów prochowych przez boczny otwór w lufie ,
- Rodzaj ognia – pojedynczy i ciągły,
- Bezpiecznik – nastawny,
- Przyrządy celownicze – mechaniczne lub optoelektroniczne.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

fabrykabroni.pl

SUBKARABINEK W UKŁADZIE KLASYCZNYM MSBS-5,56K



Subkarabinek w kolbowym układzie konstrukcyjnym MSBS-5,56K, wchodzący w skład Modułowego Systemu Broni Strzeleckiej kalibru 5,56 mm, jest wspólnym dziełem naukowców, konstruktorów i technologów z Instytutu Techniki Uzbrojenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej oraz Fabryki Broni „Łucznik”-Radom Sp. z o.o. (producenta broni). Powstał w ramach projektu rozwojowego Nr O ROB 0034 03 001 pt. „Opracowanie, wykonanie oraz badania konstrukcyjno-technologiczne Modułowego Systemu Broni Strzeleckiej kalibru 5,56 mm (MSBS-5,56)” współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Fabrykę Broni w latach 2012-2021.



PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE SUBKARABINKA W UKŁADZIE KLASYCZNYM MSBS-5,56K:

- Kaliber – 5,56 mm,
- Amunicja – 5,56x45 mm typu NATO,
- Masa broni – 3,5 kg,
Masa broni z załadowanym magazynkiem 30-nabojowym – 4 kg,
- Długość broni z kolbą teleskopową rozłożoną, zsuniętą – 718 mm,
rozsuniętą – 778 mm, szerokość broni – 85 mm,
- Wysokość broni bez magazynka, z rozłożonymi mechanicznymi przyrządami celowniczymi – 240 mm,
- Długość lufy – 265 mm (około 10,5 cale),
- Liczba bruzd – 6,
- Skok bruzd – 178 mm,
- Maksymalna długość linii celowniczej – 400 mm,
- Prędkość wylotowa pocisku – 760 m/s,
- Pojemność magazynka – 30 szt.,
- Donośność skuteczna – 350 m,
- Szybkostrzelność teoretyczna – 700÷900 strz./min,
- Trwałość (żywotność) minimalna – 10 000 strz.,
- Skupienie pocisków na 100 metrach – maksymalnie 180 mm,
- Zasada działania – odprowadzenie części gazów prochowych przez boczny otwór w lufie,
- Rodzaj ognia – pojedynczy i ciągły,
- Bezpiecznik – nastawny,
- Przyrządy celownicze – mechaniczne lub optoelektroniczne.

Subkarabinek jest elementem uzbrojenia w ramach Programu Operacyjnego MON pn. „Zaawansowane Indywidualne Systemy Walki – kryptonim TYTAN”, którego celem jest opracowanie systemu łączącego w jedną funkcjonalną całość wszystkie elementy uzbrojenia i wyposażenia żołnierza z procedurami działań.

Subkarabinek jest „skróconą” odmianą 5,56 mm karabinka standardowego (podstawowego) MSBS GROT (wprowadzonego do uzbrojenia Wojska Polskiego w grudniu 2017 r. pod nazwą GROT C16 FB M1), w której zastosowano lufę o długości 265 mm. Dzięki temu broń jest bardziej kompaktowa, co sprawia, że doskonale nadaje się do walki m.in. w zabudowanych przestrzeniach.

- Wyrażam nadzieję, że niebawem będziemy kontynuowali z Wojskową Akademią Techniczną prace nad kolejnymi elementami systemu MSBS-5,56. Mam tu na myśli karabinek wyborowy i karabinek maszynowy zasilany magazynkowo – oba w układzie klasycznym, którymi jest zainteresowane Dowództwo Wojsk Obrony Terytorialnej. Jeżeli tak by się stało, w niedalekiej przyszłości nasza armia miałaby do dyspozycji pełny podsystem MSBS-5,56K zbudowany w klasycznym (kolbowym) układzie konstrukcyjnym, zawierający: karabinek standardowy, w tym z granatnikiem podwieszanym, subkarabinek, karabinek wyborowy i karabinek maszynowy – powiedział mgr inż. **Paweł Madej** – dyrektor ds. rozwoju Fabryki Broni w Radomiu. Podsystem ten uzupełniałby 5,56 mm karabinek reprezentacyjny MSBS-5,56R (wykorzystywany od 2016 r. w reprezentacyjnych formacjach mundurowych) oraz 7,62 mm samopowtarzalny karabin wyborowy MSBS-GROT 7,62N, który jest już przygotowany do wdrożenia.”

W styczniu 2021 r. broń uzyskała pozytywny wynik badań kwalifikacyjnych (państwowych), a orzeczenie nr IU-91/SU/2021 z tych badań zatwierdził Szef Inspektora-Uzbrojenia w dniu 13.01.2021 r. Subkarabinek jest więc kolejnym elementem systemu MSBS-5,56 gotowym do wdrożenia do Sił Zbrojnych RP.

fabrykabroni.pl



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

FABRYKA BRONI „ŁUCZNIK” - RADOM SP. Z O.O. JEST NAJWIĘKSZYM W KRAJU PRODUCENTEM I DOSTAWCĄ
BRONI DLA SIŁ ZBROJNYCH RZECZPOSPOLITEJ POLSKIEJ ORAZ WSZYSTKICH SŁUŻB MUNDUROWYCH.



OFERTA NA RYNEK CYWILNY:

- karabinki **MSBS GROT S 16 FB - M1**; - karabinki **MSBS GROT S 14 FB - M1**;
- karabinki **MSBS GROT S 10 FB - M1**; - karabinki sportowe **BERYL S 762**;
- karabinki sportowe **BERYL S 223**; - karabinki sportowe **MINI - BERYL S 223**;
- karabinki **BERYL M 22**; - pistolety samopowtarzalne **VIS 100 M1**;
- pistolety **P99AS**.

OFERTA NA RYNEK WOJSKOWY:

karabinki modułowego
systemu broni strzeleckiej
MSBS GROT C16 - FB - A2;

karabinki szturmowe **wz.96 BERYL**;

subkarabinki automatyczne **wz. 96 MINI - BERYL**;

karabinki szturmowe **BERYL M762**;

pistolety samopowtarzalne **VIS 100**.



PLATFORMA MINOWANIA NARZUTOWEGO BAOBAB-K



Pojazd Minowania Narzutowego kr. BAOBAB-K jest pracą badawczo- rozwojową realizowaną przez konsorcjum firm, w skład którego wchodzi: Huta Stalowa Wola S.A. w roli lidera, Jelcz sp. z o. o., BZE BELMA S.A., Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej. Projekt jest realizowany w oparciu o umowę zawartą z Agencją Uzbrojenia (wcześniej Inspektorat Uzbrojenia) 28 grudnia 2018 r. W ramach pracy rozwojowej w HSW S.A. został opracowany pojazd, który realizuje zadania minowania narzutowego poprzez ustawianie przeciwpancernych pól minowych o odpowiedniej gęstości, zdolnych zniszczyć lub obezwładniać pojazdy wojsk przeciwnika. Pojazd Minowania Narzutowego przeznaczony jest dla pododdziałów inżynieryjnych i stanowi ważny element w kształtowaniu sytuacji taktycznej na polu walki.

Huta Stalowa Wola S.A. po raz pierwszy zaprezentowała nową wersję **Pojazdu Minowania Narzutowego BAOBAB-K** na podwoziu JELCZ z napędem 8x8, sześcioma miotaczami min oraz zautomatyzowanym systemem sterowania procesem minowania zdolnym do przewożenia łącznej ilości 600 min. Pojazd Minowania Narzutowego wyposażony jest w przeciwpancerne miny MN-123, które posiadają zapalnik o działaniu natychmiastowym lub zwłocznym, z opcją programowalnej samolikwidacji w czasie, w efekcie ulegając samoneutralizacji, zgodnie z Konwencją o Zakazie lub Ograniczeniu Użycia Pewnych Broni Konwencjonalnych, którą Polska ratyfikowała w 1981. Producentem min jest bydgoska BELMA S.A. Pojazd wyróżnia pełna auto-



Pojazd Minowania Narzutowego BAOBAB został oparty o podwozie JELCZ 8x8 o wysokiej mobilności i ładowności, które posiada opancerzoną kabinę (zapewniającą 1 poziom ochrony balistycznej zgodnie z normą STANAG 4569). Ponadto na wyposażenie składa się dźwigowy system załadowniczy umożliwiający sprawne ładowanie miotaczy, Centralny Układ Pompowania Kół (CPK), a także system samoosłony OBRA zintegrowany z wyrzutniami granatów dymnych. Załoga pojazdu liczy 2 żołnierzy.

Zgodnie z zawartą umową, po przejściu badań kwalifikacyjnych, zakończenie pracy rozwojowej PMN BAOBAB-K przypada na listopad 2022.

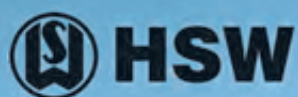


matyzacja procesu minowania: od wyliczania nastaw, obrotu miotaczami, do utrzymywania częstotliwości miotania min w zależności od prędkości poruszania się pojazdu i zaprogramowanego pola minowego. Głębokość pola minowego wynosi od 60 do 180 m, a jego długość do 1800 m. Parametry i współrzędne pól minowych są rejestrowane na mapach cyfrowych i wyświetlane na ekranie komputera. Dane o polu minowym można następnie przesyłać drogą radiową na wyższy poziom dowodzenia.

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE PMN BAOBAB-K:

- Całkowita liczba min: 600 sztuk,
- Załoga: 2 osoby,
- Czas przeładowania: < 30 min,
- Zasięg układania: od 60 do 180 m,
- Prędkość układania: od 5 do 20 km/h (dostosowywana automatycznie do gęstości pola minowego),
- Długość pola minowego: do 1 800 m.





**ZDALNIE STEROWANY SYSTEM WIEŻOWY (ZSSW-30)
Z ARMATĄ BUSHMASTER 30 MM
ZINTEGROWANY Z PODWÓJNĄ
WYRZUTNIĄ PPK SPIKE**



**DLA OBRONNOŚCI
DLA BEZPIECZEŃSTWA**

Potwierdzono wysoki potencjał bojowy systemu ZSSW-30, jako znaczącej siły ognia służącej do niszczenia czołgów i innych wozów bojowych potencjalnego przeciwnika.
HSW SA jest gotowa do produkcji seryjnej, szkolenia kadry dowódczej i załogi KTO z ZSSW-30.
Projekt powstał przy jak największym wykorzystaniu potencjału polskiego przemysłu zbrojeniowego.
ZSSW-30 zintegrowany jest również z Nowym Bojowym Pływającym Wozem Piechoty *Borsuk*.

SYSTEM OBEZWŁADNIANIA STREF ANTYDOSTĘPOWYCH A2/AD W2MPIR

GRUPA WB 



GRUPA WB połączyła rozwiązania związane z zarządzaniem polem walki i stosowaniem bezzałogowych środków rozpoznania oraz rażenia w system umożliwiający skuteczne neutralizowanie stref antydostępowych A2/AD. Za opracowanie unikatowego polskiego rozwiązania o nazwie W2MPIR (Wielowarstwowy Wielozadaniowy Modułowy Powietrzny Inteligentny Rój), spółka uzyskała nagrodę Defender na MSPO 2021 w Kielcach.



Opracowanie stanowi owoc wielu lat doświadczeń spółek GRUPY WB w dziedzinie bezzałogowych systemów latających, łączności i zaawansowanej elektroniki wojskowej. Całość oparta jest na rozwiązaniach sprawdzonych operacyjnie przez użytkowników wojskowych, w tym również w warunkach realnego oddziaływania rosyjskich systemów WE (Walki Elektronicznej). Jest to odpowiedź GRUPY WB na rozwijane systemy antydostępowe A2/AD (Anti Access/Area Denial) oraz zdolności do wykonywania głębokich uderzeń powietrzno-rakietowych.

Jak wskazują analizy Dowództwa Operacyjnego RSZ, wynikające z prowadzonych ćwiczeń i symulacji, **istotnym środkiem do skutecznego rozpoznania i zwalczania strefy A2/AD są bezzałogowe systemy rozpoznawczo-uderzeniowe**, co znalazło wyraz w odpowiedzi wiceministra obrony narodowej **Wojciecha Skurkiewicza** na interpelację poselską (nr 24548).



System W2MPIR, zwany w skrócie „wampirem” jest nowatorskim polskim systemem rozpoznawczo-uderzeniowym skupionym na przełamaniu obrony przeciwnika i przeciwrakietowej. Jest w stanie skutecznie unieszkodliwić strefy antydostępowe A2/AD i zneutralizować wielowarstwową obronę przeciwnika. Ponadto może działać w środowisku silnie zakłóconym, pozbawionym dostępu do nawigacji satelitarnej. Umożliwia radykalne skrócenie czasu między rozpoznaniem i identyfikacją celu, a jego porażeniem i obezwładnieniem.

Zdaniem **Piotra Wojciechowskiego**, prezesa GRUPY WB, system nie jest zależny od zagranicznych dostawców. Pełne prawa intelektualne mają polskie podmioty. Zaletą tego systemu jest korzystna relacja między kosztami a efektami. Dzięki zastosowaniu w nim stosunkowo **niedrogich komponentów (sensorów) można zakłócać, a wykorzystując drony i amunicję krążącą niszczyć znacznie droższe systemy np. walki radioelektronicznej (WRE) przeciwnika.**

W systemie W2MPIR wykorzystano możliwość łatwego zbliżenia małych BSL do systemów WRE, co powoduje, że „grając siłą przeciwnika” można wykorzystać silne emisje stacji zakłócających do na-

prowadzania tanich efektorów. Takie możliwości osiągnięto poprzez współdziałanie wielu platform bezzałogowych, tworząc systemowe powiązanie środków rozpoznania i rażenia. Jest to ważne w przypadku kraju takiego, jak Polska, który nie jest w stanie wyrównać potencjału przeciwnika w uzbrojeniu, sprzęcie, czy systemach WRE.

Podstawą systemu W2MPIR jest wykorzystanie w misji na polu walki systemów bezzałogowych, zunifikowanych pod względem łączności i przekazywania danych. Sercem W2MPIR-a może być system zarządzania polem walki TOPAZ w formie rozbudowanej i wykorzystującej układ bezpiecznej łączności nazwany przez Grupę WB roboczo Silent Network.

Oprócz podstawowych funkcji jakimi jest komunikacja i wymiana danych, umożliwia skuteczne pozycjonowanie, a więc również nawigację i wskazywanie celów, w warunkach zakłócania przez przeciwnika sygnału satelitarne GPS czy Galileo.

Kluczem do sukcesu w warunkach silnego oddziaływania WRE przeciwnika jest bezpieczna łączność o wysokich parametrach funkcjonalności. W systemie wykorzystano radiostację osobistą opracowaną dla polskiego programu żołnierza przyszłości Tytan. Ma ona zdolności łączące w sobie zarówno szerokopasmową komunikację o zasięgu do 10 km (pozwala m.in. na transmisję obrazu z kamery nasobnej żołnierza czy z amunicji krążącej), jak też łączności z mniejszą przepustowością na dystansie około 50 km.

Radiostacja jest skalowalna, to znaczy że może zostać zabudowana zarówno na pojeździe czy bezzałogowcu, jak też dostępna jest w bardzo lekkiej wersji osobistej. Może ona pracować znacznie dłużej niż konkurencyjne rozwiązania i posiada unikalną zdolność do zmiany częstotliwości (hoppingu) nawet 700 razy na sekundę, skanując przy tym częstotliwości i pomijając te zakłócone.

Trzonem W2MPIR-a jest kilka typów aparatów bezzałogowych: wielozadaniowe systemy obserwacyjne FlyEye i FT-5 Łoś, amunicja krążąca Warmate oraz Warmate 2, połączone zintegrowanym systemem łączności i działające pod kontrolą systemu kierowania walką oraz współpraca z wysuniętymi obserwatorami w ramach systemu U-GATE.

Najbardziej znane są systemy klasy mini FlyEye, które od lat są używane przez Wojsko Polskie, a także wykorzystywane m.in. przez siły zbrojne Ukrainy podczas konfliktu zbrojnego. Zaletą bezzałogowców jest start z ręki i bezpośrednia kontrola radiowa na dystansie do 50 km. W działaniach bojowych jak dotąd nie utracono ani jednego FlyEye, pomimo wykorzystania przez separatystów rosyjskich systemów walki elektronicznej, przeznaczonych zarówno do zakłócania jak i wykrywania oraz identyfikacji.

GRUPA WB podkreśla, że dzięki możliwości wymiany modułu zadaniowego **FlyEye może pełnić nie tylko rolę rozpoznawczą, ale także retransmitera sygnału radiowego.** Umożliwia to zarówno zwiększenie zasięgu kontroli bezzałogowców, jak i łączności w ramach sieci Silent Network.

Znacznie bardziej rozbudowane możliwości zapewniają dwusilnikowe bezzałogowce FT-5, oferowane przez gliwicką spółkę Flytronic w trzech konfiguracjach napędu: z silnikami elektrycznymi, spalinowymi i hybrydowymi. Są zdolne do namierzenia, zlokalizowania i zakłócenia systemów radioelektronicznych i radarowych. Nowością jest wersja hybrydowa FT-5, która ma o cztery godziny dłuższy czas lotu (14 h) od wariantu spalinowego. Prędkość lotu to





100–110 km/h, a maksymalna wysokość, na jakiej może operować, to 5 tys. m. Zasięg maszyny wynosi 180 km.

FT-5 wyposażone w podwozie startują i lądują automatycznie na utwardzonym odcinku o długości kilkuset metrów. Mogą być też dostarczane w odmianie bez podwozia, startującej z wyrzutni (ciągnionej lub pojazdowej).

FT-5 ma dziennie-nocną głowicę optoelektroniczną z dalmierzem i laserowym wskaźnikiem celów. Bezzałogowiec może też przenosić innego typu wyposażenie, w tym systemy rozpoznania radarowego i radioelektronicznego, radiostacje do retransmisji sygnału czy nawet środki bojowe.

FT-5 może na przykład przenosić uzbrojenie, w tym amunicję krążącą Warmate. Operując na pułapie do 5 tys. metrów FT-5 jest w stanie wykrywać i identyfikować cele z dystansu do 150 km, pozwalając wejść głęboko poza linie przeciwnika.

Dystans obserwacji otwiera możliwość rażenia szerokiej gamy celów, w tym takie kluczowe elementy wrogich systemów A2/AD takie jak: systemy OPL, stacje radiolokacyjne, stanowiska dowodzenia czy środków WRE. Co istotne, są to w większości cele o wysokim kontraście radioelektronicznym co powoduje, iż można środki kinetyczne wprost skierować na wykryte źródła emisji radiowej.

W zakresie środków oddziaływania i naprowadzania Grupa WB proponuje rodzinę amunicji krążącej Warmate, w tym również koncepcję roju bezzałogowców. W ofercie Grupy WB znajdują się trzy główne typy amunicji krążącej Warmate.

Podstawowy wariant ze stałym płatem, w obecnej zmodyfikowanej konfiguracji oznaczono Warmate 3.0. To system dostosowany do montażu przed

wystrzeleniem. Dwie osoby są w stanie w ciągu kilku minut przejść z konfiguracji marszowej do startu. Warmate wyposażono w wymienne głowice o masie 1,4 kg różnego typu, w tym kumulacyjne, odłamkowo-burzące, termobaryczne i inne.

Amunicja krążąca GRUPY WB może być też dostarczana w odmianie ze składanymi skrzydłami nazwanej Warmate TL, dostosowanej do startu z wyrzutni rurowej lub podwieszenia pod innego nosiciela.

Największym rodzajem amunicji pozostającej w ofercie GRUPY WB jest Warmate 2. To środek bojowy znacznie większy, dostosowany do startu z wyrzutni samodzielnej lub zintegrowanej z pojazdem. Warmate 2 ma 2,5 m rozpiętości i tyle długości. Masa startowa systemu to 30 kg, a masa głowicy bojowej wynosi 5 kg. Amunicja krążąca tej klasy może przemieszczać się nad polem walki aż dwie godziny.

Ponadto, inteligentny rój bezzałogowców może być też wykorzystywany np. podczas działań wojsk specjalnych lub lekkiej piechoty jako powietrzny magazyn amunicji pozostający w dyspozycji. Pełni rolę swobodnego wsparcia z powietrza. Z roju wydzielanych jest jeden lub kilka Warmate, które przez godzinę mogą czekać w powietrzu, zanim zostaną nakierowane na konkretny cel. Dzięki temu żołnierze nie będą musieli sami nosić tego sprzętu, doleci on na miejsce na własnych skrzydłach.

www.wb.com.pl



RODZINA ZDALNIE STEROWANYCH STACJI UZBROJENIA ZSU

GRUPA WB

Podczas MSPO 2021 w Kielcach odbyła się światowa premiera zdalnie sterowanych stacji uzbrojenia (ZSU), opracowanych przez Zakład Automatyki i Urządzeń Pomiarowych Arex sp. z o.o. (wchodzący w skład GRUPY WB) na bazie wieloletnich doświadczeń i posiadanych kompetencji.

Spółka Arex z Gdyni od blisko dwóch dekad zajmuje się produkcją specjalną, głównie mechatroniką. Jej systemy znajdują się w osprzęcie elektromechanicznym 155 mm armatohaubic Krab, samodzielnych moździerzy 120 mm RAK czy bezzałogowej wieży ZSSW-30.

Nabyte kompetencje m.in. przy integracji spowodowały, że w 2021 r. spółka zaprezentowała własne wyroby finalne w postaci rodziny modułowych, zdalnie sterowanych systemów uzbrojenia ZSU z różnymi elementami uzbrojenia i systemami sterowniczymi. Dzięki zastosowaniu systemu autodiagnostyki i weryfikacji oraz modułowości możliwa jest szybka wymiana uszkodzonego lub zepsutego sprzętu. W znacznym stopniu ułatwia to eksploatację ZSU. Intencją konstruktorów było stworzenie funkcjonalnego, intuicyjnego sprzętu, które pozwala operatorowi skupić się na wykonaniu zadania, a nie na obsłudze oprzyrządowania.

- Od początku do końca była mowa o rozwiązaniach krajowych, z komponentami wytwarzanymi w Polsce, co zapewnia pełną kontrolę nad powstałym rozwiązaniem. Co ważne, wszystkie elementy logistyczne zostały zintegrowane – podkreśla Krzysztof Bielawski, prezes zarządu spółki Arex.

Przykładem tej filozofii jest opracowanie własnego manipulatora (dżojstika), który służy operatorowi do ręcznego śledzenia celów, a w bardziej zaawansowanych konfiguracjach sterowanie odbywa się automatycznie. Co ważne, operator ZSU podczas prowadzenia ognia ma przez cały czas pogląd na cel widoczny na monitorze.



Kolejnym interesującym rozwiązaniem jest możliwość programowania stref zabronionych ostrzału. W ten sposób ograniczono do minimum ryzyko rażenia znanych stanowisk wojsk własnych. Do ZSU rozwinięto wraz z przedsiębiorstwem Etronika głowicę optoelektroniczną z kamerą termowizyjną, kamerą telewizyjną (dzienną) i bezpiecznym dla oka dalmierzem laserowym.

W gdyńskiej spółce opracowano całą rodzinę stanowisk dostosowanych przede wszystkim do oczekiwani odbiorcy eksportowego. ZSU można montować zarówno na pojazdach, okrętach, jak i platformach stacjonarnych.

Urządzenia o masie od 130 do 450 kg charakteryzują się różnym uzbrojeniem: od karabinów maszynowych: 5,56 mm, 7,62 mm i 12,7 mm, przez



40 mm granatniki maszynowe do wyrzutni przeciwpancernych pocisków kierowanych. W najcięższej wersji istnieje możliwość zamontowania armaty 30 mm, a także wielorazowych wyrzutni amunicji krążącej WARMATE-TL.

Ze względu na modułową strukturę można dostosować ZSU do uzbrojenia zasilanego w amunicję z prawej lub lewej strony. Stacje uzbrojenia są wyposażone także w zintegrowane środki osłony jak granaty dymne. ZSU mają zasilanie elektrycznie, jednak awaryjnie można nimi sterować również ręcznie.

Podstawowym wariantem rodziny ZSU jest stacja ZSU-01 uzbrojona w karabin maszynowy NSW-T kal. 12,7 mm. Kolejna wersja to ZSU-02, którą można wyposażać w kilka wariantów uzbrojenia (broń maszynową kal. 5,56 mm lub 7,62 mm z zapasem 200 sztuk amunicji). Mogą być dostosowane do montażu kilku rodzajów broni, na przykład zestaw z granatnikiem maszynowym kal. 40 mm jako uzbrojeniem głównym i dodatkowym w postaci karabinu maszynowego kal. 7,62 mm. Opracowano także wersję uzbrojoną w karabin maszynowy kal. 12,7 mm z zapasem 50 lub 150 sztuk amunicji. Stacja może być również wyposażona w sześć wyrzutników granatów dymnych.

Najcięższą konstrukcją rodziny jest ZSU-03. Głównym uzbrojeniem jest wielokalibrowy karabin maszynowy Browning M2HB kal 12,7 mm, który może być uzupełniony o karabin maszynowy kal. 7,62 mm. Masa takiego zestawu wynosi 300 kg. Opcjonalnie ZSU-03 można uzbroić w armatę napędową kal. 30 mm, co powoduje wzrost masy do 350- 450 kg. We wszystkich przypadkach dodatkowym wyposażeniem mogą być cztery wyrzutniki granatów dymnych.

Dotychczas powstało kilkanaście egzemplarzy ZSU, które przetestowano na zagranicznych poligonach m.in. na Ukrainie. W tym celu wykorzystano pojazd opancerzony Novator 4x4. Zwiedzający MSPO w Kielcach mogli obejrzeć ZSU-03 zamontowany na wielozadaniowym wozie opancerzonym COMBATMATE, który jest wynikiem współpracy tej firmy z podmiotami z Republiki Południowej Afryki. Pojazd zintegrowano z systemem komunikacji pojazdowej FONET, systemem zarządzania polem walki TOPAZ i systemami łączności radiowej COMP@N i PERAD.

www.wb.com.pl

AUTONOMICZNA PLATFORMA POMIAROWA BIZON



Zaledwie kilka miesięcy zajęło Instytutowi Technicznemu Wojsk Lotniczych oraz firmie Dobrowolski Sp. z o.o. przygotowanie ważące ok. 3,5 tony demonstratora autonomicznej platformy pomiarowej BIZON. Pojazd jest przeznaczony do badania nośności naturalnych (trawiastych) nawierzchni lotniskowych w sposób ciągły oraz monitorowania i patrolowania stanu nawierzchni lotnisk wymaganych przy bezpiecznej obsłudze wojskowych statków powietrznych. W trakcie MSPO 2021 w Kielcach, na którym przyznano nagrodę Defender pojawiły się nowe możliwości zastosowania tego urządzenia.

Koncepcja zrodziła się na przełomie 2018 i 2019 r. po zaangażowaniu Zakładu Lotniskowego ITWL w przygotowanie szkolenia personelu Wojsk Specjalnych i Sił Powietrznych, w zakresie wyboru i oceny przydatności nawierzchni naturalnych do wykorzystania jako inne miejsca startów i lądowań wojskowych statków powietrznych. Zgodnie z obowiązującymi wymaganiami międzynarodowych organizacji lotniczych (ICAO i EASA) oraz krajowej normy obronnej (NO-17-A503: 2017), w każdym porcie lotniczym, bazie lotniczej oraz lotnisku aeroklubowym badanie parametru nośności powierzchni trawiastych pod kątem utworzenia lotniska polowego powinno być wykonywane co najmniej raz w roku. Jest to więc proces kłopotliwy i bardzo uciążliwy. Aktualnie na całym świecie sprawdzeń takich dokonuje się metodą punktową w sposób ręczny i głównie w warunkach nocnych z wykorzystaniem sondy dynamicznej stożkowej (DCP – Dynamic Cone Penetrometer). Ta metoda nie pozwala jednak na uzyskanie pełnego obrazu rzeczywistego stanu nośności ocenianych nawierzchni.



W ITWL pojawił się zatem pomysł wykorzystania urządzenia autonomicznego i zastosowania rozwiązań, które obecnie są objęte patentem po trwającej około dwóch lat procedurze sprawdzającej (Pat.237034). W tym celu utworzono konsorcjum ITWL oraz firmy Dobrowolski sp. z o.o. (lider), producenta pojazdów specjalistycznych m.in. dla lotnisk. Projekt o nazwie „Bezzałogowa, autonomiczna platforma pomiarowa do badania nośności naturalnych nawierzchni lotniskowych w sposób ciągły” uzyskał w 2020 r. dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Zakorcenie prac badawczo-rozwojowych przewidywane jest na koniec 2022 r.

- Pojazd, pokazywany na MSPO 2021 w formie funkcjonalnego prototypu, powstawał od lutego tego roku - informuje ppłk Mariusz Wesołowski, kierownik projektu z Zakładu Lotniskowego ITWL. BIZON gabarytami przypomina mały samochód miejski. Jest pojazdem o masie ok. 3,5 tony, który wykorzystuje napęd elektryczny. Porusza się na kołach z nakładanymi gąsienicami, które służą przede wszystkim do zmniejszenia nacisku jednostkowego samego urządzenia, tak aby nie uszkadzało on badanej nawierzchni. Urządzenie wyposażono w trzy silniki elektryczne, każdy o mocy 10 kW, z czego dwa zapewniają napęd pojazdu, a jeden sterowanie układem hydraulicznym zasilającym zespół pomiarowy.



Centralnym punktem urządzenia jest autopilot wspomagany przez moduł wykrywania przeszkód i generowania poprawek kierunku jazdy w celu zapewnienia bezpieczeństwa autonomicznej realizacji misji. To oddzielny komputer, który przetwarza dane z pokładowych czujników takich jak: lidar, radary, kamery, czujniki zbliżeniowe. Ponadto BIZON wyposażono w elektroniczny moduł układu pomiarowego, który wypracowuje sygnały sterujące układem hydraulicznym, a następnie poprzez sprzężenie zwrotne - uzyskuje dane pomiarowe z wbudowanych enkoderów oraz czujników ciśnienia. Jego zadaniem jest automatyczne dobranie siły nacisku według zadanych



wartości. Wszystkie te rozwiązania wraz z innymi, takimi jak system oświetlenia, strona wizualna projektu, czy rozwiązania konstrukcyjne są dziełem konsorcjum ITWL i firmy Dobrowolski Sp. z o.o.

Robot bada grunt specjalnymi, opatentowanymi kołami pomiarowymi symulującymi nacisk o takiej samej sile jak różnego typu samoloty i śmigłowce znajdujące się w wyposażeniu Sił Zbrojnych RP. W obecnej konfiguracji BIZON-a wykorzystano nacisk jednostkowy odpowiadający rzeczywistym obciążeniom pochodzącym od kół goleni głównych samolotu C-130 Hercules. W przypadku kiedy badana nawierzchnia ma niewystarczającą nośność lub wytwarzająca się koleina jest zbyt głęboka, rejestrują to czujniki na siłownikach hydraulicznych układu kół pomiarowych. System komputerowy tworzy - w oparciu o pozyskiwane w ten sposób dane - pełną dokumentację z badań wraz z mapą nośności badanych nawierzchni. Jest to ogromne ułatwienie dla inżynierów, którzy do tej pory w oparciu o punktowe, ręczne badania musieli opracować obszerne dokumentację z badań terenowych.

Obsługę urządzenia można prowadzić za pomocą komputera z zainstalowanym autorskim oprogramowaniem opracowanym przez ITWL. Standardowy zasięg łączności z pulpitem operatora z zachowaniem widoczności anten wynosi 30 km. Mini dron (prototyp ma zabudowane lądowisko dla rozpoznawczego mikro-BSP BZYG, z emitorem dźwięku), zintegrowany z robotem BIZON może pełnić zadania poszukiwawcze na terenie lotniska, patrolowania jego infrastruktury lub odstraszanie ptactwa na terenie portu lotniczego bądź bazy lotniczej.

Ponadto w trakcie MSPO pojawiły się inne pomysły wykorzystania tego urządzenia m.in. jako platformy bezzałogowej do dostarczania środków bojowych na pole walki, transportu rannych, albo jako pojazd rozpoznawczy inżynierskiego traktu przeciwmiejskiego bądź - po integracji z pociskami rodziny Grom/Piorun - mógłby też stanowić ruchomy element systemu obronnego.

Po rozpoczęciu produkcji, urządzenie ma być sprzedawane cywilnym portom lotniczym i wojskowym bazom lotniczym, bądź podmiotom specjalizującym się w wykonywaniu tego rodzaju usług dla klientów zewnętrznych.

BIZON został zaprezentowany na targach sprzętu lotniskowego w Monachium (Inter Airport Europe 2021). System zagościł tam jedynie w formie materiałów promocyjnych, ponieważ prototyp w tym czasie był poddawany badaniom poligonowym.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

www.itwl.pl

WYKRYWANIE I IDENTYFIKACJA WATAH DZIKÓW Z OBJAWAMI ASF



Drony oraz innowacyjne algorytmy umożliwiły w ramach projektu zrealizowanego przez konsorcjum na czele z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych opracowanie efektywnych metod i technologii wykrywania watah dzików oraz identyfikacji osobników z objawami klinicznymi afrykańskiego pomoru świń w naturalnym terenie ich występowania, a także określania ich liczebności i monitorowania dróg przemieszczania się.

Afrykański pomór świń (ASF) jest groźną i szybko szerzącą się chorobą wirusową, na którą podatne są świny domowe oraz dziki. W przypadku wystąpienia ASF u świń domowych zachodzi konieczność uśmiercenia i utylizacji całej populacji w gospodarstwie produkcyjnym. Z tego powodu dochodzi do dużych spadków w produkcji i strat materialnych. Co ważne choroba ta nie jest niebezpieczna dla zdrowia i życia ludzkiego. Powoduje zaś duże szkody w gospodarce i zagraża bezpieczeństwu żywnościowemu kraju.

Stąd pojawił się temat opracowania i przetestowania technologii służącej obserwacji i wykrywania watah dzików, identyfikacji na odległość osobników z objawami klinicznymi ASF w naturalnym terenie ich występowania oraz określenia ich liczebności i dróg przemieszczania. Realizacji projektu badawczego na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa podjęło się konsorcjum w składzie: Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych (lider), Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii oraz partner przemysłowy GIGACO (DOBBBIO9/30/01/2018). Projekt uzyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w wysokości ponad 11 mln zł. Zakończył się 10 grudnia 2021 r.

W tym celu wykorzystano doświadczenie ITWL w zakresie bezzałogowych statków powietrznych (BSP), z napędem elektrycznym, które zostały wyposażone w zintegrowane głowice termowizyjne. Moduł termalny do nalołu precyzyjnego charakteryzuje się rozdzielczością 1024x768 i czułością NEDT <45mK.

Nowy system o nazwie ASFOchona składa się z podsystemu technicznego NeoxASF do detekcji dzików podczas lotów wielkoobszarowych, wykorzystujący do tego celu BSP typu samolotowego NeoxASF. Podsystem AtraxASF realizuje loty precyzyjne, w skład którego wchodzi BSP typu wielowirnikowego AtraxASF, który służy do identyfikacji i śledzenia zainfekowanych osobników.

Główne zalety podsystemu AtraxASF to:

- mobilność w terenie;
- krótki czas obsługi przedlotowej (10 min);
- zasięg praktyczny BSP do 4,5 km,
- loty nocne BVLOS;
- długotrwałość lotu (min; 50 min);
- wydajność przeszukiwania do: 15 km²/lot;
- streaming obrazu w czasie rzeczywistym;
- aplikacja do analizy obrazu automatycznie generująca raport z badań w locie.

- Innowacyjne algorytmy odpowiadają za wykrywanie i klasyfikację watah dzików, w tym chorych na ASF - informuje prof. dr hab. inż. Krzysztof Sibiński z ITWL, kierownik projektu. Zaprojektowane algorytmy automatycznie wykrywają dziki między innymi na podstawie anomalii tempera-

tury i behawioryzmu. Analiza zebranych danych umożliwia wskazanie dzika potencjalnie chorego na ASF. Wraz ze wzrostem liczby wykonanych misji algorytmy wykrywania są stale „douceane”, aby zapewnić jak największą skuteczność detekcji chorych dzików.

W ramach testowania i badania opisywanego systemu został przeszukany obszar o łącznej powierzchni ponad 42 tys. ha. Zostało wykrytych 148 dzików w tym potencjalnie chore na ASF. Obsługa systemu jest możliwa przez dwie osoby, jednak w celu podniesienia efektywności eksploatacji systemu, obsługa powinna być wykonywana przez cztery osoby (po dwie na



podsystem). Podczas projektowania systemu przeprowadzono szereg testów poszczególnych elementów systemu. Ponadto zostały przeprowadzone m.in. badania klimatyczne (narażenie na wysokie i niskie temperatury) głowicy do kamery termowizyjnej.

Wdrożenie wyników projektu pozwoli wykrywać, zwalczać i neutralizować lub ograniczyć zagrożenia i poprawić efektywność zwalczania ASF. Jest to krytyczny element związany z zapewnieniem bezpieczeństwa żywnościowego kraju. Dodatkowo, daje możliwość wypracowywania wspólnych, uniwersalnych rozwiązań oraz standaryzacji procedur i wyposażenia odpowiednich służb, w tym Inspekcji Weterynaryjnej, Straży Leśnej i Straży Granicznej na terenie kraju.

PARAMETRY TECHNICZNE SYSTEMU:

	BSP NeoxASF	AtraxASF
• Typ:		
• Masa startowa [kg]	15,8	10,5,
• Zasięg lotu [km]	15	3,
• Maksymalny czas lotu: [min.]	180	50,
• Prędkość lotu: [km/h]	65-130	0 – 50,
• Wysokość lotu: [m]	120	5 – 350,
• Start / lądowanie:	z wyrzutni / samolotowe na brzuchu	pionowy / pionowe ,
• Wymiary do transportu [mm]	1580 x 580 x 400	1141 x 644 x 420.

www.itwl.pl



Narodowe Centrum Badań i Rozwoju



INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH

ul. Księcia Bolesława 6
01-494 Warszawa

<https://www.itwl.pl>
e-mail: poczta@itwl.pl

tel.: +48 261 851 300
fax: +48 261 851 313

FLARY I KASETY SŁUŻĄCE DO OCHRONY BIERNEJ ŚMIGŁOWCÓW I SAMOLOTÓW



Konflikty na Ukrainie, w Gruzji czy Syrii ujawniły jak istotna jest ochrona bierna statków powietrznych przed pociskami kierowanymi. Konsorcjum wspólnie z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych jako liderem opracowało nowoczesne i zgodne ze standardami NATO flary i kasety do ich odpalania na obecnie eksploatowanych śmigłowcach i samolotach.

Jednym ze sposobów przeciwdziałania przed niebezpiecznymi zarówno dla samolotów, jak i śmigłowców pociskami naprowadzanymi termicznie są flary. Chodzi o ładunki termiczne, których celem jest zmylenie sensorów rakiety i odciągnięcie pocisku od pierwotnego celu. Działanie flar odbywa się poprzez oślepienie i zmylenie głowicy naprowadzanej na podczerwień oraz umożliwienie ucieczki.

Na początku poprzedniej dekady pojawiła się potrzeba opracowania prototypowych termicznych naboju zakłócających standardu NATO oraz kasety K-811H do ich odpalania, z wykorzystaniem pokładowego systemu ochrony biernej śmigłowca. Tego zadania podjęło się konsorcjum składające się z: ITWL, Boryszew SA, oddział NYLONBOR oraz Instytutu Przemysłu Organicznego. Projekt pt. „Opracowanie technologii flar i kasety do ich odpalania, spełniających wymogi STANAG 4687 do obrony biernej lotniczych platform załogowych” uzyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

W celu opracowania flar, wyrzutni i automatycznego systemu sterowania, ale również oceny skuteczności działania zbudowano ruchome stanowisko testowe. Zostało ono wyposażone w kamery, autotracker oraz głowice rosyjskich bojowych pocisków lotniczych naprowadzanych termicznie typu R-60 i R-73 wraz z aparaturą.

Jednak z uwagi na fakt, że w trakcie realizacji badań kwalifikacyjnych nie było przedstawicieli Inspektoratu Uzbrojenia, pojawiła się konieczność sporządzenia aneksu umowy w celu ponownej realizacji badań – informuje dr inż. Mariusz Pietraszek, kierownik Pracownik Badań Poligonowych Zakładu Uzbrojenia Lotniczego ITWL.

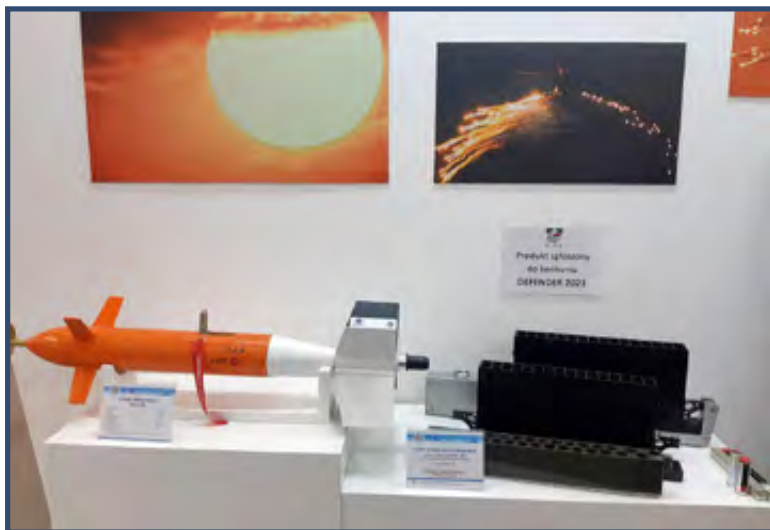
Dodatkowo, w ramach rozszerzonego zakresu umowy i zgodnie z zaleceniami MON zrealizowane zostały dodatkowe zadania polegające na wykonaniu:

- prototypu termicznego naboju zakłócającego TNZ-26 standardu rosyjskiego (głównie dla będących w eksploatacji, ale planowanych do wycofania samolotów Su-22 i MiG-29);
- badania wstępne: naboju zakłócającego TNZ-811H i TNZ-26 (na samolotach Su-22 i MiG-29) i kasety K-811H;
- integracji z demonstratorem technologii stanowiska do oceny skuteczności termicznych naboju zakłócającego pocisku raketowego R-73E, co wiązało się z koniecznością rozpoznania sygnałów wejściowych i wyjściowych pocisku;
- demonstratora technologii programowalnego systemu odpalania naboju zakłócającego zintegrowanego z sensorem UV. System wykonany został w postaci podwieszanego zasobnika integrującego dwie kasety każda do odpalania 30 szt. naboju zakłócającego, z wykorzystaniem sensora UV, a także elementów sterowania i monitora informującego o kierunku zagrożenia.

Zgodnie z umową przeprowadzono z wynikiem pozytywnym następujące badania:

- naboju zakłócającego typu: TNZ-811H i kasety K-811H na śmigłowcach Mi-17 i Mi-24;
- kwalifikacyjne naboju zakłócającego: TNZ-811H i TNZ-26 (na samolotach Su-22 i MiG-29) i kasety K-811H;
- demonstratorów technologii: stanowiska do oceny skuteczności termicznych naboju zakłócającego oraz programowalnego systemu odpalania naboju zakłócającego, zintegrowanego z sensorem UV.

W toku prac konsorcjum powstały nie tylko nowoczesne flary (naboje termiczne) pięciokrotnie silniejsze od rosyjskich odpowiedników, zgodne ze standardem NATO w wersji jednocalowej stosowane na śmigłowcach oraz



samolotach transportowych, takich jak C-130 i C295M. Ponadto w ramach działalności statutowej opracowano również flary dwucalowe stosowane w samolotach F-16. W obu przypadkach są to naboje termiczne oparte na polskiej technologii, powstałe w toku prac mających zapewnić im maksymalną wydajność spalania.

Co istotne nowe flary TNZ-811 spalają się całą powierzchnią, co oznacza czterdziestokrotnie większą powierzchnię emitującą ciepło w stosunku do rosyjskich flar typu PPI-26. Przekłada się to na znacznie większą emisję i zapewnia wyższą skuteczność. Ponadto opracowano również system ochrony biernej śmigłowców, w którym wyrzutnia współpracuje z sensorem ultrafioletu sygnalizującym odpalenie pocisku raketowego. System ochrony może reagować automatycznie lub być uruchamiany manualnie.

Równie ważnym elementem projektu było opracowanie systemu pozwalającego na wykorzystanie dotychczasowej belki ASO 2W, stosowanej na śmigłowcach Mi-8/17, Mi-24 oraz W-3 Sokół/Głuszc do odpalania flar TNZ-81, i to bez wprowadzania zmian konstrukcyjnych w budowie śmigłowca. W ramach prac realizowanych przez konsorcjum opracowano również podwieszany zasobnik, w którym znajduje się cały system wraz z wyrzutniami flar.

W toku prac przeprowadzono również testy poligonowe z wykorzystaniem śmigłowca W-3 Sokół wyposażonego zarówno w zasobnik, jak też wyrzutnię K-811H, z wykorzystaniem adaptera na belce ASO 2W, potwierdzając poprawne działanie obu konfiguracji. Łącznie podczas badań wykonano ponad 100 „nalotów”, podczas których śmigłowiec poruszał się z różną prędkością, wysokością i kątem podejścia do stanowiska badawczego, przy zmiennych warunkach pogodowych. Sprawdzano również skuteczność różnego typu manewrów mających zwiększyć szansę wyjścia płatowca pod osłoną flar poza „pole widzenia” głowicy pocisku i uniknięcie trafienia. Tego typu testy pozwoliły na wypracowanie odpowiednich procedur oraz potwierdzenie poprawnego działania całego systemu. W tym okresie odpalono kilkadziesiąt flar, co zweryfikowało nie tylko poprawność, ale również powtarzalność uzyskiwanych efektów. W rezultacie potwierdzono wysoki poziom zastosowanych technologii i gotowość produkcji w kraju kaset i termicznych naboju zakłócającego standardu NATO (TNZ-811H) i rosyjskiego (TNZ-26), a także ewentualną modernizację systemów ochrony biernej śmigłowców Mi-24.

System flar i kaset do ich odpalania otrzymał wyróżnienie specjalne Rady Programowej podczas MSPO 2021 w Kielcach.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

BEZZAŁOGOWY SYSTEM POWIETRZNY KILLER



Grupa podchorążych z Lotniczej Akademii Wojskowej zgłosiła w 2021 r. na konkurs MON dotyczący powietrznych systemów bezzałogowych koncepcję systemu BSP do przenoszenia kierowanych szybujących środków bojowych do zwalczania celów naziemnych o kryptonimie KILLER. Zaprezentowany w połowie sierpnia 2021 w 1 Warszawskiej Brygadzie Pancernej w Wesole model tego rozwiązania zajął I miejsce.

W konkursie MON na „Opracowanie koncepcji i realizację projektu Bezzałogowego Systemu Powietrznego (BSP) lub Bezzałogowego Systemu Morskiego (BSM) do zastosowań związanych z obronnością i bezpieczeństwem państwa w trzech kategoriach zgłoszono 38 projektów z czterech uczestniczących w nim uczelni wojskowych. Jednym z projektów, zgłoszonych przez podchorążych LAW: sierż. pchor. Pasek Paweł, sierż. pchor. Pasek Maciej i sierż. pchor. Borys Marcin był bezzałogowy system powietrzny o kryptonimie KILLER. Składa się z autonomicznego statku nośnego oraz zestawu podwieszanych kierowanych szybujących środków bojowych. Jest to kompleksowym rozwiązaniem zapewniającym Close Air Support (Bezpośrednie Wsparcie Lotnicze) bez angażowania lotnictwa załogowego.

- Myślą przewodnią obejmującą zastosowanie bojowe systemu jest zapewnienie kompleksowego systemu mogącego w sposób autonomiczny dostarczyć szybujące środki bojowe statkiem nośnym w pobliżu wysuniętego operatora oraz ich dalsze elastyczne użycie w sposób adekwatny do sytuacji taktycznej – informuje sierż. pchor. **Pasek Paweł** z wydziału Lotnictwa i Kosmonautyki LAW.



Realizacja założeń projektowych wymagała modelowania oraz analizy i symulacji planowanego statku powietrznego. W celu oszacowania prawidłowych parametrów aerodynamicznych statku powietrznego przeprowadzono szereg symulacji za pomocą programów XFLR oraz Solid Works, stopniowo wypracowując ostateczną formę systemu. Wykonanie poszczególnych elementów konstrukcyjnych było możliwe dzięki zastosowaniu frezarki CNC (maszyna do obróbki skrawaniem sterowana numerycznie). Urządzenie pozwala wykonać elementy z dużą precyzją oraz wysoką powtarzalnością.

Na potrzeby projektu zastosowano kontroler lotu Pixhawk 4 firmy Holybro. Modułowa konstrukcja umożliwiła osiągnięcie kompaktowych wymiarów systemu po rozłożeniu go na komponenty podstawowe. Na potrzeby projektu zaprojektowana została naziemna stacja kontroli umożliwiająca kontrolę ruchu bezzałogowego statku powietrznego podczas jego lotu. Aplikacja została napisana w języku programowania C# w oparciu o platformę WPF (Windows Presentation Foundation) i .NET Framework.

Podczas projektowania aplikacji skupiono się na następujących funkcjach:

- śledzenie położenia przestrzennego oraz toru lotu w czasie rzeczywistym,
- możliwości planowania misji oraz zmianach punktów docelowych w czasie lotu,
- zarządzaniu trybami lotu statku powietrznego,
- śledzenie danych telemetrycznych.

Przelot statku nośnego wykonywany jest całkowicie autonomicznie według zaplanowanej wcześniej misji. Wysoka długotrwałość lotu umożliwia przelot na dużym dystansie lub długotrwałe krążenie w okolicy celów. Po osiągnięciu rejonu celów, wysunięty obserwator przejmuje kontrolę nad



Zdjęcia ppor. Jarosław Mięsiak

przenoszonymi środkami bojowymi i samodzielnie dokonuje ich oddzielenia od statku nośnego i wykonanie przelotu niezależnie od statku nośnego. Zastosowanie kamery FPV umożliwia wykonanie rozpoznania oraz precyzyjne rażenie celu.

Po zakwalifikowaniu do II etapu konkursu w trzech kategoriach (12 projektów) uczestnicy dostali wsparcie finansowe z MON na przygotowanie modelu BSP i wykonanie testów. Koncepcja systemu BSP do przenoszenia kierowanych szybujących środków bojowych do zwalczania celów naziemnych KILLER jest na trzecim etapie zaawansowania technicznego w dziewięciostopniowej skali. Mamy nadzieję, że MON - zgodnie z obietnicą - przeznaczy dodatkowe środki na kontynuację prac badawczo-rozwojowych, przynajmniej dla tych nagrodzonych projektów

DANE TECHNICZNO-TAKTYCZNE:

- Rozpiętość: 3,6m,
- Długość 2,1m,
- Waga do lotu: 14kg,
- Wysokość: 0,75m,
- Zasięg maksymalny: 30 km,
- Pułap: 1000 m,
- Prędkość: ok. 70 km/h,
- Czas działania: ok. 1 godziny.

★ ★ ★ ★ ★ ZROBOTYZOWANY STRZELECKI SYSTEM TRENINGOWY PIAP MOBI TARGET

Sieć Badawcza Łukasiewicz – PIAP opracowała zrobotyzowane narzędzie do przeprowadzania różnych scenariuszy strzeleckich. Jego zaletą jest mobilność oraz interaktywność oraz szybka informacja o efektach strzelania, czyli trafieniach.

Jest to efekt realizacji w latach 2017-2021 projektu pt. „System inteligentnych, mobilnych celi strzeleckich z zaawansowanym systemem detekcji trafień i nowoczesnym kompozytowym pancerzem ochronnym MOBI-TARGET” o wartości ok. 5,3 mln zł. Dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach funduszy europejskich wyniosło ok. 3,3 mln zł.

PIAP MOBI TARGET został opracowany z myślą o modułowości, która pozwala na konfigurację według indywidualnych wymagań klienta. Wykorzystano przy tym bogate doświadczenie Instytutu w zakresie lądowych robotów. Głównymi komponentami systemu są mobilne cele, stanowisko operatorskie, z interfejsem szkoleniowym oraz stacją przekątnikowa, która zapewnia stabilną łączność na relatywnie dużych dystansach (do 1200 m). Dzięki wykorzystaniu tego urządzenia na obszarze poligonu strzeleckiego mogą ćwiczyć snajperzy, strzelcy wyborowi czy zawodnicy startujący w zawodach w strzelectwie precyzyjnym.

Mobilny cel jest to samojezdna platforma mobilna (w najbardziej zaawansowanej wersji jest ich sześć), na których można zainstalować uchwyty do tarcz papierowych lub podnośnik z manekinem 3D wyposażonym w system wykrywania i parametryzacji trafienia. Zautomatyzowany mobilny cel jest zasilany z wymiennego akumulatora. W jego układzie napędowym zastosowano cztery silniki elektryczne, po jednym na każde koło, wyposażone w opony wypełnione specjalnym elastomerem, co uodparnia je na efekty przypadkowego przestrelenia. Dzięki temu można było m.in. zrezygnować ze skrętnych osi, a zmiana kierunku jazdy wykonywana jest poprzez zmianę prędkości oraz kierunku obrotu kół z jednej strony platformy.

Platformy mobilne dostosowane są do poruszania się w łatwym i średnio trudnym terenie, w różnych warunkach atmosferycznych, temperaturze i o każdej porze dnia i nocy. Czterokołowa konstrukcja ma duży prześwit, co w połączeniu z zastosowanym zawieszeniem zapewnia jej dobre parametry jazdy. Dzięki nisko zamontowanemu akumulatorowi oraz lekkiemu materiałowi, z którego wykonany jest cel strzelecki, uzyskano niskie położenie środka ciężkości, co pozytywnie wpływa na stabilne pokonywanie pochyłości wzdłużnych i poprzecznych na otwartych poligonach strzeleckich.

Kolejnym istotnym elementem całego systemu jest stanowisko operatorskie, którego podstawowymi funkcjami są: obsługa systemu, projektowanie scenariuszy szkoleń oraz nadzór i obserwacja postępów prowadzonego treningu. Oprogramowanie jest autorskie, opracowane w instytucie. Przejrzysty i intuicyjny interfejs pozwala użytkownikowi określić sposób poruszania się platform mobilnych. Możliwe jest sterowanie ręcznie po zaplanowanych uprzednio ścieżkach lub w sposób autonomiczny poprzez wskazane punkty wg współrzędnych GPS. Służy temu System PIAP Mobi Target, który automatycznie generuje trasę ruchu celu mobilnego pomiędzy wskazanymi przez użytkownika punktami, z uwzględnieniem omijania naniesionych na mapie przeszkód. Można do tego wykorzystać choćby mapy z Google Maps. Ponadto użytkownik może wybrać sposób reakcji celu na trafienie z zamknię-



tego katalogu opracowanego przez Łukasiewicz-PIAP. System został tak zaprojektowany, aby można było go łatwo rozbudowywać np. o kolejne cele mobilne. Nie wymaga inwestycji w infrastrukturę obiektów szkoleniowych.

Przeznaczony jest do treningu i podnoszenia umiejętności funkcjonariuszy służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo i obronę państwa oraz żołnierzy, a także uzbrojonych pracowników ochrony, strzelców sportowych czy odbiorców cywilnych, posiadających broń do obrony osobistej.

System PIAP Mobi Target zdobył nagrodę Grand Prix na Międzynarodowych Targach Wynalazków i Innowacji INTARG 2021 w Katowicach.

WYBRANE PARAMETRY TECHNICZNE:

- Gabaryty platformy mobilnej z podnośnikiem (długość szerokość/wysokość): 100/90/96 cm,
- Masa: 380 kg,
- Prędkość maksymalna: 10 km/h,
- Możliwość bezstopniowej regulacji prędkości w całym zakresie od zera do prędkości maksymalnej przy pomocy joysticka panelu operatorskiego: 0–10 km/h,
- Układ jezdny: kołowy,
- Zdolność pokonywania pochyłości: do 20 st.,
- Dopuszczalny przechył boczny: do 25 st.,
- Maksymalny zasięg transmisji radiowej w terenie otwartym: 1200 m.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



Po intensywnych testach nowy polski dron pionowego startu i lądowania, tzw. VTOL, z dodatkową możliwością startu klasycznego, który zapewnia podwozie kołowe uzyskał IX poziom gotowości technologii. Jest to wspólny projekt polskich firm Flyfocus i KestrelAeronautics z Warszawy, zrealizowany ze środków własnych i gotowy do produkcji.

LEMUR, bo o nim mowa, był na MSPO 2021 w Kielcach prezentowany na stoisku Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w formie planszy. – Skorzystaliśmy ze wsparcia mentorskiego - przyznaje **Rafał Rotblum**, Prezes spółki KestrelAeronautics, założonej w 2020 r. W projekcie Lemur uczestniczą dwie firmy: KestrelAeronautics, która odpowiada za przygotowanie i produkcję struktury maszyny. Trzon firmy stanowią eksperci z zakresu lotnictwa, elektroniki i informatyki oraz doświadczeni byli oficerowie. Z kolei spółka Flyfocus, założona w 2017 przez byłych pracowników firm prywatnych i rządowych operujących w sektorze bezałogowych statków powietrznych przygotowała awionikę oraz oprogramowanie.

Dron LEMUR jest łatwy w pilotażu i wyróżnia się dzielnością w locie. Startuje pionowo, jak śmigłowiec, dzięki czterem silnikom zawisowym. Na



malnym 67-krotnym powiększeniu oraz w kamerę termowizyjną o powiększeniu pięciokrotnym.

Dodatkowe wyposażenie jest możliwe dzięki łatwej integracji i modułowemu systemowi montażu payloadu. W przypadku dodatkowego wyposażenia drona w transpondery ADS-B oraz system „swój-obcy” IFF, radio MA-NET z opatentowaną technologią unikania zakłóceń, a także w połączeniu z certyfikowaną awioniką Lemur może być z powodzeniem wykorzystywany w wojsku oraz służbach specjalnych. Tym bardziej, że posiada szereg autorskich rozwiązań technicznych, podnoszących jego zdolności operacyjne w rejonach wykorzystania środków walki radioelektronicznej (WRE).

BSP Lemur przystosowany jest również do wykonywania wielogodzinnych lotów nad akwenami morskimi. Po zamontowaniu zasobnika może także prowadzić bezpieczne misje transportowe, np. przewozić materiały medyczne w specjalnym zasobniku. Ponadto możliwe jest wykonanie pełnej symulacji HIL (Hardware In the Loop), która pozwala zbadać wszelkie zachowania płatowca i przenoszonego ładunku w kontrolowanych warunkach oraz prowadzić bezpieczne szkolenie dla przyszłych operatorów.

Obecnie płatowiec przechodzi końcowe testy weryfikacyjne. Osiągnięcie gotowości do produkcji seryjnej planowane jest w pierwszym kwartale 2022 r.



wysokości kilkudziesięciu metrów włącza się silnik marszowy i przechodzi do lotu samolotowego, przy czym może uzyskać minimalną prędkość. Analogicznie sytuacja wygląda przy lądowaniu - samolot zwalnia do prędkości minimalnej, uruchamia silniki zawisowe i wyłącza silnik marszowy. Maszyna może startować praktycznie wszędzie.

- Jedną z najważniejszych cech wyróżniających Lemura jest certyfikowana awionika – podkreśla **Julian Żyromski**, Wiceprezes FlyFocus. Spełnia wyśrubowane normy lotnicze DO254, DO178 i DO160 oraz wojskowe normy STANAG, mówiące m.in. o interoperacyjności BSP w krajach NATO.

Dron służy przede wszystkim do obserwacji i rozpoznania. Może być więc wykorzystywany przez służby porządku publicznego, ratownicze lub straż graniczną. Maszyna jest przystosowana do przenoszenia fotogrametrycznych kamer wysokiej rozdzielczości, laserowych podświetlaczy celu, radaru SAR, zasobnika rozpoznania radioelektronicznego, przekazników radiowych (np. UHF) oraz sensorów akustycznych. W standardowej wersji wyposażona jest w głowicę obserwacyjną z kamerą dzienną RGB o maksy-

DANE TECHNICZNE LEMURA

- Rozpiętość skrzydeł: 4.5 m,
- Długość: 2.1 m,
- MTOW: 30 kg,
- Masa pustego samolotu (bez baterii/paliwa i payloadu): 15kg,
- Czas lotu wersji elektrycznej: do 3 h,
- Czas lotu wersji spalinowej: do 10 h,
- Pułap praktyczny: 4000 m,
- Prędkość minimalna: 47 km/h,
- Prędkość ekonomiczna: 65 km/h,
- Prędkość optymalna: 75km/h,
- Prędkość maksymalna: 126km/h,
- Czas przygotowania do lotu: 10 minut.



KAMIZELKA KUŁOODPORNĄ KKZ-01 TYPU PLATE CARRIER Z NOWYMI PŁYTAMI



Przedsiębiorstwo Sprzętu Ochronnego Maskpol SA opracowało zintegrowaną kamizelkę kuloodporną KKZ-01 z nowymi twardymi wkładami balistycznymi, lepiej chroniącymi żołnierza. Kamizelka typu plate carrier jest także platformą do przenoszenia ponad dwudziestu elementów wyposażenia niezbędnego podczas działań bojowych.

Najnowsza propozycja PSO Maskpol SA to klasyczna kamizelka kuloodporna typu plate carrier. KKZ-01 służy do przenoszenia twardych wkładów balistycznych oraz innego niezbędnego wyposażenia. Materiałem bazowym noszaka jest super wytrzymała tkanina nylonowa typu CORDURA IRR. Z niej wykonany jest cały system przenoszenia ponad dwudziestu elementów wyposażenia używanego przez żołnierzy czy funkcjonariuszy. Chodzi m.in. o liczne warianty ładownic i zasobników, pas



taktyczny czy też szaszetkę na piersiach CHESTRIG. Dzięki zastosowaniu w kamizelce taśm systemu MOLLE/PALS na całej jej powierzchni, możliwe jest stworzenie dowolnej kombinacji ładownic, zasobników i kieszeni dopasowanych do potrzeb użytkownika, z możliwością regulacji, łatwego montażu i wygodnego przenoszenia sprzętu.

System szybkiego wypięcia jest oparty na czterech klamrach ROC (Rapid Open Connector) na ramionach i po bokach kamizelki. Takie rozwiązanie umożliwia w ciągu zaledwie kilku sekund założenie kamizelki jak i jej zrzucenie w sytuacjach awaryjnych. Od strony wewnętrznej kamizelka podszyta jest siatką konstrukcyjną, zapewniającą użytkownikowi komfort termiczny. W zależności od stopnia ochrony zastosowanego pakietu balistycznego waga kamizelki waha się od 3 do 7 kg.

Specjalnie z myślą o nowej kamizelce KKZ-01 przygotowano też nowe twarde płyty balistyczne WBD-30/S. Rozwiązanie to jest dziełem inżynierów

Maskpolu i zostało opracowane i wyprodukowane w całości w Polsce, z wykorzystaniem nowej technologii produkcji. Płyty te są produkowane w trzech różnych rozmiarach SAPI – S, M i L, dzięki czemu są dobrze dostosowane do różnych rozmiarów kamizelek. W zależności od rozmiaru ich masa waha się od 1,63 do 2,23 kg. W ofercie Maskpolu jest także lekka płyta polietylenowa Stand Alone o wadze zaledwie 1,25 kg, która zapewnia przy tym odporność na ostrzał amunicją kal. 7,62 x 39 PS i 7,62 x 51 FMJS.

Produkt ten został opracowany z myślą o żołnierzach Wojsk Obrony Terytorialnej, ale może być użytkowany także przez inne służby mundurowe.

PODSTAWOWE PARAMETRY KAMIZELKI KKZ-1

- Masa: od 3 do 7 kg;
- Rozmiary: S, M, L, XL i XXL, przy rozmiarze do M waga nie przekracza 5,5 kg;
- Ochrona w wersji podstawowej: zawierająca cztery twarde płyty balistyczne: na poziomie O2K3AB wg normy PN-V-87000:201, co zapewnia odporność na przebiecie pociskiem;
- a) kal. 7,62x39 mm, typ pocisku PS, masa ok. 7,9 g i prędkości ok. 720 m/s,
- b) kal. 5,56 x 45mm, typ pocisku SS109, masa ok. 4 g i prędkości ok. 950 m/s.

www.maskpol.com.pl

KOMPLETNA OCHRONA MADE IN POLAND

Hełm kuloodporny HP-05

Maska przeciwwgazowa MP-6

Kamizelka kuloodporna KKZ-01

Systemy przenoszenia

Mundur bojowy



MASKPOL



PGZ

APLIKACJA MOBILNA WATERFLOW

Spółka MLabs sp. z o.o. z Poznania, w ramach realizacji projektu Waterflow, opracowała m.in. aplikację mobilną Waterflow. Aplikacja stworzona została z myślą o wsparciu pionów operacyjnych i prewencyjnych Państwowej Straży Pożarnej podczas wykonywania ich zadań. Jej główną funkcjonalnością jest mapa hydrantowa, a także wiele innych przydatnych funkcji znajdujących zastosowanie podczas gaszenia pożarów, planowania akcji ratunkowych, a także przy czynnościach kontrolnych.

Potrzeba opracowania specjalnej platformy wymiany informacji pożarniczej pojawiła się ze strony Państwowej Straży Pożarnej (PSP) w następstwie tragicznych wydarzeń, do jakich dochodziło w wielu lokalizacjach, w tym m.in. głośnego pożaru wieżowca Grenfell Tower w Londynie 14 czerwca 2017 r. Jak ujawniła wstępna analiza tych zdarzeń, głównym problemem strażaków podczas gaszenia pożarów była szybkość, z jaką dochodziło do identyfikacji najbliższych hydrantów zewnętrznych, a także oszacowanie wymaganej ilości wody oraz przebieg linii węzowych.

W 2018 r. odbył się konkurs, organizowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), podczas którego PSP jako gestor zgłosił projekt pt. „Warunki zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożarów dla budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”. Jego realizacji podjęła się spółka MLabs, sp. z o.o., która uzyskała dofinansowanie od NCBR w ramach umowy nr DOB-BIO9/14/01/2018.

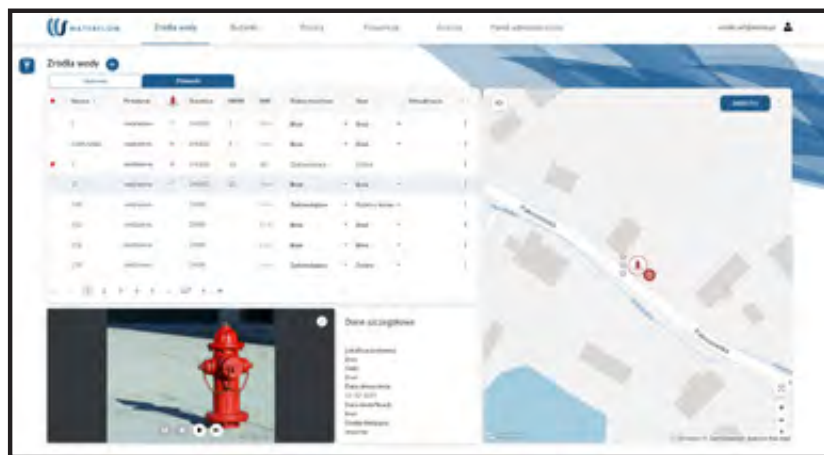


rozbudować. Dostępna jest w sklepie Google Play. Jest przeznaczona dla strażaków z pionu operacyjnego i prewencyjnego PSP, OSP a także innych jednostek ratowniczo-gaśniczych.

Dzięki systemowi Waterflow strażacy otrzymali przydatne narzędzie do wsparcia procesów decyzyjnych, które automatycznie w chwili zgłoszenia pożaru i podczas wyjazdu alarmowego pozwala na uzyskanie wielu przydatnych informacji niezbędnych do szybkiego ugaszenia zewnętrznego pożaru. Chodzi m.in. o tworzenie bilansu zaopatrzenia i zapotrzebowania w czasie akcji, wyznaczanie obszarów chronionych, oszacowanie ilości potrzebnej wody, miejsce usytuowania hydrantów (sprawnych i niesprawnych), oszacowanie natężenia wpływu wody, wizualizację danych o palących się budynkach na mapie oraz optymalizację prowadzenia linii. Wprowadzone dane są natychmiastowo widoczne w aplikacjach kolegów, a na koniec akcji ratowniczej pojawia się raport.

Ponadto, aplikacja mobilna ułatwia wykonywanie czynności kontrolno-rozpoznawczych poprzez szybkie generowanie raportu dostępnego w aplikacji na smartfonie, a także udostępnianie okresowych zestawień generowanych na podstawie informacji ze stale uaktualnianej bazy danych. Stanowi to znaczące wsparcie procesu kontroli oraz archiwizacji. W dalszej kolejności możliwe jest automatyczne generowanie zestawień wybranych informacji.

Aplikacja mobilna Waterflow to część większego systemu, który – jak zapowiada spółka z Poznania – wkrótce będzie udostępniony Państwowej Straży Pożarnej. Wdrożenie wyników projektu pozwoli na rozpoznanie zagrożeń na etapie projektowania oraz wznoszenia budynków, a także ich użytkowania. W rezultacie pozwoli to na ograniczenie liczby ofiar i poszkodowanych w pożarach, a także wielkości strat pożarowych oraz na rozwój zdolności operacyjnych jednostek PSP.



- W trakcie realizacji projektu przeanalizowano rozwiązania jakie obowiązują w zakresie zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożarów w takich krajach jak: Niemcy, Francja, Szwecja, Szwajcaria, Włochy, a także w Polsce – informuje kierownik projektu, **dr inż. Mikołaj Sobczak** z firmy MLabs. W tej analizie, w szczególności zwracano uwagę na metody szacowania wymaganej ilości wody do zewnętrznego gaszenia pożaru w sytuacjach kryzysowych, usytuowanie hydrantów oraz na obowiązujące w Polsce przepisy.

Efektem tej pracy było opracowanie systemu o nazwie Waterflow, którego elementem jest aplikacja mobilna, którą w przyszłości będzie można

PRZECIWWYBUCHOWE I ODŁAMKODPORNE UBRANIE EOD NG



Podczas MSPO 2021 w Kiecach, na stoisku Lubawy przedstawiono Przeciwwybuchowe i odłamkodporne ubranie nowej generacji EOD NG. Swoimi właściwościami przewyższa rozwiązania dostępne na rynku międzynarodowym. Prezentacja kombinezonu była połączona z ujawnieniem jego danych technicznych i możliwości ochronnych.

Jest to efekt prawie trzyletniej pracy konsorcjum naukowo-badawczego, składającego się z Instytutu Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” (lider), Lubawa SA i Grupy WB/ MindMade sp. z o.o. Projekt (nr POIR.04.01.04-00-0007/18) pt. „Przeciwwybuchowe i odłamkodporne ubranie ochronne nowej generacji”, akronim EOD NG uzyskał w 2018 r. dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w wysokości ponad 2 mln zł (wartość całkowita – ok. 2,5 mld zł).

Celem tego projektu było opracowanie ubrania ochronnego nowej generacji dla służb pirotechnicznych resortu obrony narodowej oraz spraw wewnętrznych i administracji. Miało zapewnić całkowitą ochronę osobistą przed takimi czynnikami oddziaływania podczas wybuchu jak: odłamki, fala cieplna i uderzeniowa (działanie piku ciśnienia fali wybuchu), co stanowi innowację produktową w skali globalnej.

Konstrukcja tego kombinezonu w znacznej części jest oparta na doświadczeniach z budowy i projektowania kombinezonu TITANIA, który w 2014 r. na MSPO w Kielcach zdobył nagrodę Defender i był prezentowany w katalogu nr 3/2015. To był lekki przeciwołamkowy ubiór, zapewniający elastyczną i komfortową pracę saperom, dorównujący parametrami ciężkim strojom ochronnym.

W skład ubrania ochronnego w wersji podstawowej wchodzi: kurtka z kołnierzem ochronnym, spodniami, ochraniającymi stopy, zintegrowanym modułowym systemem kompozytów balistycznych (SKB), składającym się z 5 płyt plastronu, chroniącego szyję, tułów, kroczę i boki oraz 4 szt. płyt zabezpieczających kończyny dolne. Ponadto w skład wyposażenia wchodzi także hełm balistyczny z kamerą oraz oświetleniem, wyposażony w system zapobiegający zaparowaniu przyłbicy. Ubranie wyposażono w ochronniki słuchu, dodatkową kamerę mobilną, dodatkową osłonę stalową zabezpieczającą przyłbicę hełmu, panel sterujący, jednostkę rozszerzeń i moduł łączności.

Przy konstrukcji ubrania Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” nawiązał współpracę z Akademią Sztuk Pięknych w Łodzi. Do wyróżniających się cech ubrania ochronnego EOD NG należą:

- ♦ łatwe i intuicyjne użytkowanie kombinezonu;
- ♦ swoboda ruchów oraz wysoki poziom ergonomii użytkownika, przy jednocześnie wysokim poziomie ochrony balistycznej;
- ♦ system szybkiego zrzutu ubrania (plastron, kurtka, spodnie) w sytuacji awaryjnej (np. konieczność udzielenia pomocy medycznej);
- ♦ zintegrowane uchwyty ewakuacyjne, umożliwiające ewakuację rannego z użyciem robota;
- ♦ panele typu laser cut umożliwiające montaż wyposażenia dodatkowego w standardzie zgodnym z systemem PALS / MOLLE;

- ♦ wyposażenie w zintegrowany system ochrony kręgosłupa przed urazami mechanicznymi;
- ♦ dopasowanie kurtki za pomocą połączeń rzepowych (oznaczonych kolorami) pozwalająca na intuicyjne zakładanie i dopasowanie ubrania do rozmiaru użytkownika;
- ♦ komfort termiczny, poprzez zastosowanie innowacyjnej kamizelki wyposażonej w aktywny system chłodzący – nawiew.

Ubranie posiada wewnętrzną klimatyzację, za którą odpowiada nowa-

torska konstrukcja specjalnej kamizelki z wbudowanym aktywnym systemem chłodzącym wymuszającym nawiew powietrza z regulowaną wentylacją. Wentylatory wbudowane w konstrukcję kamizelki nie powodują ucisków na ciało podczas przyjmowania różnych pozycji w trakcie wykonywania czynności minerskich.

Ubranie oraz hełm wyposażono w opracowany przez Grupę WB/MindMade sp. z o.o. system zarządzania i komunikacji. Umożliwia dostęp do bieżących informacji na naramiennym ekranie dotykowym poprzez łączność przewodową i bezprzewodową pomiędzy użytkownikiem a komputerowym stanowiskiem wsparcia technicznego. Dzięki wyświetlaniu obrazu z kamer własnych operatora, istnieje możliwość odbioru obrazu przekazywanego ze stanowiska technicznego (np. plany pomieszczeń i budynków, baza danych ładunków, itp.). Ekran pozwala także na sterowanie funkcjami ubrania (np. oświetlenie, łączność, widok z kamer, ochrony przed zaparowaniem przyłbicy oraz aktywacji systemu chłodzenia), zarówno przez samego użytkownika jak i technika. Z kolei kamera wysokiej rozdzielności, mocowana do hełmu balistycznego ubrania oraz dodatkowa tzw. mobilna umożliwia operatorowi zobrazowanie obiektu trudnodostępnego.

Pod koniec lipca 2021 r. odbyły się testy partii modelowej ubrania ochronnego EOD EG, które miały potwierdzić zakładaną wytrzymałość oraz określić stopień ochrony przed falą uderzeniową towarzyszącą wybuchowi materiału pirotechnicznego. Badania poligonowe wykonano w Wojskowym Instytucie Techniki Pancernej i Samochodowej w Sulejówku. Testy ubranego z kombinezonem fantomu (manekin urządzenia badawczego ATD Hybrid III 50th) przeprowadzono wg trzech różnych prób oddziaływania fali nadciśnienia na człowieka: w pozycji stojącej z detonacją materiału wybuchowego na poziomie gruntu, na wysokości 1,5 m nad gruntem oraz w pozycji kłęczącej. Miały charakter innowacyjny w skali krajowej i międzynarodowej.

Wyniki badań potwierdziły wykonanie znacząco ulepszonego produktu, którego poziom ochrony przewyższa rozwiązania z dziedziny saperskich kombinezonów ochronnych, obecnych na rynku krajowym i międzynarodowym. Jest szansa na kontynuację prac rozwojowych, zwłaszcza, że dalszy etap został utajniony.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

AMUNICJA PRECYZYJNEGO RAŻENIA APR 155

Na finalnym etapie prac rozwojowych znajduje się amunicja precyzyjnego rażenia APR 155 o zasięgu do 20 km. Jest przeznaczona dla armatohaubic samobieżnych KRAB 155. W powiązaniu ze zintegrowanym systemem zarządzania walką TOPAZ znacząco zwiększa możliwości ogniowe tego sprzętu, w tym zdolność do rażenia celów ruchomych przy dużej precyzji rażenia.

Prace nad systemami amunicji precyzyjnego rażenia są prowadzone przez konsorcjum spółek: Mesko SA (lider), CRW Telesystem-Mesko sp. z o.o. i Wojskową Akademią Techniczną. Wynikają one z umowy podpisanej 17 lutego 2012 r. na realizację projektu pt. „Opracowanie i wdrożenie systemu amunicji precyzyjnego rażenia dla samobieżnych haubic kal. 155 mm (KRAB i KRYL)” ze środków ówczesnego Ministerstwa Skarbu Państwa. Partnerem polskich podmiotów w badaniach systemu jest ukraińska firma NPK „Progress”, z doświadczeniem w tego typu rozwiązaniach przy pocisku 152 mm Kwitryk. Dzięki temu pozyskano pewne technologie, ale - jak zapewnia Mesko SA - **system znajduje się pod pełną krajową kontrolą.**

Ma ona znacząco zwiększyć możliwości ogniowe oraz precyzję rażenia dywizjonowych modułów ogniowych KRAB oraz docelowo także dla armatohaubic kołowych KRYL. Maksymalna donośność systemu APR 155 ma wynosić 20 km, a do kluczowych cech systemu należy wysoka precyzja i zdolność do rażenia celów ruchomych.

Należy podkreślić, że równolegle do APR 155 rozwijana jest także amunicja APR 120 kal. 120 mm przeznaczona dla moździerzy samobieżnych RAK. Amunicja precyzyjnego rażenia jest wyposażona w głowicę podsterującą, w której zastosowano krzemowe detektory kwadratowe pracujące w bliskiej podczerwieni. Są to diody o wysokiej czułości, odporne na przeciążenia rzędu kilku tysięcy G oraz w zakresie temperatur od -40 st. do 50 st. C. Głowica podsterująca jest naprowadzana na odbity promień lasera i kierowana za pomocą podświetlacza, spełniającego wymagania NATO 3733.

Początkowo przy badaniach nad amunicją precyzyjną wykorzystano system LPC-1, skonstruowany i wykonany także przez CRW Telesystem-Mesko sp. z o.o., z myślą o zastosowaniu również w lekkim systemie ze sterowaną rakietą PIRAT. Jest to całkowicie polskie rozwiązanie, z konstrukcją gotową do produkcji seryjnej. Oprócz podświetlania celu, umożliwia również pomiar odległości od celu dzięki wbudowanemu dalmierzowi laserowemu oraz określanie własnego położenia w oparciu o system GPS. Z kolei wbudowany moduł synchronizacji wystrzału wraz z układem łączności pozwala na dwukierunkową wymianę informacji z centrum dowodzenia i systemem kierowania ogniem. Moduł informuje również operatora o stanie urządzenia i zamiarach celu, jak również zapewnia zdalne sterowanie pracą systemu. Podświetlacz jest kodowany i całkowicie kompatybilny z systemem NATO.

Potwierdzeniem poprawności zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych były wyniki badań poligonowych przeprowadzonych w połowie lipca 2020 r. na poligonie WITU w Nowej Dębie. Miały one na celu sprawdzenie funkcjonowania głowicy śledzącej, autopilota oraz ładunku silnika marszowego polskiej produkcji. Amunicja wykazała się bardzo wysoką skutecznością, precyzyjnie rażąc cel praktycznie w punkt podświetlenia na maksymalnych zasięgach.



Jednocześnie rozwój technologii od czasu opracowania systemu LPC-1 pozwalał na przygotowanie znacznie bardziej ergonomicznego systemu naprowadzania laserowego, opartego też na dużo nowocześniejszej technologii. W bardzo krótkim czasie opracowano więc uniwersalne moduły stanowiska do wykrywania, śledzenia, identyfikacji oraz wskazywania celów, zawierające wyrzutnię z tripodem (CLU). Przygotowany z myślą przede wszystkim o systemie PIRAT. CLU-P (Command Launch Unit-Pirat) składa się z dwóch modułów. Pierwszym jest dalmierz-podświetlacz LPD-A w wersji przeznaczonej do integracji w ramach zespołów urządzeń optoelektronicznych lub głowic optoelektronicznych, opracowany przez CRW Telesystem-Mesko. Drugi to skonstruowany w PCO SA moduł wizyjno-celowniczy integrujący kamerę telewizyjną oraz kamerę termowizyjną z detektorem chłodzonym. Przeprowadzone badania CLU-P potwierdziły poprawne działanie modułu naprowadzającego w trybie pasma widzialnego i w termowizji oraz działania podświetlacza laserowego w trybie podświetlania celu i pomiaru odległości. CLU-P daje możliwość wykrycia standardowego celu NATO z odległości ponad 10 km, i identyfikacji z odległości 2,5 km.

System CPLU-P wykorzystano podczas przeprowadzonych w maju 2021 r. kolejnych testów amunicji APR 155 na poligonie WITU w Nowej Dębie. Badania zakładały sprawdzenie funkcjonowania głowicy śledzącej oraz autopilota, opartych na polskich blokach elektroniki oraz sprawdzenie polskich ładunków silnika marszowego. Wyniki badań potwierdziły założenia funkcjonowania amunicji, jak i jej współpracy z nowym systemem podświetlania LPD-A. Wykazały one **bardzo dużą precyzję naprowadzania na dystansie ponad 8 kilometrów** (oba pociski trafiły praktycznie w punkt podświetlania) oraz wykazały wzorowe działanie testowanych podzespołów.

Jednostkowy koszt amunicji inteligentnej jest wyższy niż tradycyjnej, ale nieporównywalna jest jej efektywność w relacji koszt-efekt. Ponadto daje ona większe bezpieczeństwo żołnierzy, dzięki skróceniu czasu realizacji zadania ogniowego.



PGZ

MESKO



MESKO SPÓŁKA AKCYJNA
UL. LEGIONÓW 122
26-111 SKARŻYSKO-KAMIENNA
mesko.com.pl

MOBILNA RAMPA KOLEJOWA RM-70



Mobilna rampa kolejowa to produkt Ośrodka Badawczo-Rozwojowego OBRUM, wchodzącego w skład Polskiej Grupy Zbrojeniowej. Rampa przeznaczona jest do załadunku i rozładunku pojazdów będących na wyposażeniu państw NATO. Wielokrotnie testowana, w tym przez czołgi Leopard i M1 Abrams, solidna i łatwa w montażu konstrukcja ułatwia logistykę ciężkiego sprzętu, również inżynieryjnego.

Rampa pozwala na przeprowadzanie operacji logistycznych w przypadku braku dostępu do bocznic ze stałymi rampami ładunkowymi, a także na montaż na terenie pozbawionym sprawnej infrastruktury kolejowej. Zapewnia możliwość ładunku - po uprzednim, niewymagającym dużych nakładów pracy, przygotowaniu powierzchni - w dowolnym miejscu linii kolejowej. Przytwierdzanie rampy do szyn odbywa się przy pomocy zacisków, a do wagonu - poprzez urządzenie cięgłowe. Rozwiązanie takie nie powoduje uszkodzenia infrastruktury kolejowej.

Mobilna rampa kolejowa ma zastosowanie w załadunku nie tylko ciężkich wojskowych pojazdów gąsienicowych, ale także pojazdów kołowych oraz ciężkich pojazdów rynku cywilnego. Mobilne rampy występują w dwóch wersjach: o nośności 35 ton (RM-35) oraz 70 ton (RM-70). Produkt firmy OBRUM wyróżnia się na tle innych takich konstrukcji przede



wszystkim swoją modułową budową. Do sprawnego zainstalowania konstrukcji nie jest wymagane zewnętrzne urządzenie dźwigowe - całość może być zmontowana/rozmontowana siłą ludzkich rąk. Każdy element może być z powodzeniem przenoszony przez załogę, a transport złożonych ramp nie wymaga dedykowanych pojazdów. Rampa mobilna wyposażona jest w niezbędny do montażu i demontażu zestaw kluczy i urządzeń umieszczony w dedykowanej skrzyni.

Rampa po rozłożeniu jest ergonomiczna i może być przechowywana na stosunkowo małej przestrzeni. Wraz z rampą, komplet zawiera zestaw wszystkich niezbędnych narzędzi umieszczonych w dedykowanej skrzyni. Wszystkie elementy są odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie, gwarantując długą eksploatację. Rampy są w pełni kompatybilne z platformami kolejowymi wyposażonymi w standardowy sprzęt kolejowy. Działanie konstrukcji zostało sprawdzone nie tylko przez Siły Zbrojne RP, w tym czołgi M1 Abrams, ale także siły zbrojne państw sojuszników, uzyskując szereg pozytywnych opinii.

Mobilne rampy kolejowe to kolejny, obok mostów mobilnych i maszyn inżynieryjno - drogowych MID, produkt OBRUM przeznaczony dla wojsk lądowych i inżynieryjnych.



OBRUM - Lider technologii symulatorowych

Nowoczesne rozwiązania symulatorowe i szkoleniowe dla polskiej armii

Biuro symulatorów OBRUM:

- nowoczesne rozwiązania cyfrowe i zaawansowane systemy szkoleniowe
- symulatory proceduralne i stanowiskowe
- rozwiązania umożliwiające e-learning, systemy diagnostyczne
- systemy szkoleniowe wraz z dedykowanym edytorem scenariuszy
- interaktywne dokumentacje i multimedialne instrukcje użytkowania
- symulatory jazdy i symulatory strzelań

ZDALNIE STEROWANY, LEKKI, PRZECIWLOTNICZY OKRĘTOWY SYSTEM UZBROJENIA OSU-35K



Na stoisku PIT-RADWAR SA na MSPO 2021 w Kielcach zaprezentowano całkowicie nową wersję okrętowego systemu uzbrojenia OSU-35K. To nowoczesna, zoptymalizowana pod względem wielkości i masy (niewiele ponad 3 tony) konstrukcja, zapewniająca wysoki poziom ergonomii dzięki zastosowaniu technologii włókien węglowych. Modułowość systemu umożliwia jego integrację na różnych okrętach. OSU-35K posiada zdolność do zwalczania różnych typów zagrożeń, zapewniając przy tym wysoką precyzję rażenia.

Prace nad pierwszą wersją okrętowego systemu uzbrojenia OSU-35 rozpoczęły się w 2012 r. Umowa z NCBR, realizowana przez konsorcjum w składzie WAT (lider), AMW, PIT-RADWAR S.A. oraz ZM Tarnów S.A. dotyczyła opracowania oraz wykonania prototypu okrętowego systemu uzbrojenia, przeprowadzenia testów stacjonarnych na stanowiskach badawczych wykonawców, montażu, uruchomienia prototypu i badań kwalifikacyjnych na okręcie.

W 2016 prototypowy system ogniowy OSU-35 został zainstalowany na okręcie ORP „Kaszub” i w ciągu trzech lat pomyślnie przeszedł wszystkie niezbędne wojskowe badania, które umożliwiły wprowadzenie uzbrojenia na wyposażenia Marynarki Wojennej RP.

Doświadczenia zdobyte w trakcie prac nad prototypem OSU-35 pozwoliły na opracowanie nowej wersji, oznaczonej „OSU-35K”, na potrzeby seryjnych niszczycieli min projektu 258 Kormoran II, czyli przyszłych niszczycieli min ORP Kormoran, Albatros oraz Mewa. System przeszedł procesy optymalizacji w zakresie masy, gabarytów i funkcjonalności. W konstrukcji zastosowano technologie włókien węglowych, co pozwoliło na znaczną, blisko 50 proc. redukcję masy systemu i zwiększenie jego ergonomii. Modyfikacji i innowacjom poddano zarówno wieżę OSU-35K, jak i głowicę optoelektroniczną oraz system kierowania ogniem wraz ze stanowiskiem operatora.

Główne elementy systemu to automatyczna armata AM-35, zintegrowana głowica obserwacyjno-śledząca ZGS-35, blok systemu kierowania ogniem BSKO oraz rezerwowe stanowisko kierowania ogniem RSKO. OSU-35K zwalcza cele powietrzne, wykonując manewr kursem, prędkością i wysokością w strefie ognia, a także cele nawodne.

Zespół armaty morskiej AM-35 zawiera m.in.:

- automat 35 mm zamontowany w kołysce (m.in. wraz z układami dwustronnego podawania amunicji, przełączania dosyłania amunicji, kontroli, sterowania i odpalania),
- komputer sterowania armatą, system orientowania i nawigacji inercyjnej (INS),
- własny system naprowadzania armaty ze stabilizacją,
- system transmisji danych, umożliwiający komunikację z systemem kierowania ogniem (SKO),
- własny zespół wideotrakera z wielokanałowym automatycznym śledzeniem celów,
- system kontrolno-diagnostyczny ALU.

Automatyczna armata kal. 35 mm jest w stanie wystrzelić 550 pocisków na minutę na odległość około 5 km. To broń wykorzystująca nie tylko klasyczne pociski (np. podkalibrowe FAPDS-T), lecz wyposażona także we własny system amunicji programowalnej ABM, uznawanej za środek szczególnie przydatny w zwalczaniu niewielkich obiektów powietrznych, takich jak cele klasy BSP. W OSU-35K pocisk programowany jest bezkontaktowo podczas opuszczania lufy. To złożone rozwiązanie o dużej skuteczności, pozwala na precyzyjne rażenie nawet bardzo małych celów.

Z kolei drugi typ zastosowanej amunicji - amunicja podkalibrowa, sta-



Zintegrowana głowica śledząca ZGS-35

nowi skuteczny środek bojowy w zwalczaniu nie tylko klasycznych środków napadu powietrznego, ale również nieopancerzonych i lekko opancerzonych celów naziemnych i nawodnych.

Zastosowanie amunicji o programowalnym czasie rozczalenia, znacznie zwiększa prawdopodobieństwo zwalczania celów. Dodatkowo zastosowanie dwustronnego systemu podawania różnych typów amunicji (z opcją natychmiastowej zmiany rodzaju amunicji) umożliwia zwalczanie różnych typów zagrożeń, podnosząc skuteczność i efektywność systemu i minimalizując przy tym koszty użycia środków ogniowych.

Zakres pracy AM-35 w elevacji wynosi od -10 do 85 stopni, a azymucie 360 stopni. Zestaw wyposażono we własną kamerę celowniczą, która umożliwia wykrywanie, śledzenie i zwalczanie celów w przypadku wyłączenia głowicy śledzącej.

Zmodernizowany w ostatnich latach OSU-35K wyposażony jest w nowoczesny system stabilizacji oraz zintegrowaną głowicę śledzącą ZGS-35 z precyzyjnymi napędami elektrycznymi,

która zapewnia bardzo dużą dynamikę przy zachowaniu wysokiej precyzji ruchu. ZGS-35 posiada również kamerę termowizyjną, kamerę światła dziennego, dalmierz laserowy (o zasięgu do 30 km), własny wideotraker z wielokanałowym automatycznym śledzeniem celów oraz interogator systemu identyfikacji „swój-obcy” IKZ-50P.

Funkcjonowanie OSU-35K oparte jest na Bloku Systemu Kierowania Ogniem (BSKO), który zawiera kluczowe elementy przetwarzania danych i sterowania, związane z pracą systemu. BSKO zapewnia integrację wszystkich komponentów, umożliwia automatyczne śledzenie, oblicza balistykę i umożliwia zarządzanie głowicą oraz środkiem ogniowym. BSKO realizuje algorytmy systemu kierowania ogniem, a innowacyjne oprogramowanie zapewnia wykorzystanie informacji pozyskanych z sensorów okrętu, współpracę z okrętowym systemem dowodzenia (CMS) oraz integrację wymiany danych w systemie OSU-35K w czasie rzeczywistym. BSKO umożliwia prowadzenie ognia z OSU-35K w trybie automatycznym, półautomatycznym i ręcznym.

Sterowanie systemem odbywa się przez wielofunkcyjną konsolę operatora, wyposażoną w monitory, klawiaturę oraz manipulatory pulpity sterowania armatą, głowicą, zasilaniem, łącznością, jak również terminal zobrazowania wizji, z jednoczesną sygnalizacją stanu podsystemów oraz monitora na stanowisku dowodzenia do podglądu zobrazowania.

Dodatkowo OSU-35K wyposażony jest w rezerwowe stanowisko kierowania ogniem (RSKO), wykonane w technologii włókien węglowych. Składa się z systemu łączności fonicznej, stanowiska kierowania ogniem oraz manipulatora z przyciskami spustu. RSKO zapewnia manualną kontrolę nad efektem na wypadek awarii BSKO lub braku danych z systemu CMS.

Pierwszym okrętem, na którym zostanie zainstalowany OSU-35K, będzie ORP „Albatros”. Próby okrętu już się zakończyły i jednostka powinna zostać oficjalnie przyjęta do służby w Marynarce Wojennej RP. Nowa wersja okrętowego systemu uzbrojenia znajdzie się także na niszczycielu min ORP „Mewa”. Na decyzje dotyczące integracji OSU-35K czeka ORP „Kormoran” służący pod białą-czerwoną banderą od czterech lat.

Projekt współfinansowany przez NCBR w ramach konkursu nr 3/2012 na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (umowa nr 0 ROB 0046 03 001).



PIT-RADWAR S.A.

LIDER W DZIEDZINIE ELEKTRONIKI PROFESJONALNEJ W POLSCE

- Doświadczenie w prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie radiolokacji, systemów wspomagania dowodzenia i kierowania oraz środków ogniowych.
- Stosowanie najnowszych rozwiązań sprzętowych, technologicznych i programowych.
- Obsługa pełnego cyklu dostaw – od określenia wymagań, poprzez prace badawczo – rozwojowe, prace projektowe, produkcję, po wsparcie logistyczne.
- Udział w uzbrojeniu wszystkich rodzajów Sił Zbrojnych RP, a także w wyposażeniu armii zagranicznych.



MODUŁOWY ZESTAW TERMALNO-NOKTOWIZYJNY MZN-1T



Modułowy System Termalno-Noktowizyjny MZN-1T jest najnowszym urządzeniem stworzonym przez PCO SA. Dzięki unikalnej koncepcji pozwalającej na swobodną konfigurację sprzętu, gogle nie mają konkurencji wśród produktów dostępnych na świecie.

Urządzenie powstało we współpracy z byłymi operatorami jednostek specjalnych oraz w oparciu o uwagi dotychczasowych użytkowników sprzętu produkowanego przez spółkę. Zestaw, dzięki wykorzystaniu lekkich i wytrzymałych materiałów z wysokoudarowych tworzyw sztucznych, stopów aluminium i tytanu, umożliwia pracę w najcięższych warunkach.

Modułowy Zestaw Termalno-Noktowizyjny, w wersji podstawowej, składa się z dwóch monokularów, mostka będącego centralnym zespołem systemu, flip-upa do montażu nadelmowego oraz uchwytu z zasilaniem. Uchwyt po zamontowaniu dowolnego monokulara umożliwia wykorzystanie urządzenia jako ręcznego przyrządu noktowizyjnego wraz z możliwością montażu na broni, jako nasadki noktowizyjnej za celownikiem kolimatorowym.

W zależności od potrzeb użytkownika i misji, system pozwala na dowolne konfiguracje. To żołnierz decyduje, czy chce korzystać z dwóch monokularów w formie gogli czy jeden monokular (noktowizyjny lub termowizyjny). Może także

stworzyć gogle składające się z dwóch różnych typów monokularów. Oprócz nowych gogli noktowizyjnych opracowano nowatorski monokular termowizyjny MT-1. Może być wykorzystywany w systemie MZN-1, jako jeden z kanałów optycznych, tworząc swoisty system fuzji obrazów.



PARAMETRY TECHNICZNE MZN-1T:

- Powiększenie układu optycznego: 1x,
- Kąt pola widzenia: 40°,
- Zakres ogniskowania okularów: $-5 \div +2$ dioptrii,
- Zakres ogniskowania obiektów: $25 \text{ cm} \div \infty$,
- Zasilanie : 1 bateria AA lub CR123,
- Kąt pola widzenia MT-1 (horyzontalnie): 310°,
- Zasilanie MT-1: 1x3.0 V (CR123),
- Masa MT-1 z baterią: 220g,
- Wymiary MT-1 (dł. x szer. wys.): 90 x 42 x 66 mm.

Modułowa konstrukcja MZN-1 umożliwia realizację następujących funkcji:

- możliwość szybkiej zmiany gogli z 18-mm wzmacniaczami obrazu na 16-mm lub odwrotnie; w zależności od aktualnych potrzeb lub użycie monokulara termowizyjnego MT-1; jako jedno z kanałów wizyjnych w systemie;
- szybką zmianę konfiguracji z monokularowej na binokularową (gogle);
- wykorzystanie jako przystawki noktowizyjnej montowanej przed celownikiem typu DCM-1 Szafir na szynie broni;
- wykorzystanie jako przystawki mocowanej przed urządzeniami pełniącymi funkcję lunety obserwacyjnej lub aparatu fotograficznego itp.;
- możliwość integracji z mostkiem dwustopniowego oświetlacza IR; laserowego lub w technologii SWIR;
- możliwość rejestracji obrazu (również za pomocą kamery GoPro).



Najnowszy produkt PCO SA został wyróżniony prestiżową nagrodą Defender 2021 podczas MSPO w Kielcach. Modułowy System Noktowizyjno-Termalny MZN-1T doceniono m.in. za innowacyjność oraz unikatowość. Jest to obecnie najbliższa tego typu konstrukcja na świecie, która ma bardzo dobre parametry obrazu i dodatkowe funkcje, jak np. pokazywanie obrysu sylwetki, co znacznie przyspiesza identyfikację wroga.

www.pcosa.com.pl

DEMONSTRATOR RADAROWEGO SYSTEMU WSPOMAGANIA NAWIGACJI NAVSAR



Politechnika Warszawska opracowała radar wspomagania nawigacji NavSAR na poziomie demonstratora, który znacząco zwiększa celność w przypadku zastosowania amunicji precyzyjnej. Jest jednym z najbardziej zaawansowanych technicznie urządzeń do wspomagania systemów nawigacyjnych wykorzystujących radar SAR na świecie.

Istotnym problemem klasycznych systemów nawigacyjnych inercyjnych lub satelitarnych, jest dryft położenia w czasie lub możliwość jego zakłócenia. System nawigacji inercyjnej INS (ang. Inertial Navigation System) do wyznaczania pozycji wykorzystuje tzw. nawigację zliczeniową, która akumuluje błędy podczas zmian położenia platformy. W związku z tym jej wskazania fluktuują w czasie, tzn. z upływem czasu wyznaczane położenie przez nawigację inercyjną coraz bardziej odbiega od położenia rzeczywistego. Aby zwiększyć dokładność naprowadzania przy użyciu nawigacji inercyjnej klasycznym podejściem jest zastosowanie wysoce precyzyjnych układów nawigacyjnych o małych dryftach. Niestety, rozwiązanie takie jest dość kosztowne. Drugim najbardziej popularnym rozwiązaniem jest kompensacja dryftu INS z wykorzystaniem systemów nawigacji satelitarnych GNSS (Global Navigation Satellite Systems), takich jak GPS, Galileo, Glonass, czy Beidou. Niestety rozwiązanie to na współczesnym polu walki narażone jest na niepowodzenie, w przypadku pracy w warunkach zakłóceń systemów satelitarnych GNSS.

W projekcie NavSAR zaproponowano podejście alternatywne, proste i tańsze, wykorzystujące wykorzystujące radar SAR do wyznaczenia korekty pozycji w celu kompensacji jej dryftu. Rozwiązanie to z powodzeniem zadziała również w przypadku pracy systemów w warunkach stosowania przez przeciwnika środków walki radioelektronicznej, takich jak zakłócania systemów nawigacji satelitarnej GNSS.

Demonstrator takiego radaru powstał w wyniku realizacji projektu pt. „Radarowy system wspomagania nawigacji inercyjnej dla rakiet i amunicji precyzyjnej w oparciu o pokładowe zobrażenia powierzchni ziemi z wykorzystaniem technologii SAR”. Został zrealizowany w latach 2018-2021 przez Instytut Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej z dofinansowania Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

- Rozwiązania techniczne zastosowane w demonstratorze, pozwalają na zwiększenie dokładności nawigowania poniżej 2 metrów, przez co istotnie zwiększa się celność w przypadku zastosowania urządzenia w amunicji precyzyjnej – informuje dr inż. Damian Gromek, kierownik projektu z Politechniki Warszawskiej. Urządzenie zostało zaprojektowane z myślą o zastosowaniu w rakietach, amunicji precyzyjnej czy samonaprowadzających się dronach. Urządzenie cechuje niewielki pobór mocy – poniżej 150 Wat, niewielka masa – poniżej 5 kg i małe gabaryty. Dzięki zastosowaniu radaru SAR – z syntetyczną aperturą, korekty nawigacyjne wyznaczane są tak samo dokładnie i niezależnie od panujących warunków pogodowych, pory dnia czy nocy. Głowica radaru SAR pracuje w paśmie X i umożliwia generację zobrażeń (dwuwymiarowych map) powierzchni ziemi z rozdzielczością do 15 cm.

Demonstrator NavSAR jest jednym z najbardziej zaawansowanych technicznie urządzeniem do wspomagania systemów nawigacyjnych wykorzystującym radar SAR na świecie. Zastosowano w nim innowacyjne algorytmy ASIFT/SURF/EDGE do wykrywania i dopasowywania punktów charakterystycznych na zobrażeniach radarowych i ortofotomapach. W urządzeniu zastosowano nowatorski sposób generacji sygnałów sondujących z liniową modulacją częstotliwości (LFM), bezpośrednio na wysokiej nośnej (pasmo X) z wykorzystaniem oscylatora przestrajanego napięciem (VCO) w połączeniu z pętlą sprzężenia fazowego (PLL). Takie podejście pozwala na znaczną miniaturyzację głowicy radaru SAR jak i całego urządzenia. Dzięki zastosowaniu programowalnych trybów pracy (pasmo i częstotliwość powtarzania impulsów sondujących) możliwe jest dostosowanie platformy do nosicieli poruszających się z różną prędkością, w tym możliwa jest integracja na rakiety przekraczającej prędkość dźwięku. Zastosowanie w nadajniku fali ciągłej z liniową modulacją (FMCW) powoduje, że radar SAR nie ma strefy martwej. Dzięki specjalnie zaprojektowanym algorytmom przetwarzania sygnałów oraz ich implementacji na wydajnej platformie graficznej NVIDIA Jetson Xa-

vier możliwe jest działanie systemu w czasie rzeczywistym.

Demonstrator zintegrowany jest z pokładową nawigacją GPS/INS i głowicą radarową SAR do tworzenia zobrażenia w każdych warunkach pogodowych, o każdej porze dnia i nocy oraz bazę danych zawierającą cechy charakterystyczne terenu (wykryte na geotagowanych zdjęciach optycznych powierzchni ziemi, bądź numerycznym modelu terenu). W trakcie badań demonstrator umieszczony został w specjalnie zaprojektowanym zasobniku odpornym na narażenia elektromagnetyczne wykonanym w standardzie MIL-STD-412. Zasobnik przystosowany jest do integracji na lekkich samolotach załogowych. Eksperymentalna integracja demonstratora została umieszczona na samolocie Cessna-152 System zasilany jest napięciem stałym 24 Volt. Wymagana wydajność prądowa wynosi 6 Amper.



Demonstrator został przebadany podczas prób eksperymentalnych, które odbyły się w październiku 2021 w Aeroklubie Ziemi Mazowieckiej w Płocku. Celem badań prób powietrznych była docelowa weryfikacja działania demonstratora NAVSAR w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Badania z wykorzystaniem platformy naziemnej pozwoliły na weryfikację działania systemu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych, identyfikację potencjalnych błędów oraz wprowadzeniu końcowych korekt programowych i sprzętowych. W ramach tych prób wykonano szereg lotów na różnych wysokościach przelotowych oraz z różną rozdzielczością radaru SAR. W eksperymencie tym wprowadzano różne błędy położenia. Przykładowo, przesunięcie zobrażenia wynosiło +100 metrów w długości geograficznej oraz +100 metrów w szerokości geograficznej.

Otrzymana korekta nawigacyjna wypracowana przez demonstrator w tym przypadku wyniosła -101,82 metra w szerokości geograficznej oraz -98,92 metra w długości geograficznej.

Modułowa budowa urządzenia jak i oprogramowania zapewnia dużą elastyczność systemu, zaś wykorzystanie wysokowydajnych platform graficznych do przetwarzania znacznie zwiększa jego wydajność oraz daje możliwość łatwego zwiększenia mocy obliczeniowej przez dodawanie kolejnych platform. W demonstratorze zaimplementowano cały łańcuch sterowania i przetwarzania – od generacji parametrów sondowania po obrazowanie SAR i wyznaczanie korekt nawigacyjnych.

Doświadczenia zebrane w ramach realizacji projektu mogą zostać wykorzystane do budowy nowych alternatywnych systemów wspomagania nawigacji z wykorzystaniem radaru SAR. Sam demonstrator z kolei stanowi doskonałą platformę do badań nad nowymi technikami w radiolokacji takimi jak Interferometria czy polarymetria w zobrażeniach SAR.

Instytut Systemów Elektronicznych Politechniki Warszawskiej posiada duże doświadczenie w prowadzeniu badań z dziedziny radiolokacji. Dotyczą one w szczególności nowych technologii takich jak radary obrazujące SAR/ISAR 2D oraz 3D. Realizacja projektu NavSAR była z kolei wynikiem wieloletnich doświadczeń zebranych podczas prac badawczych prowadzonych w EDA w temacie wykorzystania radarów SAR do wsparcia nawigacji (projekt SARINA realizowany przez PW w latach 2010-2012).



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

HOLOWNIK WIELOZADANIOWY PROJEKTU B860

Po czterech latach od chwili podpisania przez Inspektorat Uzbrojenia i zakończenia w 2021 r. dostawy dla Marynarki Wojennej sześciu wielozadaniowych holowników projektu B860, stocznia Remontowa Shipbuilding SA została wyróżniona przez Radę Programową targów MSPO w Kielcach nagrodą Defender.

Jest to pierwszy w pełni zrealizowany program morski, związany z budową nowych jednostek pływających w ramach Planu Modernizacji Technicznej Sił Zbrojnych RP. Program budowy nowych holowników dla Marynarki Wojennej służących do realizacji bardzo szerokiego zakresu zadań na morzu pk. HOLOWNIK rozpoczął się w połowie drugiej dekady XXI wieku. O realizację kontraktu ubiegały się trzy podmioty. Ostatecznie Inspektorat Uzbrojenia podpisał 19 czerwca 2017 r. umowę o wartości 283,5 miliona zł brutto ze Stocznia Remontowa Shipbuilding SA, należąca do grupy kapitałowej Remontowa Holding.

Są to jednostki zbudowane przez polską stocznnię na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej opracowanej przez polskie biuro projektowe Remontowa Marine Design & Consulting, również będącą częścią Remontowa Holding. Jak informuje spółka, ponad 80 proc. wyposażenia zostało dostarczone przez polskich dostawców. Nadzór klasyfikacyjny nad budową holowników sprawował Polski Rejestr Statków.

W trakcie realizacji kontraktu wprowadzono duże zmiany konstrukcyjne na już zwodowanych jednostkach. Prototypowy H-11 Bolko po raz pierwszy wyszedł na morze 29 sierpnia 2019 r., ponad pół roku później niż pierwotnie planowano. W sumie Stocznia Remontowa Shipbuilding SA w latach 2017-2021 zbudowała i przekazała Marynarce Wojennej RP sześć jednostek pływających. Trzy z nich – H-1 Gniewko (B 860/2), H-2 Mieszko (B 860/3), H-3 Leszko (B 860/5) – znalazły się na wyposażeniu Dywizjonu Okrętów Wsparcia wchodzącego w skład 3 Flotylli Okrętów w Gdyni, pozostałe: H-11 Bolko (B 860/1), H-12 Semko (B860/4) i H-13 Przemko (B 860/6) wcielono do 12 Wolińskiego Dywizjonu Trałowców będącego oddziałem taktycznym 8 Flotylli Obrony Wybrzeża w Świnoujściu.

Holowniki przeznaczone są między innymi do zabezpieczenia bojowego oraz wsparcia logistycznego na morzu i w portach, wykonywania działań związanych z ewakuacją techniczną, wsparcia akcji ratowniczych, transportu osób i zaopatrzenia, gaszenia pożarów, neutralizacji zanieczyszczeń oraz podejmowania z wody torped. Są to względnie nieduże jednostki o długości 30 metrów i wyporności 490 ton, napędzane dwoma silnikami spalinowymi o mocy prawie 1200 kW, które pozwalają osiągać prędkość 12 węzłów. Za pośrednictwem dwóch linii wałów i przekładni kątowych napędzają one śruby w dyszach dwóch pędników azymutalnych, dzięki czemu jednostki mają znakomitą manewrowość i uciąg na palu 35 T. Ma to ogromne znaczenie przy realizacji jednego z głównych zadań, jakim jest asystowanie większym okrętom podczas manewrów w basenach portowych, gdzie jest ograniczona przestrzeń, a także przeprowadzenie ich przez rejony newralgiczne. W przeciwieństwie do innych tego typu konstrukcji mogą bowiem holować nie tylko z kierunku rufowego i dziobowego, lecz sprawdzają się także we wszystkich innych kombinacjach, łącznie z holowaniami bocznymi.

Dodatkowo, umiejscowienie mostka znacznie wyżej niż w holownikach starszej generacji zwiększa widoczność otoczenia jednostki. Nowoczesne wyposażenie mostka zapewniające ergonomiczność obsługi daje możliwość podglądu parametrów pracy urządzeń i mechanizmów siłowni. Holowniki projektu B860 mogą, poza holowaniem, wykonywać również



Zdjęcie: 8 FOW

wiele zadań z zakresu logistyki i wsparcia. Jednostki te mogą nie tylko transportować ładunki (4 t lub 50 osób), lecz są także wyposażone m.in. w urządzenia do podejmowania z wody torped ćwiczebnych. Holowniki przystosowane zostały również do zbierania substancji ropopochodnych z powierzchni morza. W tym celu zainstalowano na nich 300-metrową zapórę pneumatyczną, rozstawianą i odgradzącą rozlewy olejowe, które następnie za pomocą skimmera zbierane są do specjalnego zbiornika. A to nie wszystko, holowniki B860 mogą być również jednostkami gaśniczymi. Wyposażono je bowiem w dwa hydromonitory o zasięgu około 120 m, sterowanym zarówno z mostka, jak i bezpośrednio z rufy za pomocą przenośnego stanowiska sterowania. Pompa tłocząca wodę morską jako środek gaśniczy połączona jest za pośrednictwem sprzęgła do jednego z silników głównych, dzięki czemu zyskuje wydajność 2700 metrów sześciennych na godzinę przy zasięgu strumienia wynoszącym 120 metrów. W razie konieczności ewakuacji pasażerów innych jednostek, holowniki mogą przyjąć na pokład 50 osób. Mogą również zasilać energią elektryczną i wodą, a także odpompowywać inne jednostki.

Klasa lodowa holowników pozwala na ich eksploatację w trudnych warunkach hydrologicznych (kra do 0,8 grubości), a w asyście lodołamaczy, nawet w ciężkich warunkach lodowych. Zapas paliwa wystarcza na 7 dób, natomiast autonomiczność holowników wynosi 5 dni. Obsługiwane są przez 10-osobową załogę, która ma do dyspozycji 7 kabin (cztery jednoosobowe i trzy dwuosobowe).



WÓZ POMOCY TECHNICZNEJ ROSOMAK WPT



W 2022 r. powinny zakończyć się badania kwalifikacyjne wozu pomocy technicznej kr. Rosomak-WPT. Jego prototyp zadebiutował na MSPO w Kielcach w 2021 r. i należy do najbardziej złożonych konstrukcji z rodziny KTO Rosomak jaka powstała w Polsce. Nie tylko stworzono nowy pojazd bazowy, ale także zintegrowano z pojazdem złożone wyposażenie takie jak: żuraw, lemiesz czy system podpór. Dostawy 2 egzemplarzy produkcyjnych oraz 16 pojazdów z produkcji seryjnej przewidziano w latach 2023-2026.

Kołowy Transporter Opancerzony – Wóz Pomocy Technicznej o kryptonimie Rosomak-WPT" przeznaczony jest do zabezpieczenia technicznego działań pododdziałów bojowych wyposażonych w kołowe transportery piechoty Rosomak. Jest rozwijany na mocy umowy zawartej 23 grudnia 2014 r. pomiędzy Inspektorem Uzbrojenia a Rosomak SA na realizację zarówno pracy rozwojowej jak i dostaw. Pracę rozwojową podzielono na kilka etapów:

- ♦ projekt wstępny;
- ♦ projekt techniczny, w tym opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej, budowa prototypu, przeprowadzenie badań zakładowych i kwalifikacyjnych,
- ♦ opracowanie dokumentacji technicznej wyrobu.

W zakresie dostaw przewidziano m.in. wytworzenie dwóch egzemplarzy produkcyjnych wraz z badaniami, opracowanie dokumentacji technicznej do produkcji seryjnej oraz dostawy egzemplarzy z produkcji seryjnej. W aneksie do umowy podpisanej 21 grudnia 2018 r. wprowadzono nowe zapisy do założeń taktyczno-technicznych, które uwzględniały zmiany techniczne polegające m.in. na zwiększeniu DMC pojazdu z 26 do 28 ton oraz wymianę zespołu napędowego z silnikiem DC 13. Uwarunkowania te pozwoliły na opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej prototypu i na jej podstawie budowy egzemplarza prototypowego.

Podstawą fazy projektowej była konstrukcja Wozy Rozpoznania Technicznego kr. Rosomak-WRT, zbudowanego na postawie zbliżonych wymagań operacyjnych. Zmiany wynikały z potrzeby zabudowy wielu urządzeń systemowych zasilanych hydraulicznie i elektrycznie oraz rozmieszczeniu przewidywanego wyposażenia specjalistycznego, skutkujących wzrostem dopuszczalnej masy całkowitej. W tym zakresie platforma bazowa została wyposażona w nowy wspornik układu zawieszenia oraz nowy zespół napędowy, zapewniający odpowiedni współczynnik mocy do masy.

Przedmiotowa wersja specjalna nie ma wymogu pokonywania przeszkód wodnych pływnie.

Prototyp otrzymał nową jednostkę napędową: czterosuwowy, 6-cylindrowy rzędowy silnik wysokoprężny z turbodoładowaniem i chłodnicą międzystopniową Scania DC 13 079A o mocy 550 KM (405 KW) ze skrzynią biegów ZF Ecomat.

Ponadto konieczność dostosowania korpusu pojazdu do zabudowy lemiesz, żurawia i systemu podpór tylnych wymusiła modyfikację m.in. zasadniczych elementów zintegrowanego wspornika układu: zawieszenia, hamulcowego, przeniesienia napędu oraz zawieszenia. W rezultacie pojazd ma 8960 mm długości, 3220 mm szerokości i 3070 mm wysokości. Prędkość maksymalna na drodze wynosi ponad 100 km/h, a zasięg operacyjny 500-600 km.

Pojazd otrzymał wyposażenie niezbędne w realizacji zadań m.in. żuraw hydrauliczny HIAB S-HiPro 130, sterowany hydraulicznie oraz lemiesz, który może także pełnić funkcję podpory przy pracy żurawia, a także kotwy niezbędne przy pracy zespołu wyciągarek oraz narzędzia przeznaczone do spychania innych pojazdów i torowania drogi. W skład wyposażenia roboczego wchodzi też dwie wyciągarki boczne i wyciągarka do samoewakuacji oraz wiele drobniejszych elementów wyposażenia do weryfikacji stanu uszkodzonych pojazdów na polu walki i wykonywania ich napraw.



Rosomak-WPT z wyposażeniem pokładowym i wynośnym zapewnia:

- ♦ wyciąganie uwięzionych i ugrzęźniętych pojazdów;
- ♦ usuwanie przeszkód terenowych oraz spychanie innych pojazdów i torowanie drogi;
- ♦ wymontowanie powerpack'a z silnikiem i załogowej wieży Hitfist 30P z KTO Rosomak;
- ♦ udzielanie pierwszej pomocy technicznej;
- ♦ ewakuację uszkodzonych pojazdów;
- ♦ wykonywanie doraźnych napraw uszkodzonych pojazdów celem przywrócenia im możliwości dalszego działania lub samodzielnego poruszania się;
- ♦ wykonywanie diagnostyki oraz obsługi zespołów i systemów w kołowych transporterach w warunkach polowych.

Zastosowana konstrukcja systemów opancerzenia niemieckiej spółki Rheinmetall zapewnia ochronę balistyczną załogi przed pociskami na poziomie IV według normy STANAG 4569A i ochronę przeciwminową na poziomie II wg STANAG 4569B.

Żałoga Rosomaka-WPT składa się z czterech żołnierzy (dowódca-strzelec, kierowca i dwóch mechaników). Ponadto pojazd wyposażono w wyrzutnie granatów dymnych i system samoosłony SSP-1 Obra-3. Otrzymał także dwie wyciągarki. W przeciwieństwie do KTO Rosomak, w wozie pomocy technicznej zastosowano pompę elektryczną do otwierania klapy silnikowej. W przedziale kierowcy zastosowano nowy wyświetlacz wielofunkcyjny od spółki Patria z krajowym oprogramowaniem do monitorowania stanu krytycznego zespołu napędowego, średnie zużycie paliwa oraz temperatury silnika i oleju.

W celu zapewnienia ochrony pojazdu i możliwości prowadzenia przez załogę działań bojowych, pojazd wyposażono w zdalnie sterowany moduł uzbrojenia z rodziny ZSMU od ZM Tarnów SA z 7,62-mm karabinem maszynowym UKM-2000C. Zastosowane kamery do obserwacji dziennej oraz termowizyjna, umożliwiają załodze prowadzenie skutecznego ognia w dzień, jak i w nocy.

Od jesieni 2020 prototyp przechodził badania dodatkowe oraz zakładowe w Wojskowym Instytucie Techniki Pancernej i Samochodowej (WITPiS) z Sulejówka. Obecnie wprowadzane są zmiany wynikające z zaleceń Instytutu celem przygotowania prototypu do badań kwalifikacyjnych. Same badania planowane są do przeprowadzenia jeszcze w bieżącym roku. Natomiast dostawy pojazdów przewidywane są na lata 2023-2026.

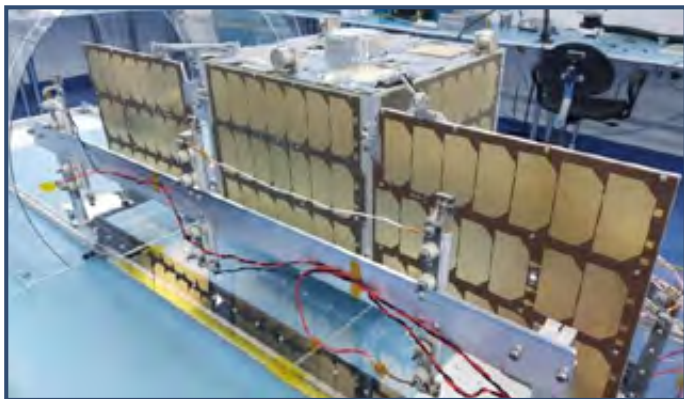
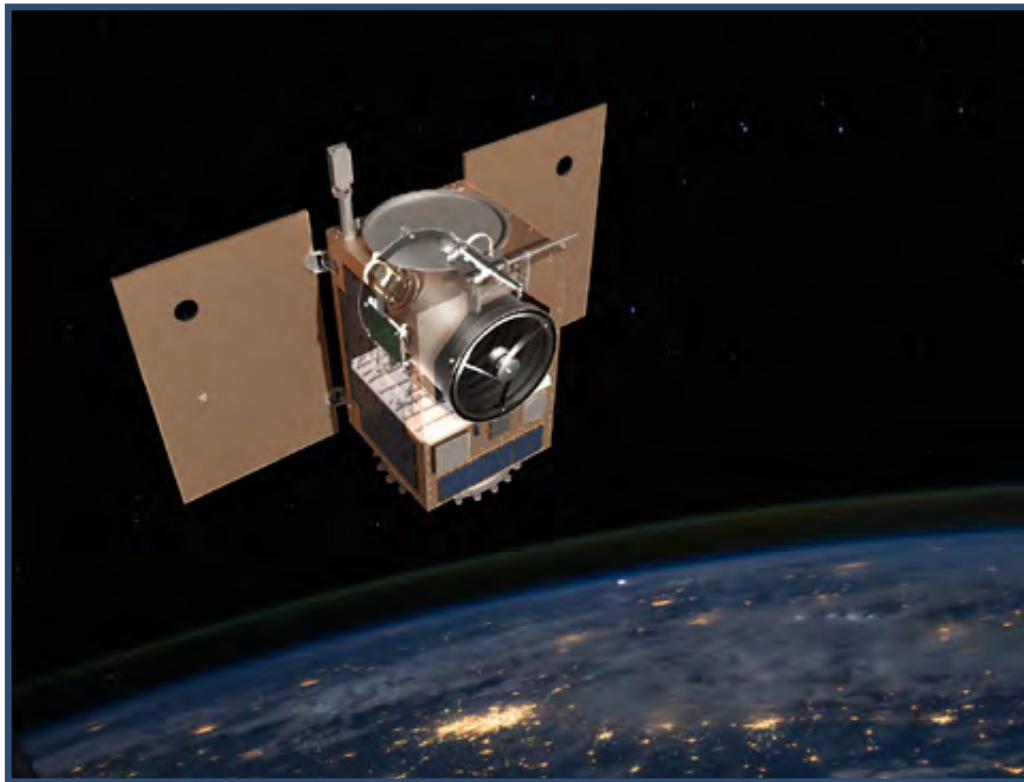
SYSTEM MIKROSATELITARNY EAGLEEYE

Trwają prace nad polskim mikrosatelitą obserwacyjnym EagleEye, którego wyniesienie na niską orbitę okołozemską planowane jest na 2023 rok. Ma on zapewnić wysokiej rozdzielczości obrazy Ziemi, może być też prekursorem przyszłej konstelacji satelitów tego typu.

Projekt „System mikrosatelitarny EagleEye” o wartości prawie 45 mln zł rozpoczął się w roku 2020 i jest realizowany przez konsorcjum zrzeszające polskie podmioty naukowe i przemysłowe w składzie: Creotech Instruments S.A. (lider), Scanway sp. z o.o. oraz Centrum Badań Kosmicznych PAN w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020. Jest współfinansowany w kwocie ok. 27,3 mln zł ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Wyniesienie satelity na orbitę jest zaplanowane na rok 2023.

Celem projektu jest stworzenie uniwersalnej platformy mikrosatelitarnej Hypersat, która umożliwi między innymi testowanie produktów innych firm w kosmosie oraz dopracowanie szeregu podsystemów przeznaczonych dla mikrosatelitów. Zostanie umieszczony na bardzo niskiej orbicie Ziemi w celu uzyskania zobrażenia o rozdzielczości 1 metra. Przewidywane wymiary satelity to ok. 40x40x50 cm, a waga do 50 kg.

Platforma mikrosatelitarna Hypersat jest opracowywana przez inżynierów Creotech Instruments S.A. (lidera konsorcjum) i charakteryzuje się przede wszystkim modułową budową i uniwersalnością zastosowania przy satelitach o różnych wymiarach. Platforma jest zbudowana z takich



elementów jak: komputer pokładowy, system pozycjonowania satelity w przestrzeni (tzw. AOCS), system telekomunikacyjny, system dystrybucji zasilania, struktura oraz baterie ogniw słonecznych.

Głównym elementem mikrosatelity jest wysokorozdzielczy teleskop optyczny dostarczony przez inżynierów wrocławskiej spółki technologicznej Scanway sp. z o.o. Teleskop umożliwi uzyskanie zdjęć powierzchni Ziemi o rozdzielczości bliskiej jednego metra w pasmie widzialnym (VIS) i bliskiej podczerwieni NIR (długości fali od 400 do 1100 nm). Dodatkowo

zaimplementowane algorytmy bazujące na sztucznej inteligencji pozwolą na uzyskanie zdjęć o jeszcze większej rozdzielczości. Struktura teleskopu charakteryzuje się przede wszystkim modułowością, zastosowaniem nowoczesnych materiałów i atermalnością (odpornością na szoki termiczne). Posiada możliwość zintegrowania z innymi sensorami, które mogą rejestrować promieniowanie w innych spektrach (np. SWIR).

Natomiast zadaniem Centrum Badań Kosmicznych PAN jest opracowanie istotnych elementów EagleEye takich jak: budowa komputera teleskopu, systemu stabilizacji satelity na orbicie (AOCS) i przeprowadzanie testów środowiskowych satelity. W ramach projektu powstają też procedury testowe przygotowywane przez CBK PAN, które mają umożliwić w przyszłości seryjną produkcję satelitów tego typu i wdrożenie ich w konstelacjach z obrazowania Ziemi.

Główne moduły satelity są opracowywane w Polsce, co sprawia że EagleEye stanie się **pierwszym polskim mikrosatelitą obserwacyjnym na orbicie Ziemi**. W ramach misji zostanie przetestowany nie tylko sposób pozyskiwania zobrażeń satelitarnych o wysokiej rozdzielczości, ale również przeprowadzone zostaną manewry orbitalne. Po planowanym wysłaniu mikrosatelity w roku 2023 Polska uzyska pełne zdolności do produkcji i wdrażania kompletnych jednostek mikrosatelitarnych do obserwacji Ziemi.

Projekt jest odpowiedzią na rosnącą potrzebę rynku związaną z wysokorozdzielczym, niskobudżetowym, o niewielkich rozmiarach satelitą obserwacji Ziemi. Jest realizowany zgodnie z metodologią Europejskiej Agencji Kosmicznej, przy wsparciu zewnętrznych ekspertów (np. z PCO S.A.).



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

ZESTAW POJAZDÓW TRANSPORTOWO-ZAŁADOWCZYCH SYSTEMU WISŁA



Podczas XXIX. Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego w Kielcach spółki Polskiej Grupy Zbrojeniowej zaprezentowały zestaw pojazdów transportowo-załadowniczych do transportu rakiet oraz innych kluczowych elementów systemu WISŁA.

Wyrób ten jest efektem realizacji jednej z umów krajowych związanych z podpisaniem 28 marca 2018 r. przez MON kontraktem międzyrządowym na pozyskanie pierwszej fazy programu WISŁA - dwóch baterii PATRIOT w konfiguracji z systemem dowodzenia obroną powietrzną IBCS oraz pociskami PAC-3 MSE.

Spółród pięciu podpisanych wtedy umów krajowych, dwie dotyczyły pojazdów JELCZ do transportu rakiety oraz wyrzutni, radarów, stacji kierowania walką, dowodzenia czy też radiolinii. Będą one zainstalowane przede wszystkim na zmodyfikowanych ciągnikach JELCZ 882 o podwyższonej mobilności, przeznaczonych do integracji z komponentami systemu IBCS/PATRIOT. Ciężarówka zastąpią standardowo stosowane w systemie PATRIOT samochody ciężarowe produkcji amerykańskiej.

17 maja 2019 r. spółka Jelcz sp. z o.o., wchodząca w skład konsorcjum PGZ-WISŁA, podpisała z Inspektorem Uzbrojenia MON umowę na dostawę do 2022 r. 73 samochodów ciężarowych w sześciu wersjach specjalnych, w układach napędowych 4x4 (12 szt.) i 8x8 (61 szt.) wraz z pakietem logistycznym. Kontrakt dotyczył dostaw ciężarówek w odmianach: ciągnik siodłowy CSS 8x8, służący do transportu na naczepach radarów kierowania ogniem AN/MPQ-65, wyrzutni rakiet M903, kabiny systemu dowodzenia i kierowania ogniem Patriot ECS/RIU i wyposażenia logistycznego (33 szt.). Ponadto cztery pojazdy TS w układzie 8x8EPP będą transportować jednostki zasilania EPP, cztery pojazdy TS LRPT w układzie 8x8 będą wozami remontowymi z żurawiem Hiab do transportu wielkogabarytowych części zapasowych. Natomiast sześć transporterów TS EOC (TSK), z systemem hakowym, będzie służyć do transportu kabin S280, wchodzących w skład stanowisk kierowania i dowodzenia EOC. Pozostałe czternaście wozów TS DOW 8x8 jest przeznaczone do transportu kabin systemu dowodzenia i kierowania, z kolei ciągniki IFCN 4x4 (12 szt.) są przeznaczone dla radiolinii systemu IBCS.

W kolejnej umowie zawartej 23 września 2020 r. z Inspektorem Uzbrojenia, Wojskowe Zakłady Uzbrojenia S.A., z podwykonawcami Jelcz sp. z o.o. i Autosan sp. z o.o., zobowiązały się dostarczyć do końca 2022 r. osiem pojazdów transportowo-załadowniczych JELCZ do przewozu rakiet PAC-3 MSE, wyposażonych również w środki łączności i systemy informatyczne.

Pojazdy zostały zaprojektowane od podstaw, z uwzględnieniem rygorystycznego harmonogramu oraz szeregu wymagań stawianych w ramach programu pk. WISŁA wychodzących zarówno od Sił Zbrojnych RP, a także producentów amerykańskiego wyposażenia. W przypadku ciężarówek dwuosowych dla systemu Wisła, bazę do zmian konstrukcyjnych stanowił JELCZ 442.32, z długą, 4-drzwiową kabiną załogową w wersji pod specjalistyczne zabudowy kontene-

rowe. Natomiast ciągnik siodłowy CSS 8x8 wyróżnia się nową, 2-drzwiową opancerzoną kabiną. Pojazd był testowany w Wojskowym Instytucie Techniki Pancernej i Samochodowej w Sulejówku. Ciągniki otrzymały m.in. silnik

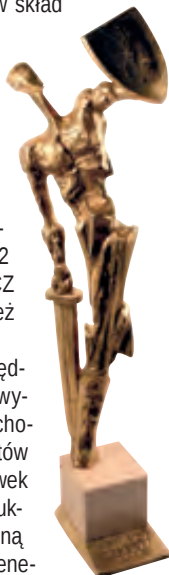


wysokoprężny MTU serii 6R1500 o mocy 625 KM z automatyczną skrzynią biegów ZF i udoskonalone zawieszenie Hendrixon.

Podczas targów MSPO w Kielcach, Grupa PGZ zaprezentowała trzy wybrane modele pojazdów stworzonych na potrzeby realizacji pierwszej fazy programu WISŁA:

- ♦ Ciągnik siodłowy specjalny JELCZ C882.57 w układzie napędowym 8x8, z kabiną dwumiejscową opancerzoną, zapewniającą ochronę balistyczną członków załogi na I poziomie według STANAG 4569, przystosowany do holowania naczep M860A1 z wyrzutniami (LS) i radarami (RS) systemu PATRIOT oraz naczepą M871 z kontenerami 30 stopowymi (ECS),
- ♦ Transporter specjalny JELCZ P882.57 w układzie napędowym 8x8, z kabiną dwumiejscową opancerzoną zapewniającą ochronę balistyczną członków załogi na I poziomie według STANAG 4569, wyposażony w skrzynię ładunkową oraz żuraw przeznaczony do transportu, rozładunku i załadunku rakiet systemu PATRIOT. Transporter specjalny sprzęgnięty z przyczepą trzyosową przeznaczoną do transportu rakiet systemu PATRIOT wyprodukowaną przez AUTOSAN sp. z o.o.
- ♦ Ciągnik JELCZ 442.32 z kabiną trzymiejscową opancerzoną zapewniającą ochronę balistyczną członków załogi na I poziomie według STANAG 4569 sprzęgnięty z przyczepą transportową, o ładowności 6000 kg.

Ze względu na specyfikę programu, szereg szczegółów technicznych dot. wyposażenia pojazdów jest owianych tajemnicą. Wiele z innowacyjnych rozwiązań dot. funkcjonalności przygotowanych pojazdów znalazło uznanie członków jury, którzy przyznali Kołowym platformom specjalnym systemu WISŁA wraz z przyczepą logistyczną nagrodę Defender na MSPO 2021 w Kielcach.



SYSTEM ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO JAŚMIN

TELDAT

System Zarządzania Kryzysowego JAŚMIN (SZK JAŚMIN) to innowacyjne oraz rozlegle działające rozwiązanie, dedykowane dla struktur państwowych i samorządowych działających w tym zakresie. Zapewnia kompleksowe teleinformatyczne wsparcie działań administracji publicznej (także służb mundurowych, w tym wojska) i samorządowej podczas sytuacji ratowniczych i/lub kryzysowych oraz związanych z realizacją zadań prewencyjnych. System ten wspiera procesy zarządzania, planowania, dowodzenia, kierowania, a także monitorowania (obrazowania) rzeczywistych zagrożeń o charakterze polityczno-militarnym oraz niemilitarnym.

Użytkownikami tego rozwiązania mogą być jednostki i komórki organizacyjne: resortu Obrony Narodowej (np.: Sztabu Kryzysowego, Centrów i Zespołów Zarządzania Kryzysowego oraz Wojskowych Zgrupowań Zadaniowych) oraz służb publicznych (m.in.: Policji, Straży Pożarnej, Straży Granicznej, Ratownictwa Medycznego, Centrów Zarządzania Kryzysowego wszystkich szczebli oraz pozostałych struktur działających w czasie sytuacji kryzysowych).

SZK JAŚMIN jest systemem składającym się ze specjalistycznego oprogramowania / Zautomatyzowanego Systemu Zarządzania Kryzysowego – SZK C3IS JAŚMIN (głównego komponentu omawianego rozwiązania) oraz dedykowanego sprzętu ICT, umożliwiającego globalne zarządzanie kryzysowe – w tym monitorowanie stanu sił i środków wydzielonych do reagowania kryzysowego – np. na terenie całego kraju.

GLÓWNE ZALETY

- ♦ zapewnienie połączonej świadomości sytuacyjnej na stanowiskach pracy (także w warunkach mobilnych) w zakresie np.:
 - bieżącego obrazowania rozmieszczenia sił i środków użytecznych w zarządzaniu kryzysowym,
 - bieżącego monitorowania działań oraz stanu sił i środków,
 - rozmieszczenia zidentyfikowanych osób, środowisk i obiektów stwarzających zagrożenie kryzysowe (także związane z nielegalnymi próbami i faktami przekraczania granicy),
 - aktualizacji danych z wykorzystaniem istniejących systemów funkcjonujących w służbach państwowych,
 - aktualizacji danych na każdym stanowisku pracy (zgodnie z poziomem przyjętych uprawnień),
 - rozmieszczenia obiektów potencjalnie niebezpiecznych (np. zakładów przemysłowych wykorzystujących toksyczne środki przemysłowe);
- ♦ sprawne przekazywanie poleceń i rozkazów oraz raportów z ich realizacji;
- ♦ automatyczna realizacja wymiany informacji w formie pisemnej i graficznej w strukturze hierarchicznej (pionowej) i w ramach współdziałania (poziomej);
- ♦ zagwarantowanie równoległej pracy na wspólnych dokumentach;
- ♦ zapewnienie korzystania z informacji pozyskiwanych z systemów (baz danych) używanych przez służby państwowe (Policji, PSP, Straży Granicznej, służb ratowniczych itp.) przy ustalonym poziomie dostępu – istnieje możliwość rozszerzenia zakresu wymienianych informacji oraz integracji z różnymi systemami wspomnianych służb poprzez odpowiednie interfejsy dostępowe tych systemów;
- ♦ umożliwienie oceny potencjalnych / przewidywanych wydarzeń niebezpiecznych (np.: zasięgu powodzi, pożarów i uwolnienia materiałów niebezpiecznych);
- ♦ zagwarantowanie automatycznego rejestrowania i archiwizacji wszelkich działań wykonywanych w systemie;
- ♦ zapewnienie wykorzystania zarchiwizowanych sytuacji do analizy, oceny i przeprowadzania ćwiczeń zarządzania kryzysowego (działań typu After Action) itp.

ZASADNICZE FUNKCJONALNOŚCI

- ♦ planowanie, wsparcie, kierowanie, koordynacja i kontrola działań poprzez m.in.: mechanizmy optymalizacji rozwiązań (narzędzia kalkulacji, weryfikacji i symulacji), dynamiczne tworzenie zestawienia sił i środków, opracowywanie wariantów działań, plany zabezpieczenia logistycznego itp.;
- ♦ bieżące gromadzenie, przetwarzanie, agregacja i dystrybucja informacji o prowadzonych akcjach ratowniczych w zakresie:



- incydentów (np.: zakłóceń bezpieczeństwa i porządku publicznego),
- zdarzeń (np.: akcji poszukiwawczych, skażeń ujęć wody oraz pożarów lasów i/lub terenów przemysłowych),
- zagrożeń (np.: epidemiologicznych, terrorystycznych lub związanych z procesami migracyjnymi oraz możliwością zawalenia mostów),
- informacji o terenie (np.: obszarach zalewowych, stanie wałów przeciwpowodziowych oraz skażeniu chemicznym),
- danych o ludności (np.: lokalizacji i ilości osób pozostających w budynkach lub obszarach działania, w celu dostarczenia im żywności lub ewakuacji),
- informacji o zasobach (np.: ludzkich, obiektach, jednostkach, sprzęcie i środkach ochrony);
- ♦ automatyczne i bieżące raportowanie o stanie prowadzonych działań oraz dostępnych zasobach w zespołach ratowniczych;
- ♦ sprawne przekazywanie wybranym adresatom (strukturom, jednostkom oraz ich stanom osobowym, a także w razie potrzeby ludności) ważnych w danej chwili informacji (alarmów, różnego rodzaju powiadomień o zagrożeniach, poleceń, rozkazów, meldunków, raportów itp.) praktycznie w dowolne miejsce ich aktualnego usytuowania;
- ♦ możliwość współpracy z systemami innych resortów (w tym: Rządowego Centrum Bezpieczeństwa, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowej Straży Pożarnej, Policji, Straży Granicznej, Państwowego Ratownictwa Medycznego itp.) poprzez zastosowanie scentralizowanego portalu WWW – usługi Web Client, umożliwiającego m.in. współdzielenie dokumentów i zautomatyzowaną dwukierunkową wymianę danych z SZK JAŚMIN;
- ♦ wysoki poziom bezpieczeństwa poprzez zapewnienie wieloklauzulowej wymiany i przetwarzania informacji (w tym również w sieciach niejawnych) poprzez zastosowanie odpowiednich mechanizmów: etykietowania, szyfrowania, uwierzytelniania i kontroli dostępu w sieciach teleinformatycznych (np.: zgodnych z koncepcją NATO XML Labelling, infrastruktury klucza publicznego PKI, VPN, IPSec i TLS/SSL);
- ♦ obrazowanie i monitorowanie na cyfrowych podkładach mapowych rzeczywistych sytuacji ratowniczych / kryzysowych na podstawie informacji GPS, danych wprowadzonych przez m.in. żołnierzy / funkcjonariuszy / ratowników oraz obrazów video i zdjęć z miejsca akcji;
- ♦ integracja i współpraca z bezałogowymi statkami powietrznymi w zakresie bieżącej transmisji obrazu video z terenów / obszarów objętych blokadą, kwarantanną, akcjami poszukiwawczo-ratowniczymi, pożarami, powodzią itp.;
- ♦ modułowa architektura systemu zapewniająca dedykowane: oprogramowanie klienckie i serwerowe, funkcjonalności oraz usługi dla personelu lokalnego (realizującego proces zarządzania kryzysowego)



i zdalnego (działającego w terenie), a także umożliwiającą elastyczną i łatwą rozbudowę o nowe możliwości oraz dodatkowe miejsca pracy;

- szeroka interoperacyjność systemu gwarantująca wymianę informacji z systemami resortu Obrony Narodowej, NATO i UE, dzięki zaimplementowanym standardom: MIP DEM B3.1, NFFI i FFI-MTF (STANAG 5527), Link 16 – JREAP-C (STANAG 5516 i STANAG 5518), VMF, NVG i JIPS, ADatP-3 (B11C/F, B12.2, B13.1 i B14) - STANAG 5510, JDSSEM (STANAG 4677), BRM (autorskiemu i unikalnemu protokołowi replikacji danych na wąskopasmowych środkach łączności), HLA, DIS, SMTP, CBRN (ATP45), OTH-GOLD, WMS i WMF oraz APP-6(A)/(C);
- szeroki wachlarz usług sieciowych: rozmowy głosowe w technologii IP (VoIP), wideokonferencje (VTC), transmisje strumieniowe audio/video (RTMP), poczta elektroniczna (e-mail), portal WWW, rozmowy tekstowe (CHAT), FAX itp.;
- automatyczna i efektywna wymiana informacji poprzez dowolne środki radiowe (również w kanałach o niskiej przepustowości i wysokich zakłóceniach);
- wykorzystanie dostępnych mediów telekomunikacyjnych, np. sieci komórkowych GSM/LTE/CDMA i publicznych PSTN oraz VoIP;
- zarządzanie wszystkimi zasobami systemu (usługami, urządzeniami teleinformatycznymi i kontami użytkowników);
- zautomatyzowane mechanizmy i usługi replikacji oraz archiwizacji danych (wszystkich zdarzeń) w całym systemie;
- zdolność szybkiego i wygodnego dołączania służb ratowniczych i kryzysowych do systemu poprzez wykorzystanie aplikacji mobilnej zainstalowanej na współczesnych smartfonach, co umożliwia znaczące zautomatyzowanie procesu pozyskiwania informacji bezpośrednio od np. ratowników uczestniczących w akcji;
- monitorowanie osób przebywających na kwarantannie poprzez śledzenie ich miejsca pobytu;
- współpraca z systemami symulacyjnymi umożliwiającą: wielokrotne odtwarzanie wielu różnych wariantów działań, sytuacji, zachowań i efektów podejmowania decyzji oraz efektywną realizację szkoleń dla Użytkowników w zakresie m.in. skutecznego wykorzystania systemu oraz przygotowania się na eliminację i/lub minimalizację skutków praktycznie dowolnego zdarzenia kryzysowego.

BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU I UŻYTKOWNIKÓW

SZK JAŚMIN charakteryzuje się wysokim poziomem bezpieczeństwa poprzez zapewnienie wieloklauzulowej wymiany i przetwarzania informacji (w tym również w sieciach niejawnych), dzięki zastosowaniu odpowiednich mechanizmów: etykietowania, szyfrowania, uwierzytelniania i kontroli dostępu w sieciach teleinformatycznych (np.: zgodnych z koncepcją NATO XML Labeling, infrastruktury klucza publicznego PKI, VPN, IPsec i TLS/SSL).

W ramach organizacji ochrony systemów teleinformatycznych przeznaczonych do przetwarzania narodowych informacji niejawnych w SZK JAŚMIN, łączność może być zrealizowana również przy wykorzystaniu aktualnie istniejącej infrastruktury sieciowej i łączy dostępnych od operatorów publicznych po zastosowaniu dodatkowych szyfratorów (zapewnionych przez organizatora systemu), spełniających wymagania: ABW lub SKW.

STOPIEŃ BADANIA, WDROŻENIA I ZAKRES WYKORZYSTANIA

Oprogramowanie SZK JAŚMIN jest jednym z głównych systemów / komponentów programowych SWD C3IS JAŚMIN (Wielodomenowego Zautomatyzowanego Systemu Systemów Zarządzania Walką na wszystkich poziomach dowodzenia / kierowania i działania wojsk / struktur zarządzania kryzysowego). To kompleksowe rozwiązanie jest wdrożone i z powodzeniem w nieograniczonym zakresie eksploatowane w SZ RP, zwłaszcza w postaci HMS C3IS JAŚMIN (oprogramowania / Wielodomenowego Zautomatyzowanego Systemu Zarządzania Walką Poziomu Operacyjnego/Taktycznego), zasadniczego systemu tego kompleksowego wyrobu techniki wojskowej.

SZK JAŚMIN, jako samodzielny / niezależny i kompleksowy system, jest od kilku lat z powodzeniem badany i wykorzystywany głównie w:

- Akademii Sztuki Wojennej (wcześniejszej Akademii Obrony Narodowej) w Laboratorium Zautomatyzowanych Systemów Dowodzenia oraz ćwiczeniach i warsztatach związanych z zarządzaniem kryzysowym, w trakcie których za pomocą tego rozwiązania realizowano zautomatyzowaną współpracę jednostek wojskowych i cywilnych (jako systemu zgodnego z koncepcją CIMIC – Civil-Military Co-operation);
- Akademii Kaliskiej oraz Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Nysie w ramach Laboratoriów Zautomatyzowanych Systemów Zarządzania Kryzysowego



oraz różnego rodzaju ćwiczeń i warsztatów związanych z zarządzaniem kryzysowym;

- Centrum Zarządzania Kryzysowego Urzędu Miasta Bydgoszczy, np. podczas międzynarodowych imprez masowych.

SZK JAŚMIN pozostaje też w zainteresowaniu wielu ważnych instytucji.

PERSPEKTYWICZNOŚĆ I MOŻLIWOŚĆ ROZWOJU

SZK JAŚMIN posiada modułową budowę / architekturę systemową, zapewniającą dedykowane: oprogramowanie serwerowe i klienckie, funkcjonalności oraz usługi dla personelu działającego w skali makro (np. kraju) i mikro / lokalnego (funkcjonującego np. mobilnie w terenie). Dzięki temu system umożliwia dowolną, elastyczną i łatwą rozbudowę o nowe możliwości, dedykowane usługi oraz dodatkowe miejsca pracy.

Modułowa budowa omawianego systemu, łatwość dostosowania do potrzeb konkretnego Użytkownika, zdolność do współpracy z innymi już istniejącymi systemami oraz różnymi środkami łączności powoduje, iż: w pełni wpisuje się on w potrzeby idei zintegrowanego zarządzania kryzysowego oraz zapewnia nowoczesne narzędzia i możliwości szerokiego oraz skutecznego wspierania procesów / procedur w tym obszarze.

W kontekście powyższego ważnym jest również fakt, iż SZK JAŚMIN (zwłaszcza jego ww. oprogramowanie):

- jest systemem/komponentem wspomnianego już SWD C3IS JAŚMIN, który jest już z powodzeniem wykorzystywany przez polskie Siły Zbrojne RP (głównie w wersji ww. HMS C3IS JAŚMIN, w tym przez ich służby dyżurne poszczególnych poziomów/szczebli), dobrze znające ten wyrób i dysponujące: wieloletnim doświadczeniem w eksploatacji tego kompleksowego rozwiązania, jego licznymi bazami laboratoryjno-treningowymi i szkoleniowymi;
- jest w pełni polskim produktem, co gwarantuje całkowite bezpieczeństwo jego użytkowania, sprawny i efektywny serwis oraz dalszy rozwój;
- jest wytwarzany przez producenta posiadającego wyjątkowe narodowe kompetencje i zdolności (intensywnie budowane przez 25 lat w kraju i za granicą) do sprawnego dostosowywania tego wyrobu do bieżących potrzeb podmiotów i osób funkcyjnych partycypujących w zarządzaniu kryzysowym. Wykonawca ten wszystkie dotychczasowe umowy z kontrahentami krajowymi i zagranicznymi wykonał i realizuje bez uwag Zamawiających i zawsze przed terminem.

GŁÓWNE WYRÓŻNIENIA ORAZ NAGRODY

- wyróżnienie MON – przyznane w 2016 r. w konkursie Innowacje dla Sił Zbrojnych RP dla platformy JAŚMIN, której jednym z zasadniczych systemów jest SZK JAŚMIN;
- nagroda Defender – przyznana w 2018 r. za najnowszą / znacznie rozbudowaną wersję SWD C3IS JAŚMIN, którego jednym z głównych systemów /komponentów programowych jest również SZK C3IS JAŚMIN;
- GRAND PRIX – otrzymana w 2021 r. w ogólnopolskim konkursie Lider Bezpieczeństwa Państwa 2021 za SZK JAŚMIN;
- nagroda Air Fair – przyznana w 2019 r. także za SWD C3IS JAŚMIN, którego jednym z zasadniczych systemów jest również SZK C3IS JAŚMIN.

www.teldat.com.pl

Projekt Wojskowej Akademii Technicznej pod kryptonimem AZOR (Autonomiczny Zespół Obrazowania Rozpoznawczego) zajął I miejsce wraz z dwoma innymi w ubiegłorocznym konkursie MON na bezzałogowe systemy. Pozwala na wykrywanie obiektów podwodnych oraz badanie dna zbiornika wodnego z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji. Może być pomocny m.in. przy poszukiwaniu zaginionych osób.

Koncepcję projektu na konkurs MON w kategorii bezzałogowe systemy powietrzne i morskie (BSP/BSM) operacyjno-rozpoznawcze opracował zespół z Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT. Składał się z doktorantki ppor. mgr inż. **Kingi Karwowskiej**, która odpowiadała za tworzenie algorytmów do modułów oraz kpr. pchor. **Konrada Miszkiewicza** pod opieką mgr. inż. **Marcina Lisowskiego**, którzy zajęli się konstrukcją bezzałogową. Zgodnie z przyjętymi założeniami, bezzałogowiec miał m.in. badać dno oraz identyfikować obiekty, które się na nim znajdują, np. niewybuchy, porzucone samochody czy ciało człowieka.

W koncepcji bezzałogowca morskiego przedstawionego na konkurs MON podkreślono, że pozwala on na wykrycie i identyfikację obiektów znajdujących się na dnie zbiorników wodnych, analizy struktury i miąższości dna oraz wykonywanie modeli przestrzennych dna. - *Dzięki zastosowaniu algorytmów uczenia maszynowego oraz głębokich sieci neuronowych, analizy te wykonywane są automatycznie i nie wymagają ingerencji człowieka* – wyjaśnia **Kinga Karwowska**.

Projekt z opisem i kosztorysem nie przekraczającym 50 tys. zł. został zakwalifikowany do II etapu konkursu, jako jeden w dwunastu spośród 38 wniosków. Największą trudnością był bardzo krótki czas na wykonanie prototypu do czasu prezentacji bezzałogowca w sierpniu 2021 r.

AZOR składa się z trzech bezzałogowych systemów morskich, modułu nawigacji oraz modułu analiz. Za integrację wszystkich trzech BSM odpowiada moduł nawigacji, którego zadaniem jest wyznaczenie tras poruszania się systemów na podstawie zaznaczonego obszaru. Oprogramowanie zapisuje odpowiednio przygotowane pliki w chmurze, skąd użytkownik może je wczytać do urządzenia. Kolejnym elementem Autonomicznego Zespołu Obrazowania Rozpoznawczego jest moduł analiz odpowiedzialny za wykrycie i identyfikację obiektów na dnie zbiorników wodnych, analizę typu i miąższości dna, tworzenia modeli przestrzennych dna oraz generowanie obrazów na podstawie danych zapisanych w poszczególnych kanałach echosondy. Dzięki zastosowaniu algorytmów uczenia maszynowego oraz



głębokich sieci neuronowych analizy te wykonywane są automatycznie i nie wymagają ingerencji człowieka.

Bezzałogowy system morski (BMS) może być wykorzystany w dwóch wersjach:

- ♦ BSM z pełnym wyposażeniem pozwalającym na wykonanie misji trwających nawet do 6h;
- ♦ BSM w wersji mini, którą tworzy sam napęd, co znacznie zmniejsza jego wymiary i wagę, jednak negatywnie wpływa na odporność na fale oraz skraca czas pracy do ok. 1h.

AZOR może wspomóc działania wielu Rodzajów Sił Zbrojnych. Woj-

skom Obrony Terytorialnej pomoże wspierać ludność podczas katastrof naturalnych, na przykład szukając ofiar powodzi czy podtopień. Wojskom Pancernym i Zmechanizowanym posłuży do sprawdzania struktury dna, tworzenia tras przepraw dla sprzętu wojskowego, analizy możliwości przejazdu dla pojazdów kołowych i gąsienicowych, wyszukiwania obiektów antropogenicznych na dnach zbiorników wodnych, które mogłyby uszkodzić sprzęt podczas przepraw. Z kolei pododdziały saperskie i patrolowe rozminowania mogą wykorzystać system do wyszukiwania niewybuchów, zaś bataliony drogowo-mostowe do analizy dna i nabrzeży. Natomiast Marynarka Wojenna może wykonywać zadania związane ze sprawdzaniem dna portów na potrzeby konserwacji i czyszczenia oraz z badaniami sonarowymi portów i zbiorników wodnych. Przewidziano także wykorzystanie modułu analiz do wsparcia pracy innych łodzi wyposażonych w echosondy.

AZOR był testowany wielokrotnie, najpierw w niewielkich jeziorach, a później w Porcie Wojennym w Gdyni. Jak podkreśla ppor. Karwowska, jest szansa ze strony MON na kontynuację pracy badawczej i rozwojowej, bowiem takich algorytmów jak te, które ma AZOR, prawdopodobnie nikt do tej pory nie stworzył. To oznacza, że można dość szybko przystosować ten projekt do działania operacyjnego.



FEDERACYJNY SYSTEM WYKRYWANIA I REAGOWANIA NA ZAGROŻENIA W CYBERPRZESTRZENI DET-RES



Wojskowa Akademia Techniczna oraz Akademia Górniczo-Hutnicza zakończyły w 2021 r. realizację projektu z wieloma wbudowanymi modułami odpowiedzialnymi za wykrywanie i reagowanie na zagrożenia w cyberprzestrzeni.

Projekt pt. „Federacyjny system wykrywania i reagowania na zagrożenia w cyberprzestrzeni” DET-RES (DETECT and RESPOND) był realizowany w latach 2018-2021 przez konsorcjum w składzie: WAT (lider) i AGH. Uzyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w kwocie ok. 5,7 mln zł w ramach programu „Cyberbezpieczeństwo i eTożsamość” (nr umowy CYBERSECIDENT/381319/II/NCBR/2018).

Kluczowymi elementami projektu jest:

- ♦ federacyjny, rozproszony, system analizy przychodzącej poczty elektronicznej, pozwalający na rozproszone wyszukiwanie wiadomości niepożądaných (kampanii spamowych, phishingu i malware'u);
- ♦ dystrybucja informacji o zagrożeniach, atakach lub anomaliiach, które zostały wykryte w infrastrukturach sieciowych poszczególnych członków;
- ♦ algorytm PATCH (Pseudo-Anonymous Text Comparison Using Hashing Algorithm) do porównywania treści tekstowych;
- ♦ algorytm detekcji spamu wiadomości e-mail za pomocą analizy korelacji czasowej;
- ♦ algorytm anonimizacji poszczególnych pól poczty elektronicznej określony przez politykę federacji;
- ♦ mechanizm weryfikacji autentyczności nadawcy wiadomości e-mailowych;
- ♦ uwierzytelnianie użytkowników systemu federacyjnego przez Profil Zaufany (EPUAP);
- ♦ wizualizacja stanu cyberbezpieczeństwa danej federacji w wybranej skali czasu;
- ♦ system oznaczania niewidzialnym znakiem wodnym zdjęć cyfrowych;
- ♦ mechanizm zapobiegania wyciekowi danych z komputera użytkownika;
- ♦ system identyfikacji zdjęć oznaczonych znakiem wodnym w sieci Internet;
- ♦ skaner znaku wodnego do sprawdzania załączników w poczcie elektronicznej.

System składa się z dwóch zasadniczych systemów funkcjonalnych oznaczonych jako A i B:

System A nazywany CyberDART (Cybersecurity system for Detection And Response to Threats) jest federacyjnym, rozproszonym systemem cyberbezpieczeństwa wykrywającym i reagującym na zagrożenia, zarówno znane (np. posiadające zdefiniowane sygnatury), jak i dotychczas nieznanne. Wyróżnia się spośród innych trzema cechami szczególnymi: koncepcją federacji, wprowadzeniem warstwy abstrakcji oraz modułową, otwartą budową.

W proponowanym systemie został zrealizowany i w pełni zintegrowany moduł dla usługi e-mail, służący do wykrywania zagrożeń z zakresu malware, phishing i spam oraz przysyłania zmodyfikowanych cyfrowo zdjęć (opisanych jako system B). W systemie zostały opracowane i wytworzone mechanizmy

wymiany danych między członkami federacji o zagrożeniach, atakach lub anomaliiach, które zostały wykryte w infrastrukturach sieciowych poszczególnych członków. Dzięki agregacji i korelacji danych pochodzących od wielu partnerów wchodzących w skład federacji, system pozwala na szybszą detekcję zagrożeń danego typu oraz wykrywanie anomalii niemożliwych do wykrycia na poziomie pojedynczej jednostki organizacyjnej.

Dzięki wprowadzeniu warstwy abstrakcji system umożliwi w przyszłości łatwą integrację kolejnych modułów odpowiedzialnych za wykrycie i reakcję na inne zagrożenia w Internecie, np. za włamania, ataki typu DoS i DDoS.

Z kolei **system B** nazywany PicWATERmark (Picture Watermark) identyfikuje i uwierzytelnia użytkownika za pomocą dwóch metod: biometrycznej



bazującej na profilu głosowym oraz znakującej wykorzystującej znak wodny jako identyfikator zawarty w zdjęciu cyfrowym. System wykorzystuje zaawansowane metody identyfikacji i uwierzytelniania zdjęć cyfrowych i ich właścicieli w sieci Internet, z wykorzystaniem techniki ukrywania danych również na potrzeby ochrony praw autorskich.

System zabezpiecza komputer użytkownika przed wyciekiem danych przez kanały steganograficzne (maskowanie informacji), realizowane w protokole TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), do transmisji danych przez sieci komputerowe. Dodatkowo system pozwala na usuwanie niebezpiecznych przekazów w formie skrytych danych zawartych w zdjęciach cyfrowych, wykorzystując w tym celu zaawansowane metody cyfrowego przetwarzania sygnałów i autorskie mechanizmy zamazywania i usuwania skrytych danych.

OPTOELEKTRONICZNY SYSTEM DO OCHRONY PERYMETRYCZNEJ GRANICY RZECZNEJ RIVERGUARD

Powstał system umożliwiający wykrywanie i zobrazowanie osób i środków transportu przekraczających nielegalnie granicę państwową na obszarach podmokłych, przybrzeżnych i rzekach. Projekt jest bardzo aktualny wobec sytuacji na granicy polsko-białoruskiej.

Wschodnia granica Unii Europejskiej często przebiega przez dzikie, kręte i meandrujące rzeki położone w trudno dostępnych, zalesionych lub górzystych terenach, jak np. rzeka Bug w Polsce czy Prut w Rumunii. Podmokłe brzegi tych rzek są porośnięte drzewami i krzewami, a poziom wody może się znacznie zmieniać. Pomimo tego, że rzeki te stanowią naturalną granicę, są miejscem częstego przemytu ludzi, narkotyków i papierosów na teren UE. Ze względu na znaczną różnicę cen, przemyt papierosów jest szczególnie częstym przypadkiem, który powoduje duże straty finansowe. Przemyt taki odbywa się najczęściej z wykorzystaniem kilkumetrowych pneumatycznych nadmuchiwanymi łodzi, na których 1-2 osoby przewożą paczki. Paczki są odbierane z łodzi przez osoby znajdujące się na brzegu i natychmiast chowane w krzakach w celu późniejszego odbioru.

Przeciwdziałać temu ma system ochrony perymetrycznej do wykorzystania na obszarach podmokłych, przybrzeżnych i rzekach. Projekt został zrealizowany w okresie od grudnia 2018 do sierpnia 2021 r. przez konsorcjum w składzie: Wojskowa Akademia Techniczna (lider), Akademia Marynarki Wojennej oraz firma Vortex sp. z o.o. z dofinansowania Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (Umowa numer DOB-BIO9/25/01/2018). Założenia zostały przyjęte jeszcze przed napiętą sytuacją na granicy polsko-białoruskiej w ramach projektu o akronimie River Guard.

System River Guard wykrywa zdarzenia zarówno na wodzie, jak i na brzegu, w terenie suchym i podmokłym. W ramach prac projektowych wykonany został Mobilny Punkt Perymetryczny (MPP) jako modułowa przyczepka, która pozwala na rozstawienie masztu obserwacyjnego wraz z zainstalowanymi na nim czujnikami w dowolnym miejscu bez konieczności doprowadzania zasilania, a jedynie ustawienie radiolinii do komunikacji z centrum nadzoru.



Opracowany przez firmę Vortex sp. z o.o., radar perymetryczny wykrywa drony, ludzi i samochody w odległości do 1 km, oddalone od radaru o co najmniej 100 metrów. Namiernik sygnałów radiowych składa się z czterech anten, odbiornika i komputera ze specjalnie opracowaną na potrzeby systemu aplikacją. Detektor sygnałów radiowych wykrywa transmisję z telefonów komórkowych.

Z kolei perymetryczny system magnetyczny, opracowany przez Akademię Marynarki Wojennej stanowi układ sensoryczny analizujący zmiany pola magnetycznego działającego na zastosowane w nim czujniki. Wykrywają one odchyłki pola magnetycznego oraz fakt fizycznego oddziaływania na czujnik. Pole magnetyczne ziemi, stanowiące tło dla czujnika, może być zakłócone poprzez ingerencję dużych obiektów poruszających



się bezpośrednio nad czujnikiem. Efekt ten jest spotęgowany, gdy nad czujnikami poruszają się duże elementy metalowe, takie jak samochód czy łódź z silnikiem. Czujniki są ze sobą połączone w odcinkach dziesięciometrowych i mogą tworzyć nawet odcinek 100 metrowy. Układ może pracować zarówno w warunkach lądowych, podmokłych jak i pełnego zanurzenia.

W systemie wykorzystano kamery termowizyjne jak i wizyjne zarówno do obserwacji obszaru chronionego jak i do wykrywania poruszających się obiektów w polu widzenia, tzw. kamery z analizą analitykami obrazu.

Sercem systemu jest jednostka integrująca umieszczona w skrzyni w mobilnym punkcie perymetrycznym, która pozwala na zdalny dostęp do ustawień czujników podłączonych do systemu, zarządza pracą wszystkich elementów systemu, analizuje przychodzące informacje, wypracowuje sygnał alarmu i zapisuje zdarzenia alarmowe. Oprogramowanie wytworzone w projekcie pozwala na przetwarzanie, analizę oraz wizualizację zdarzeń wykrytych przez poszczególne czujniki systemu.

Do inteligentnej analizy obrazów z kamery termalnej i wykrycia obiektów zastosowano sieci neuronowe. Na początku, w przedstawionych wcześniej warunkach testowych wykonano kamerą termalną serię zdjęć obiektów (chojących ludzi i ludzi płynących w pontonie), które posłużyły do nauki sieci neuronowych. Działanie polegające na automatycznym wykrywaniu wybranych obiektów, sprawdzono w warunkach polowych.

Ze względu na trudne warunki środowiskowe, w których ma działać system, zastosowano nadmiarowość czujek i koincydencję alarmów. - *Dzięki temu sygnał alarmu jest generowany z dużym prawdopodobieństwem przy jednoczesnej redukcji alarmów fałszywych, które w tych warunkach mogą być generowane przez wiele czynników* – informuje płk dr. hab. inż. **Norbert Pałka** z Instytutu Optoelektroniki WAT, kierownik projektu

Pierwsze testy systemu, który cieszy się zainteresowaniem ze strony Straży Granicznej, odbyły się nad rzeką Elbląg. Przeprowadzono je zgodnie ze starannie zdefiniowanymi scenariuszami, według których określano prawdopodobieństwo wykrycia pontonu i pływaka na rzece oraz osoby i samochodu zbliżających się do rzeki. Analiza danych z testów pozwoliła na wytypowanie zestawu czujek i kamer optymalnych dla ochrony rozpatrywanego odcinka granicy. Wybrane w ten sposób urządzenia w następnych etapach projektu zostały zintegrowane w jeden spójny system i poddane trzykrotnie testom na rzece Bug w okolicach Terespolu.

Systemem jest zainteresowana Straż Graniczna, gdyż osiągnął on poziom rozwoju umożliwiający jego wdrożenie.

PRZENOŚNY SYSTEM DO PRZECHWYTYWANIA MINIATUROWYCH BEZZAŁOGOWYCH STATKÓW POWIETRZNYCH (PSP-MBSP)



WAT Wojskowa
Akademia
Techniczna

Przenośny System do Przechwytywania Miniaturowych Bezzałogowych Statków Powietrznych (PSP-MBSP) jest odpowiedzią na stale zwiększające się zagrożenie, spowodowane nielegalnym i nieautoryzowanym wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych (BSP), zwyczajowo nazywanych dronami.

Nieautoryzowane użycie BSP obejmuje m.in. naruszenie przestrzeni powietrznej w bezpośredniej bliskości lotnisk, naruszenie stref przylegających bezpośrednio do terenów i budynków o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa państwa oraz nieautoryzowaną obecność „dronów” podczas imprez masowych. BSP coraz częściej są wykorzystywane w działalności przestępczej m.in. do przemytu różnorodnych substancji zarówno w rejonach nadgranicznych, jak i np. w zakładach karnych.

W wymiarze militarnym istotne zagrożenie stanowią BSP przeciwnika, które są używane w celach zwiadowczych do penetracji stref i obszarów kontrolowanych przez Siły Zbrojne RP oraz w sytuacjach, gdy obiekt nieprzyjaciela jest używany np. jako latająca mina do przeprowadzenia ataku terrorystycznego. Wszystkie te i inne zagrożenia spowodowały potrzebę opracowania mechanizmu obronnego, zabezpieczającego wybrany rejon i osoby w nim przebywające przed potencjalnym zagrożeniem, jakie mogą stanowić obiekty typu BSP.

Ideą rozwijanego w WAT rozwiązania jest fizyczne przechwycenie MBSP (o rozpiętości płatów lub wirnika poniżej 25 cm) znajdującego się na wysokości kilkudziesięciu metrów poprzez wyrzucenie w jego kierunku pocisku siatkowego, który w odpowiedniej odległości od celu ulegnie rozcaleniu, spowoduje wyrzucenie i rozłożenie siatki przechwytyjącej oraz uchwycenie



z umową z NCBR z 15 grudnia 2016 r. wraz z aneksami przez 51 miesięcy (nr DOB-1P/02/18/2016). Zakończył się uzyskaniem VI poziomu gotowości technologicznej, tj. modelu systemu działającego w warunkach zbliżonych do rzeczywistych i przebadaniu go w warunkach laboratoryjnych odwzorowujących z dużą wiernością warunki rzeczywiste lub w symulowanych warunkach operacyjnych.

- Przeprowadzone w warunkach poligonowych badania doświadczalne potwierdziły skuteczność przyjętych założeń i rozwiązań i zakończyły się przechwyceniem BSP – informuje ppłk dr inż. **Grzegorz Leśnik**, kierownik projektu z Instytutu Techniki Uzbrojenia Wydziału Mechatroniki, Uzbrojenia i Lotnictwa WAT.

Zarówno cel główny projektu, jak i wszystkie cele szczegółowe projektu zostały osiągnięte. PSP-MBSP jest systemem w pełni przenośnym, obsługiwanym przez jednego operatora, który dzięki zastosowaniu wyrzutni, pocisków siatkowych i przelicznika balistycznego może wykryć i śledzić MBSP, zmierzyć do nich odległość i przechwytywać je w odległości od około 5 do 50 m od wyrzutni. Przechwycenie polega na wyrzuceniu w kierunku celu zaprogramowanego zwłoką czasową pocisku siatkowego, pod odprężaniem przez przelicznik balistyczny kątem, uwzględniającym poprawkę kąta podniesienia, który w określonej odległości od celu rozcali się i wyrzuci w kierunku celu siatkę przechwytyjącą. Siatka uchwyci i oplecie cel, uniemożliwiając mu dalszy lot, a wyrzuty z pocisku spadochron spowolni opadanie na ziemię celu i istotnych elementów pocisku. Daje to czas na zareagowanie ewentualnych osób, znajdujących się w rejonie operowania systemem.

Przebadany model PSP-MBSP spełnił wymagania sformułowane we Wstępnych Założeniach Taktyczno-Technicznych i na tym etapie stanowi bardzo dobrą bazę do dalszych prac rozwojowych, zmierzających do wdrożenia i użytkowania przez różnego rodzaju formacje dbające o poziom bezpieczeństwa w przestrzeni publicznej.



MBSP. Po tym fakcie, wszystkie istotne elementy pocisku, wraz z przechwytanym obiektem opadną na ziemię na elemencie spowalniającym opadanie. Takie rozwiązanie zapewnia relatywnie dużą skuteczność, przy zachowaniu maksymalnego poziomu bezpieczeństwa osób i instalacji znajdujących się w rejonie operowania PSP-MBSP.

Projekt pt. „Przenośny System do Przechwytywania Miniaturowych Bezzałogowych Statków Powietrznych (PSP-MBSP)” realizowany był zgodnie



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

SYSTEM ROZPOZNANIA ELEKTRONICZNEGO WOŁCZENICA

System WOŁCZENICA przeznaczony jest dla wojsk rozpoznania elektronicznego Sił Zbrojnych RP i pozwala na znaczne podniesienie możliwości operacyjnych w zakresie zwiększenia prawdopodobieństwa wykrycia i rozpoznania potencjalnego przeciwnika oraz szybszego i skuteczniejszego przeciwdziałania zagrożeniu. Integruje dane z pasywnych sensorów radiowych i mikrofalowych, co umożliwia identyfikację zarówno platformy powietrznej (na podstawie charakterystyki radaru), jak również korespondencji fonicznej prowadzonej przez pilota.

Za realizację całości prac nad prototypem i partią próbną Systemu Dowodzenia i Kierowania Rozpoznaniem Elektronicznym Sił Powietrznych (ZSDiKRE SP), o kryptonimie WOŁCZENICA odpowiedzialny był Przemysław Instytut Telekomunikacji (obecnie PIT-RADWAR SA). Projekt został sfinansowany w ramach umowy z ówczesnym Inspektorem Uzbrojenia Badania całego produktu zakończono wynikiem pozytywnym w 2015 roku, co potwierdziło spełnienie przez niego wymagań jakie stawiał zamawiający. System zapewnia realizację m.in. funkcji: dowodzenia, kierowania i komunikacji, a także wymiany, przetwarzania, gromadzenia i udostępniania informacji rozpoznawczych.

System WOŁCZENICA został opracowany przez zespoły inżynierskie z PIT-RADWAR oraz z Instytutu Radioelektroniki WEL WAT. PIT-RADWAR odpowiedzialny był za integrację całego systemu, przygotowanie oprogramowania części radiowej, zapewnienie szyfrowanej komunikacji między obiektami, terminalami i elementami systemu stacjonarnymi jak i mobilnymi. WEL WAT natomiast opracował oprogramowanie stanowisk rozpoznania mikrofalowego, kierowania rozpoznaniem oraz stanowiska centrum informacyjnego.

- Podobne systemy ułatwiają zbieranie informacji z różnych źródeł w celu wytworzenia jednolitego obrazu sytuacji elektronicznej nad

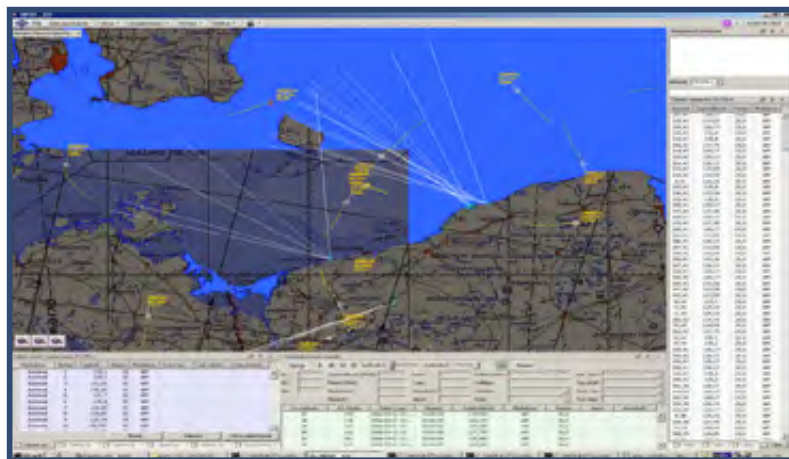


- terminalu rozpoznania elektronicznego przeznaczonego dla Centrum Operacji Powietrznych (COP-DKP).

Obiekty i terminale systemu WOŁCZENICA umożliwiają realizację następujących zadań:

- dowodzenie pododdziałami rozpoznania elektronicznego na szczeblu stacji rozpoznania, radionamiernika i kompanii radioelektronicznej,
- kierowania środkami rozpoznania kompanii radioelektronicznej, pracującymi w ramach Zintegrowanego Systemu Rozpoznania,
- szkolenie obsługi stanowisk dowodzenia oraz sensorów rozpoznania w zakresie pracy bojowej,
- gromadzenie danych pomiarowych i przetworzonych z pracujących urządzeń elektronicznych własnych i obcych oraz ich dystrybucję dla potrzeb tworzenia baz danych emiterów niekomunikacyjnych,
- wsparcie procesów planowania użycia środków rozpoznania oraz realizacji przedsięwzięć w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej,
- jednokierunkową współpracę z szczeblem nadrzędnym (system DUNAJ) w zakresie danych z rozpoznania elektronicznego w celu wytworzenia zintegrowanego RAP (ang. Recognized Air Picture).

System WOŁCZENICA umożliwia obiór danych z pasywnych źródeł rozpoznania sytuacji powietrznej (np. radionamierniki, odbiorniki radiowe, stacje rozpoznania mikrofalowego MSR-W, system PRP 25M/S – GUNICA). Dzięki temu jest w stanie wzbogacić informacje jakie są już dostępne w systemie DUNAJ w zakresie np. przynależności platformy powietrznej. System WOŁCZENICA został opracowany jako wyrób skalowalny, otwarty i zapewniający podatność na ciągły rozwój w obszarze rozwiązań sprzętowych, programowanych jak i komunikacyjnych (ochrona informacji niejawnych). Istnieje możliwość jego modernizacji w zakresie dostosowania do współpracy z Polish Mission Network (PMN), dzięki czemu produkty systemu będą dostępne w formie usług w sieci rozległej zgodnie z nowoczesną architekturą SOA (ang. Service-Oriented Architecture).



ochranianym terytorium są wykorzystywane w wielu państwach NATO - podkreśla dr inż. **Tadeusz Pietkiewicz** z Instytutu Radioelektroniki Wydziału Elektroniki WAT.

System składa się m.in. z następujących obiektów i terminali:

- stanowiska dowodzenia na szczeblu Ośrodka Radioelektronicznego (obecnie Centrum Rozpoznania i Wsparcia Walki Radioelektronicznej),
- stanowisk dowodzenia i kierowania rozpoznaniem kompanii rozpoznania radioelektronicznego (wykonanie stacjonarne oraz mobilne),
- terminali stacyjnych radionamierników,

SYSTEM SCENTRALIZOWANEGO ZARZĄDZANIA ROJEM BEZZAŁOGOWYCH PLATFORM LĄDOWYCH SCAR

WAT Wojskowa Akademia Techniczna

Opracowania scentralizowanego systemu zarządzania działaniami taktycznymi z wykorzystaniem rojów bezzałogowych podjęli się młodzi naukowcy z Wydziału Inżynierii Mechanicznej oraz Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej (WAT). Wchodzą oni w skład powołanego w 2022 w WAT Centrum Robotów Mobilnych i Platform Bezzałogowych, które skupia wysiłki naukowców tej instytucji na problemach wytwarzania jednostek bezzałogowych. W wyniku realizacji projektu o kryptonimie SCAR żołnierz – zarządca roju będzie miał możliwość wydawania komend elementom roju jako ugrupowaniu, a także przygotowywania zadań rozpoznania, monitorowania w czasie rzeczywistym jego realizacji oraz podglądu raportu podsumowującego wykonane czynności.

Jest to projekt realizowany w latach 2018-2022 i dofinansowany przez MON za pośrednictwem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w wysokości ok. 2,9 mln zł w ramach programu „Przyszłościowe technologie dla obronności – Konkurs Młodych Naukowców”. Jego głównym przeznaczeniem jest wspomaganie realizacji zadań ubezpieczenia przemarszu wojsk przez zastąpienie siły żywej jednostkami bezzałogowymi.

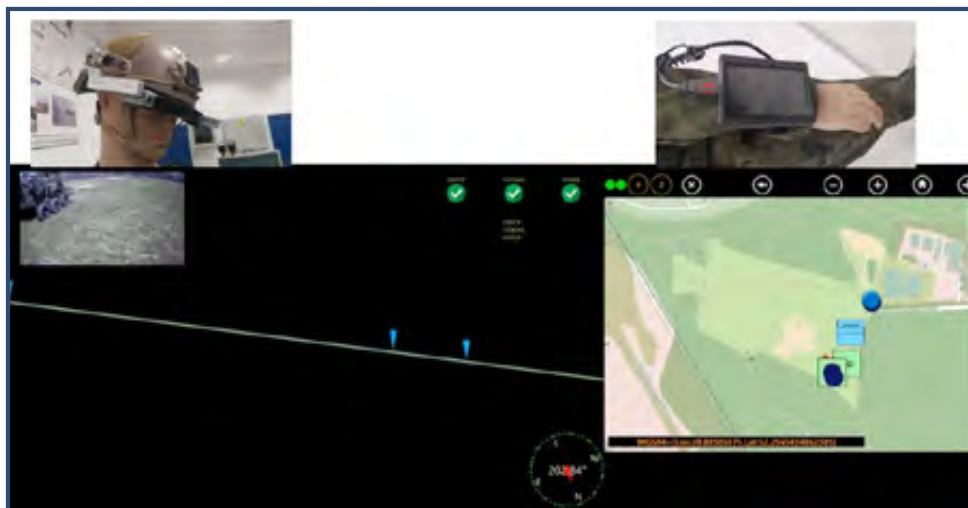
Opracowane w Instytucie Robotów i Konstrukcji Maszyn Wydziału Inżynierii Mechanicznej WAT rozwiązanie pod kierownictwem dr. inż. **Rafała Typiaka** przyjmuje formę wyposażenia dodatkowego żołnierza stanowiącego element już istniejącego ugrupowania. Umożliwia nadzór i kontrolę działania roju na poziomie dowódcy ugrupowania, bądź - w razie konieczności - utworzenie samodzielnie działającej jednostki rozpoznania. Dzięki wspomnianym cechom możliwe będzie włączenie opracowywanego rozwiązania w struktury Systemu Kontroli Pola Walki (ang. Battlefield Management System - BMS) na różnych poziomach.

W części naukowej projektu opracowano szereg rozwiązań służących wytworzeniu komponentów systemu SCAR. Są to np. stanowiska: interfejsów człowiek- maszyna oraz do projektowania graficznych interfejsów użytkownika. W skład systemu wchodzi: wyświetlacz główny, wyświetlacz dodatkowy, kontroler zarządzający, układ wymiany informacji pomiędzy żołnierzem zarządzającym w lokalnym terenie działań roju, a jego agentami oraz układ zasilania.

W trakcie realizacji projektu opracowano własne protokoły komunikacyjne, pozwalające na wymianę informacji pomiędzy jednostkami bezzałogowymi a żołnierzem-zarządcą. Pośrodku tego ruchu znajduje się serwer SCAR, który identyfikuje agentów i akredytuje ich komunikację. W tym przypadku serwer SCAR zapewnia możliwość nadzoru nad ruchem w sieci SCAR oraz pełni rolę zabezpieczenia przed przejęciem.

W części badawczej projektu SCAR określono możliwość oddziaływania na bezzałogowe platformy lądowe, z wykorzystaniem aktualnie dostępnych środków komunikacji bezprzewodowej. W tym celu wykorzystano zestaw wyposażenia dla żołnierza - zarządcy, umożliwiający interakcję z systemem SCAR oraz elementami roju. Dodatkowo, badaniu poddano poziom obciążenia sensorycznego żołnierza, który jednocześnie musi być w stanie wykonywać swoje zadania w ramach działalności ugrupowania oraz nadzorować proces rozpoznania realizowany przez jednostki bezzałogowe.

Zakres testów laboratoryjnych oraz poligonowych obejmował:



- ♦ ocenę możliwości opracowania komponentów systemu SCAR w wersjach mobilnych;
- ♦ określenie zakresu możliwości oferowanych przez opracowane narzędzia do generowania wirtualnych interfejsów człowiek – maszyna dla celów interakcji z systemem SCAR;
- ♦ określenie zdolności utworzenia roju oraz wydawania mu komend przez żołnierza - zarządcę;
- ♦ określenie zdolności raportowania stanu wykonania zadania przez elementy roju;
- ♦ zdolność systemu do przygotowania raportu końcowego z wykonania zadania rozpoznania.

W celu minimalizacji poziomu zaangażowania żołnierza – zarządcy wykorzystano rzeczywistość rozszerzoną na wizjerze głównym oraz dane statusowe na wizjerze dodatkowym. Wizjer główny wykorzystywany jest do informowania zarządcy o przychodzących zdarzeniach, które są klasyfikowane na różnych poziomach. Dodatkowo, oferowana jest funkcja podglądu z kamery, jeżeli jest dostępna nad jednym z elementów roju.

W czasie pracy zarządcy ma ciągły nadzór nad zachowaniem roju, który w czasie działania automatycznie nanosi znaczki o zdarzeniach mających miejsce w czasie misji. Dodatkowo w czasie pracy systemu, po utworzeniu zadania tworzony jest raport rozpoznania, który posiada formę zbliżoną do tych stosowanych w Wojsku Polskim.

Teksty funkcjonalne przeprowadzone na poligonie WAT z udziałem m.in. robotów Marek, Rohatyniec i Exmot jako modeli roju pozwoliły na ustalenie wymagań dla dalszej modyfikacji i rozbudowy funkcjonalności systemu SCAR. Na podstawie wniosków z aktualnie przeprowadzanych etapów realizacji projektu w WAT podjęto decyzję o kontynuowaniu badań związanych z rozwojem technologii bezzałogowych platform lądowych oraz rojów dla potrzeb wojskowych. Chodzi m.in. o autonimizację zadań rozpoznania, w tym rozpoznania inżynieryjnego z wykorzystaniem systemu SCAR jako bazy do zarządzania rojem bezzałogowych platform (już nie tylko lądowych).



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

SYSTEM WYKRYWANIA BOTÓW W SIECI KORPORACYJNEJ BOTDROP

BotDROP to program komputerowy, który służy gromadzeniu ruchu sieciowego i jego późniejszej analizie pod kątem identyfikacji urządzeń zainfekowanych złośliwym oprogramowaniem oraz graficznej prezentacji wyników.

Program jest odpowiedzią na jedno z największych zagrożeń w cyberprzestrzeni, czyli botnety, zwany potocznie armiami zombie. Botnet to sieć komputerów zainfekowanych złośliwym oprogramowaniem (malware), w ramach której haker posiada zdalną kontrolę nad maszynami w celu wysyłania spamu, rozprzestrzeniania wirusów lub przeprowadzania ataków DDoS (równocześnie z wielu miejsc jednocześnie bez wiedzy i zgody faktycznych właścicieli). W celu przeprowadzenia udanej kampanii SPAM lub ataku DDoS, botmaster musi użyć jak największej liczby botów.

Istnieje wiele różnych metod wykrywania botnetów. Najbardziej skuteczne oparte są na analizie ruchu sieciowego, które nie wymagają analizowania zawartości pakietów. Nie wymagają one także fizycznego dostępu do potencjalnie zainfekowanych urządzeń i są wykorzystywane do identyfikacji podejrzanej komunikacji również w zaszyfrowanym ruchu sieciowym. Jedną ze skutecznych metod wykrywania jest BotGAD. Jej wysoka wydajność opiera się na założeniu, że botnety, aby osiągnąć swoje cele, muszą działać synchronicznie.

Obecne metody walki z zagrożeniami w Internecie nie są wystarczająco skuteczne przeciwko nieznanym zagrożeniom, ponadto większość z nich umożliwia wykrycie botnetu, który wykorzystuje tylko jeden określony protokół. Podczas badań nad różnymi metodami wykrywania botnetów (zwłaszcza BotGAD) przeprowadzonych w Wojskowej Akademii Technicznej zaobserwowano ciekawe zjawisko. Zauważono, że aktywność synchroniczna zainfekowanych urządzeń występuje nie tylko w fazie ataku, ale także tworzenia i zarządzania botnetem. Ten fakt pozwala wykryć zagrożenie przed pierwszym atakiem, co stanowi dużą poprawę w porównaniu z już znanymi metodami.

Próba zmiany tej sytuacji i zwiększenia bezpieczeństwa sieci jest ulepszony algorytm BotDROP pozwalający na wykrywanie aktywności synchronicznej występującej w różnych protokołach sieciowych. Powstał jako efekt rozprawy doktorskiej dr. inż. Huberta Ostapa pod nadzorem dr. hab. inż. Ryszarda Antkiewicza z Instytutu Systemów Informatycznych Wydziału Cybernetyki WAT. Algorytm BotDROP stanowi modyfikację metody BotGAD i umożliwia identyfikację nie tylko dobrze znanych botnet, co udowodniono w eksperymentach m.in. z Powershell Empire czy Neris, ale także nieznanego zagrożenia (np. TwitterBot, oparty na sieciach społecznościowych).

Najważniejsze ulepszenia metody BotDROP to:

- ♦ rezygnacja z grupowania ruchu w ramach ściśle określonego okna czasowego (zamiast tego wykorzystano metodę klasteryzacji grup momentów, w których komunikacja z określonym docelowym adresem IP jest powtarzana lub z grupą takich adresów). Ta procedura pozwala usunąć podstawową wadę BotGAD, tj. potrzebę określenia wielkości okna czasowego. Prawdopodobnie określenie długości tego parametru ma znaczący wpływ na skuteczność tej metody;
- ♦ analiza wielu różnych protokołów komunikacyjnych;
- ♦ przyspieszony proces analizy, co jest szczególnie ważne w rozległych sieciach teleinformatycznych;
- ♦ możliwość wykrycia botnetów podczas fazy tworzenia i utrzymania przed przeprowadzeniem pierwszego ataku. Dzięki zaproponowanej metodzie możliwe jest nie tylko zidentyfikowanie w systemach dowodzenia i kierowania (C2), ale także wszystkich zainfekowanych urządzeń należących do zidentyfikowanego botnetu w monitorowanej sieci korporacyjnej.



Algorytm BotDROP został w pełni zaimplementowany i przetestowany zarówno w ruchu symulowanym, jak i w rzeczywistym. Ponadto w przeciwieństwie do metody BotGAD, która została zaimplementowana przez jej twórców tylko na potrzeby protokołu DNS (zamieniająca nazwy domenowe, zrozumiałe dla człowieka na adresy IP urządzeń w sieci). Znacząca przewaga metody BotDROP polega także na tym, że rozszerzono jej funkcjonalność na cały ruch TCP i UDP, które są podstawowymi protokołami służącymi do transferu danych na linii użytkownik-serwer sieciowy, przy czym jeden z nich jest szybszy, a drugi bardziej niezawodny.

SZEROKOZAKRESOWE EFEKTYWNE SIECI RADIOWE MAENA



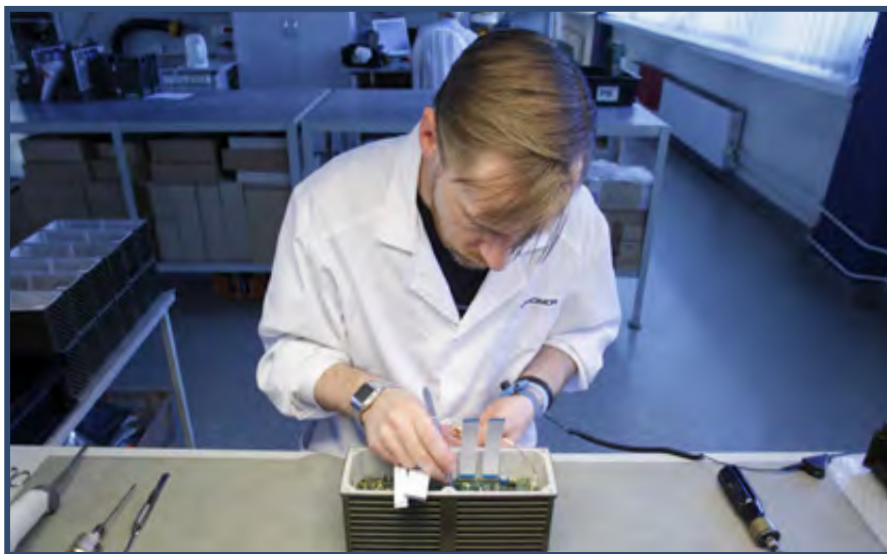
W 2021 r. zakończył się projekt Europejskiej Agencji Obrony, który umożliwia efektywne zarządzanie dostępnymi zasobami widmowymi, ich monitorowanie oraz poprawę wykorzystania przydzielonych częstotliwości.

Motywy do podjęcia prac badawczo-rozwojowych w ramach projektu MAENA (Multi And Efficient Networks for Ad hoc Communications) był krytyczny problem niedoboru aktualnie dostępnych zasobów częstotliwości radiowych (zasobów widmowych), które są wykorzystywane zarówno w systemach łączności wojskowej, łączności kryzysowej jak i w rozwiązaniach cywilnych.

W przypadku nowo wdrażanych wojskowych systemów radiokomunikacyjnych wciąż rosną wymagania dotyczące szybkości transmisji danych i występuje konieczność realizacji wielu misji jednocześnie. Przekłada się to na zwiększone zapotrzebowania na widmo i potęguje skalę problemu dostępności zasobów częstotliwości radiowych.

Partnerami międzynarodowego projektu MAENA o budżecie 10,5 miliona euro realizowanego w latach 2018-2021 były renomowane europejskie uczelnie i firmy:

- Królewska Akademia Wojskowa (Belgia),
- Uniwersytet w Oulu (Finlandia),
- Thales SIX GTS France (koordynator konsorcjum),
- Thales Deutschland (Niemcy),
- Fraunhofer FKIE (Niemcy - podwykonawca),
- Rohde & Schwarz (Niemcy),
- SINTEF AS, (Norwegia),
- Norweski Zakład Badań Obronnych (Norwegia),
- Wojskowa Akademia Techniczna (Polska),
- Wojskowy Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy (Polska - podwykonawca),
- Radmor S.A. – WB Group (Polska - podwykonawca),
- Szwedzka Agencja Badań Obronnych (Szwecja),
- Saab AB (Szwecja).



Odpowiedzią na wyzwania związane z widmem były następujące rozwiązania:

- ♦ dynamiczne zarządzanie widmem umożliwiające automatyczny dobór częstotliwości i parametrów transmisji radiowej na etapie planowania systemu radiowego z uwzględnieniem problemów związanych z wykorzystaniem widma, a jednocześnie z uwzględnieniem mechanizmów unikania zakłóceń podczas jego działania;
- ♦ równoczesna komunikacja w wielu zakresach częstotliwości służąca do poprawy dostępności i odporności systemu radiokomunikacyjnego na zakłócenia, dzięki wykorzystaniu różnych własności widma w tych zakresach;
- ♦ optymalizacja współpracy warstwy danych i sterowania pod kątem poprawy wydajności mechanizmów związanych z wykorzystaniem widma;
- ♦ wielokanałowe radiostacje SDR (ang. Software Defined Radio) wykorzystywane do definiowania hierarchicznych systemów komunikacyjnych opartych na wielu sieciach.

W ramach projektu opracowano m.in. waveformy (tj. protokoły komunikacyjne i algorytmy przetwarzania sygnałów połączone z odpowiednim wystrojeniem radiostacji, w celu zapewnienia łączności radiowej) dla zakresów VHF i UHF. Przygotowane algorytmy umożliwiają ocenę poszczególnych kanałów częstotliwościowych i wskazywać pasma nieużywane, a przydatne w komunikacji - podkreśla prof. WAT, dr hab. **Jerzy Łopátka** z Zespołu Radiokomunikacji Wydziału Elektroniki.

W wyniku projektu powstał symulator „wysokiej wierności” (ang. High Fidelity) opracowany w środowisku OMNEST. Umożliwia on definiowanie złożonych scenariuszy i ocenę wydajności radiowych sieci typu MANET (ang. Mobile Ad hoc Network), z uwzględnieniem różnych topologii węzłów, ich mobilności, sposobu korzystania z usług przez użytkowników, parametrów wykorzystywanych urządzeń oraz wpływu terenu i środowiska na uzyskiwane zasięgi radiowe. Uzyskano poziom gotowości technologicznej TRL 5.

Wyniki projektu wykazują jednoznacznie konieczność jak najszybszego zastosowania mechanizmów dynamicznego zarządzania widmem w systemach wojskowych, w szczególności z wykorzystaniem wielokanałowych radiostacji definiowanych programowo SDR (jak w przypadku Radiostacji Przewoźnej SDR opracowywanej w narodowym projekcie pk. GUARANA, w którym WAT i RADMOR S.A. jako lider, także uczestniczą).

Ponadto po zakończeniu projektu zalecono dalsze badania nad rozwiązaniami dynamicznego współdzielenia widma między różnymi systemami wojskowymi oraz systemami cywilnymi.



Głównym celem projektu było opracowanie rozwiązań dla dynamicznego zarządzania widmem DSA (Dynamic Spectrum Access), dzięki zwiększeniu efektywności wykorzystania przydzielonych częstotliwości radiowych. Dynamiczny dostęp do widma pozwala bowiem na lepsze rozpoznawanie środowiska radiowego, a w rezultacie na efektywniejsze wykorzystanie dostępnych zasobów widmowych w stosunku do obecnie metod zarządzania tymi zasobami.



UKŁAD PRZETWARZANIA I ROZPOZNAWANIA OBRAZÓW TERENU W CZASIE RZECZYWISTYM DO SYSTEMÓW ROZPOZNANIA I SAMONAPROWADZANIA

WAT Wojskowa Akademia Techniczna

Systemy nawigacji satelitarnej są powszechnie stosowane zarówno w obszarach techniki cywilnej, jak i wojskowej. Ich zaletą jest bardzo wysoka dokładność określania współrzędnych, jednak możliwość łatwego zakłócenia w zasadzie wyklucza zastosowanie w warunkach konfliktu zbrojnego z przeciwnikiem dysponującym porównywalnymi możliwościami technicznymi.

Projekt dotyczy urządzenia lokacyjnego o innowacyjnych i nowoczesnych rozwiązaniach konstrukcyjno-technologicznych oraz wysokowydajnych algorytmach przetwarzania sygnałów, o bardzo wysokiej użyteczności w zastosowaniach militarnych, w szczególności na platformach bezzałogowych.

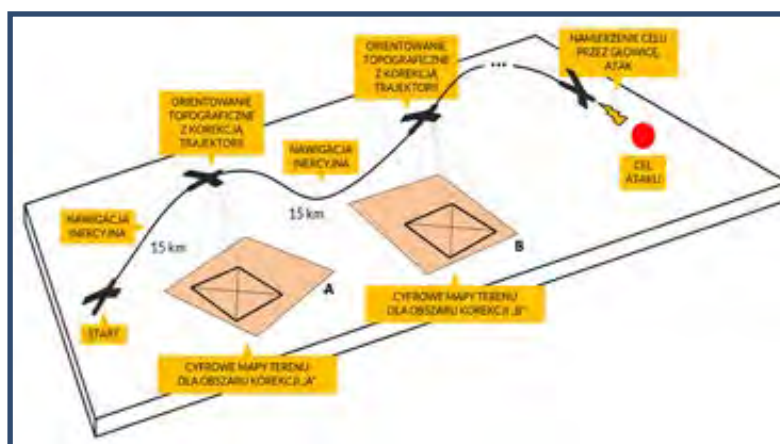
Realizowany był w latach 2018-2021 r. w ramach programu badań naukowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa pn. „Przyszłościowe technologie dla obronności – konkurs młodych naukowców”. W projekcie dofinansowanym przez NCBR (DOB-2P/03/06/2018) uczestniczyło konsorcjum jednostek naukowych: Wojskowej Akademii Technicznej (lider) i Politechniki Świętokrzyskiej.



Urządzenie dostarcza dokładnych parametrów nawigacyjnych podczas długotrwałego lotu bez wykorzystania urządzeń nawigacji satelitarnej. W ramach realizacji projektu opracowano wysokowydajne rozwiązania sprzętowo-programowe do interpretacji danych o naturalnym otoczeniu obiektu latającego (w szczególności ukształtowaniu i pokryciu terenu), zapewniające w pełni autonomiczny lot obiektu po określonej trasie lub samonaprowadzanie na odległy punkt docelowy.

Efektem realizacji prac jest prototyp układu nawigacji niezależnego od systemów nawigacji satelitarnej, dostosowanego do pracy w każdych warunkach pogodowych. Docelowo układ przeznaczony będzie do zastosowania w platformach bezpilotowych o dużych zasięgach, lecących poniżej horyzontu radiowego.

Potencjalne wdrożenie wyników projektu w MON dostarczy na wyposażenie Sił Zbrojnych RP system nawigacji o dużym potencjale bojowym i wysokiej skuteczności, którego budowa i działanie pozostawałyby pod kontrolą narodowych podmiotów. Stworzy to podstawy do zwiększenia możliwości uderzeniowych rodzajów wojsk, przede wszystkim lotnictwa, wojsk raketowych i artylerii.



Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

ZAAWANSOWANA ANALIZA INTERNETU WSPOMAGAJĄCA WYKRYWANIE GRUP PRZESTĘPCZYCH



WAT Wojskowa
Akademia
Techniczna



Wojskowa Akademia Techniczna jako lider konsorcjum zakończyła projekt dotyczący opracowania, przetestowania i wdrożenia w infrastrukturę telekomunikacyjną Straży Granicznej systemu o nazwie Alsearcher wraz z kompletem narzędzi lingwistycznych. System ten umożliwia analizę zasobów Internetu pod kątem wykrywania przestępstw, typowania podejrzanych grup, a także wzajemnych powiązań i relacji między zidentyfikowanymi obiektami.

Dotychczasowe doświadczenia pokazują jak intensywnie grupy przestępcze korzystają z wymiany informacji poprzez Internet, i nie tylko poprzez jego „ciemną strefę”, ale także poprzez jawne fora, blogi i strony www. Dla takich grup i osób niezbędnym jest pozyskiwanie przez Internet nowych członków, ale również narzędzi, biletów, pozwoleń, i przede wszystkim źródeł finansowania. Nawet drobne ślady pozostawiane przez te grupy umożliwiają, przy wykorzystaniu nowych technologii informatycznych, opracowanie „pajęczyny powiązań”, a w szczególności węzłów kluczowych.

Obecnie analitycy w Straży Granicznej stosują półautomatyczne przeszukiwanie Internetu. Ze względu na szybkość skanowania, takie działania realizowane są w oparciu tylko o wybrane zasoby w sieci Internet. Konieczna stała się pełna automatyzacja tego procesu, podniesienie efektywności i skuteczności poszukiwań poprzez opracowanie modułu, który m.in. podczas odprawy granicznej byłby przydatny do typowania potencjalnych „przestępców” na podstawie przesłanek wynikających z dostępnych zasobów Internetu.

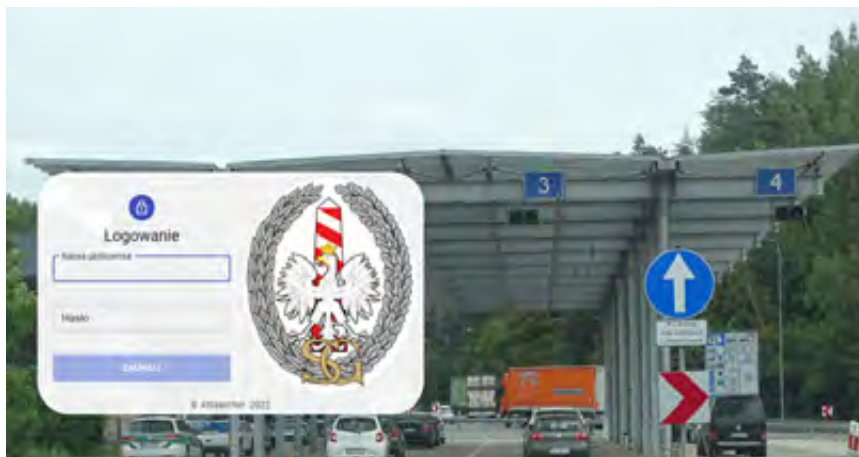
Te problemy rozwiązał projekt pt. „Zaawansowana analiza Internetu wspomagająca wykrywanie grup przestępczych”, zgłoszony przez konsorcjum w składzie: Wojskowa Akademia Techniczna (WAT) - lider konsorcjum, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza (UAM), - KenBIT Koenig i Wspólnicy sp. j. Projekt o wartości 6 627 000 zł, który uzyskał dofinansowanie Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach umowy (DOB-BIO9/19/01/2018) był re-



alizowany w latach 2018-2021.

Projekt obejmował m.in. wytworzenie narzędzi (skryptów) do skanowania warstwy lingwistycznej sieci Internet, stworzenie bazy pośredniej przechowującej wyniki przeszukiwań (BigData), a także narzędzi, które mają zapobiec atakom w sieci telekomunikacyjnej.

- W procesie automatycznego przeszukiwania i analizowania Internetu główną trudnością jest zawartość treści w językach obcych – wyjaśnia płk dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT, kierownik projektu.



Alsearcher, czyli system działający w oparciu o sztuczną inteligencję wyposażony w wiedzę lingwistyczną na kilku poziomach: semantycznym, syntaktycznym, specyficznym szuka w ogólnodostępnych zasobach Internetu osób podejrzanych o planowanie przestępstwa. Dzięki analizie tekstów zamieszczanych w sieci, umożliwia m.in. skuteczniejszą walkę z kontrabandą, a więc przemytem papierosów, alkoholu, narkotyków czy paliw, osób, a także materiałów, które mogłyby służyć do przygotowania zamachu. System Alsearcher wyposażony jest m.in. we wbudowany dedykowany translator, który wykorzystuje kilka języków obcych w procesie formowania zapytania i analizy znalezionej podejrzanej treści.

Zdaniem płk Piotrowskiego, grupy przestępcze można wykryć już po pojedynczych słowach jakich używają ich członkowie. I nie chodzi tylko o ogłoszenia „kupię marihuanę”, albo konwersacje na portalach społecznościowych, ale również o zaawansowaną grypsę czy też nowe neologizmy znaczeniowe. Algorytmy sieci neuronowej przeszukują Internet pod kątem słów, fraz i zdań wypowiedzianych w wielu wybranych przez operatora systemu językach.

Aby dostosować się do fraz, idiomów, neologizmów, czy żargonu danej branży, naukowcy z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, jako konsorcjanci w projekcie, opracowali m.in. Indywidualny Identyfikator Lingwistyczny. Pozwala on już po kilku słowach wypowiedzianych przez danego piszącego na forach czy też publikującego na stronach określić kontekst wypowiedzi, poziom wykształcenia tej osoby i przynależność do ewentualnej grupy przestępczej. System ocenia dobór słów, ich znaczenie i specyfikę, czyli np. stosowanie więziennej grypsery.

Efektom projektu jest w pełni funkcjonalny, wykonany w IX poziomie gotowości technologicznej system wspomagany sztuczną inteligencją do zaawansowanej analizy zasobów Internetu, który skutecznie wspiera wykrywanie grup przestępczych. Opracowany prototyp został sprawdzony i przetestowany w rzeczywistych warunkach operacyjnych i posiada wytworzoną dokumentację techniczną. System został zainstalowany i przetestowany w zasobach infrastruktury telekomunikacyjnej Straży Granicznej.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

MOBILNA PLATFORMA KRYMINALISTYCZNA

Politechnika
Warszawska

HAGMED

WZŁ1 PGZ

Mobilna Platforma Kryminalistyczna to kompleksowe rozwiązanie, przeznaczone do przeprowadzania kryminalistycznych oględzin na miejscu zdarzenia przez ekspertów/techników kryminalistyki. Budowę platformy oparto na rozkładanym 20-stopowym kontenerze, który następnie wyposażono w specjalistyczne urządzenia umożliwiające prowadzenie badań w zakresie uzyskania profilu DNA, ujawnianie śladów daktyloskopijnych, rekonstrukcję zdarzenia na podstawie śladów użycia broni palnej, a także przeprowadzenie analizy nagrań z monitoringu i uzyskanie danych z telefonów komórkowych.

W ostatnich latach pojawia się coraz więcej zdarzeń nadzwyczajnych związanych m.in. z kłóskami żywiołowymi, wypadkami czy też atakami terrorystycznymi, które generują nowe wyzwania. Wskazują one na potrzebę przygotowania i odpowiedniego wyposażenia służb mundurowych w zintegrowane narzędzia służące do kryminalistycznego badania miejsc zdarzeń, w szczególności identyfikacji sprawców oraz ofiar.

Ta sytuacja spowodowała, że pojawiła się idea stworzenia mobilnej platformy do szybkiej identyfikacji na miejscu zdarzenia masowego - ataku terrorystycznego lub katastrofy. Realizacji projektu o tej nazwie podjęło się konsorcjum w składzie: Politechnika Warszawska Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych (lider), Wojskowe Zakłady Łączności Nr 1 SA oraz firma Hagmed sp. z o.o., w ramach konkursu zorganizowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju na rzecz bezpieczeństwa i obronności (nr umowy DOB-BIO9/04/02/2018).



Mobilną Platformę Kryminalistyczną (MPK) skonstruowały i zintegrowały Wojskowe Zakłady łączności Nr 1 SA. Jest to kompleksowe rozwiązanie, oparte na rozkładanym 20-stopowym kontenerze z niezależnym rozładunkiem – informuje **Roman Barwiński** z WZŁ Nr 1 S.A. Wszystkie elementy transportowe spełniają normy Polskiego Rejestru Statków, a rozwiązania konstrukcyjne pozwalają przygotować ją do pracy w ciągu 15 min, jeśli zajmuje się tym jedna osoba (przy obsadzie kilkuosobowej czas ten ulega skróceniu). Platforma posiada autonomiczny system zasilania wraz z układem podtrzymywania napięcia. Może funkcjonować w różnych warunkach terenowych i atmosferycznych.

Do zadań MPK należy ujawnianie, zabezpieczanie i prowadzenie podstawowych badań śladów zabezpieczonych na miejscu ataku terrorystycznego lub katastrofy oraz wsparcie grup oględzinowych w zakresie: dokumentowa-



nia miejsca zdarzenia (bezzałogowiec, urządzenie laserowo-radarowe lidar, fotografia w jakości 4K), biologii (analiza DNA), daktyloskopii, zabezpieczenia i analizy danych z telefonów komórkowych, zabezpieczenia i analizy danych z monitoringu oraz śladów użycia broni palnej.

Mobilna platforma dysponuje sześcioma miejscami pracy dla specjalistów kryminalistyki w ramach następujących modułów:

- modułu do badań biologicznych pozwalający na uzyskanie profilu DNA sprawcy lub ofiary ataku terrorystycznego. Głównym jego elementem jest sekwenator DNA - RapidHIT, przeznaczony do badania materiału biologicznego;
- modułu do badań daktyloskopijnych pozwalający na ujawnianie śladów daktyloskopijnych, ich dokumentowanie, sporządzanie elektronicznych kart daktyloskopijnych skanerem optycznym oraz przesyłania ich do sprawdzenia w systemie AFIS (automatyczny System Identyfikacji Daktyloskopijnej),
- modułu do dokumentowania miejsca zdarzenia, w skład którego m.in., wchodzi: bezzałogowy statek powietrzny, Lidar 3D (skaner) wraz z oprogramowaniem do transmisji i obróbki danych;
- modułu do rekonstrukcji przebiegu zdarzenia na podstawie zabezpieczonych śladów użycia broni palnej,
- modułu do analizy zabezpieczonego nagrania z monitoringu, wyposażony m.in., w oprogramowanie do rozpoznawania twarzy oraz analizy obrazu,
- modułu do analizy zabezpieczonych telefonów komórkowych, pozwalający na odczyt danych z urządzeń, takich jak telefony czy karty SD.

Zbudowana wewnątrz platformy sieć informatyczna jest zgodna ze standardami zastosowanymi w Policji, co umożliwia każdej z osób pracujących wewnątrz platformy dostęp do policyjnych systemów/baz danych. Dostęp taki jest możliwy zgodnie z przyznanymi uprawnieniami. Przeprowadzone na terenie WZŁ-1 w Zegrzu testy działania podzespołów i układów platformy, potwierdziły gotowość powyższego systemu informatycznego do pracy w środowisku operacyjnym Policji zgodnie z jego przeznaczeniem.

Możliwości wykorzystania Mobilnej Platformy Kryminalistycznej w terenie zostały zaprezentowane podczas pokazów platformy, które przeprowadzono na terenie ośrodków szkoleniowych Centrum Szkolenia Straży Granicznej w Kętrzynie, Szkoły Policji w Pile i Centrum Szkolenia Policji w Legionowie.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

SYSTEM DO WYKRYWANIA ŚLADOWYCH ILOŚCI MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH BRAMKA



W połowie grudnia 2021 r. zakończyła się realizacja projektu dotyczącego opracowania stacjonarnego systemu do wykrywania śladowych ilości materiałów śladowych. Umożliwia bezkontaktowy pomiar śladów materiałów wybuchowych w ciągu zaledwie kilku sekund, a łączny czas badania jednej osoby nie przekracza kilkunastu sekund.

To rozwiązanie ma na celu skrócenie czasu odprawy m.in. na lotniskach i poprawę systemu ochrony lotnictwa cywilnego. Wyrób był prezentowany na MSPO 2021 w Kielcach. Jest rezultatem projektu badawczego pt. „Opracowanie innowacyjnego stacjonarnego systemu do wykrywania śladowych ilości materiałów wybuchowych”, realizowanego przez konsorcjum badawcze w składzie: Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii (lider), Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, Akademię WSB, Transfer Technologii sp. z o.o. oraz WIMECH s.c. Uzyskał w 2018 r. dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programów i projektów na rzecz Bezpieczeństwa i Obronności Państwa (nr umowy DOB-BIO9/27/01/2018).

- *Atutem wynalazku jest otwarta biblioteka, ze szczególnym uwzględnieniem improwizowanych materiałów wybuchowych, zastosowanie własnej produkcji detektora o bardzo wysokiej czułości i dość dobrej selektywności oraz otwarta konstrukcja umożliwiająca łatwą implementację w ciągu odprawy podróżnych – podkreśla dr hab. Mirosław Maziejuk, prof. WICHiR.*

Jako detektor par materiałów wybuchowych zastosowano wysokoczuły różnicowy spektrometr ruchliwości jonów, który został opracowany i wykonany w WICHiR.

Spektrometr zbudowano w oparciu o grubowarstwową technologię ceramiczną, która jest chroniona patentem międzynarodowym. Dostosowanie takiego spektrometru do wykrywania materiałów wybuchowych wymagało budowy nowego rodzaju układów gazowych w spektrometrze oraz opracowanie nowego typu układu gazowego w bramce do poboru próbki do analizy.



Stacjonarny system BRAMKA służy do wykrywania śladowych ilości materiałów wybuchowych, które mogą być emitowane z rąk lub z części garderoby badanej osoby. Nowoczesny system umożliwia m.in.:

- ♦ bezkontaktowy sposób pomiaru śladów materiałów wybuchowych;
- ♦ wyeliminowanie materiałów eksploatacyjnych – podczas prowadzenia pomiaru;
- ♦ krótki czas analizy – wystarczy 5 sekund oraz badania jednej osoby od wejścia do bramki i jej opuszczeniem (ok. 15 sekund);
- ♦ bieżącą aktualizację biblioteki, ze szczególnym uwzględnieniem improwizowanych materiałów wybuchowych takich jak trimeryczny nadtlenku acetonu (TATP) i nadtlenku heksaminy HMTD;
- ♦ zastosowanie własnej produkcji detektora o bardzo wysokiej czułości i dość dobrej selektywności.

Jak wykazały badania laboratoryjne i testy operacyjne, urządzenie wykazuje się wysoką skuteczną wykrywania TATP i HMTD, do tej pory nie spotykaną w Polsce. Osiągnęło IX poziom gotowości technologii. W przypadku zamówienia może być produkowane przez jednego z członków konsorcjum, czyli Transfer Technologii lub WIMECH.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

SYSTEM OCHRONY INFORMACJI W SIECIACH RADIOWYCH LAWENDA



Podczas 29. MSPO Wojskowy Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy zaprezentował system do kryptograficznej ochrony informacji w sieciach radiowych LAWENDA, który został wyróżniony prestiżową nagrodą Defender. Przeszedł pełne badania kwalifikacyjne i w 2020 r. uzyskał certyfikat SKW uprawniający do kryptograficznej ochrony informacji niejawnych o klauzuli ZASTRZEŻONE i NATO/UE RESTRICTED.

Prace nad tym systemem rozpoczęły się w 2006 r. ze środków resortu obrony narodowej. - Uległy one przyspieszeniu w 2017 r. po zawarciu przez Wojskowy Instytut Łączności umowy z Inspektorem Uzbrojenia na dostawę 52 urządzeń jako partia próbna - informuje Robert Wicik, kierownik Zakładu Kryptologii WIL. Jest unikatowym, w całości opracowanym w Polsce, począwszy od algorytmów, aż po końcowe urządzenia, kompleksowym systemem szyfrującym dla radiostacji KF lub UKF.

Działanie systemu LAWENDA jest możliwe dzięki trzem głównym elementom: Radiowemu Modułowi Kryptograficznemu (RMK), a także stworzonym na potrzeby zarządzania kluczami dla RMK: Polowym Stacjiom Planowania, Generacji i Dystrybucji Danych Kryptograficznych (PSPGDDK) oraz Dystrybutorom Danych Kryptograficznych (DDK).

RMK od strony radiowej posiada uniwersalny, adaptacyjny interfejs pozwalający na jego dołączenie do większości wąskopasmowych radiostacji używanych w wojsku i wykorzystujących synchroniczną transmisję danych o przepływności od 50 b/s do 38 kb/s. Został przetestowany z wieloma radiostacjami UKF i KF, eksploatowanymi obecnie w Siłach Zbrojnych RP takich firm jak: Harris, CTM, Thales/Radmor, Rohde&Schwarz. RMK może być zasilany ze współpracującej radiostacji, jeśli jej interfejs na to pozwala lub z sieci pokładowej.

Od strony użytkownika, RMK posiada następujące interfejsy:

- złącze dla mikrotelefonu – sprzężony z nim wbudowany wodekoder o przepływności 2,4 kbit/s pozwala na utajnienie cyfrowego sygnału i gwarantuje rozmowy wysokiej jakości;
- złącze asynchronicznej transmisji danych w standardzie RS-232 o przepływności 115 kbit/s; z możliwością sterowania nadawaniem i odbieraniem;
- złącze identyfikatora użytkownika ID; które może być również używane do uzbrajania RMK w dane kryptograficzne;
- wyświetlacz do prezentacji stanu oraz pokrętła do wyboru sieci (klucza) i ustawiania głośności rozmowy.

PSPGDDK to z kolei polowa stacja; która może być zasilana z sieci pokładowej 27 V DC bądź opcjonalnie z zasilacza 230 V AC. Umożliwia zarządzanie urządzeniami RMK i DDK; planowanie relacji utajnionych dla sieci i kierunków radiowych KF lub UKF; generowanie danych kryptograficznych oraz dystrybuowanie tych danych do urządzeń RMK z ID z wykorzystaniem DDK z ID.

Natomiast współpracujące z PSPGDDK urządzenie DDK służy do przenoszenia danych kryptograficznych o wydajności maksymalnie do 100 RMK z ID (z jednego DDK). Posiada trzy interfejsy do współpracy ze stacją PSPGDDK, identyfikatorem użytkownika ID oraz z RMK. DDK posiada także interfejs do prezentacji stanu. Wyposażono go w wyświetlacz i klawiaturę, pozwalającą użytkownikowi na półautonomiczne lub ręczne sterowanie procesem ładowania danych kryptograficznych. RMK i DDK mają niewielkie rozmiary, małą masę i są bardzo łatwe w instalacji i użytku oraz pobierają niewiele prądu, a także spełniają wymagania kompatybilności elektromagnetycznej



i posiadają mechanizmy alarmowego i antypenetracyjnego kasowania danych kryptograficznych. RMK i DDK spełniają wysokie wymagania klimatyczno-mechaniczne wg Norm Obronnych dla grupy N.14, natomiast PSPGDDK dla grupy N.7.

Pierwsza partia urządzeń RMK jest aktualnie wdrażana do eksploatacji w wytypowanych jednostkach wojskowych. Jednocześnie w planach WIL-PIB jest uzyskanie certyfikatu uprawniającego do kryptograficznej ochrony informacji niejawnych o klauzuli TAJNE. LAWENDA uzyskała od Służby Kontrowiadu Wojskowego certyfikat ochrony kryptograficznej do ZASTRZEŻONE/RESTRICTED, dzięki temu radiostacje, które z nią współpracują, a takich certyfikatów nie mają, mogą działać w sieciach niejawnych i chronić przesyłane informacje przed podsłuchem przez przeciwnika.

<https://www.wil.waw.pl/>



OPIEKA AMBULATORYJNA NAD CHORYMI Z NIEWYDOLNOŚCIĄ SERCA Z ELEMENTAMI TELEMONITORINGU



WAT Wojskowa Akademia Techniczna

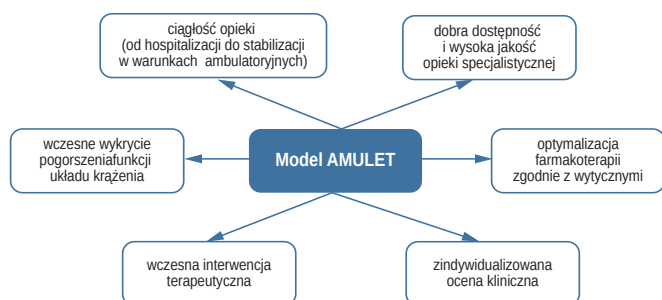
Amulet

Konsorcjum naukowe z Wojskowym Instytutem Medycznym (WIM) jako liderem zakończyło w 2021 r. realizację projektu AMULET. Jego celem było opracowanie sposobu postępowania w poszpitalnej opiece ambulatoryjnej, z wykorzystaniem telemedycyny. Powstał unikalny w świecie i kompleksowy model teleopieki, który zwiększa bezpieczeństwo pacjentów i pozwala na szybszą pomoc w razie pogorszenia stanu zdrowia. Wyniki badań klinicznych wykazały, że pacjenci mają lepszą opiekę specjalistyczną, co wiązało się z 38-proc. zmniejszeniem liczby hospitalizacji z powodu zaostrzenia niewydolności serca w obserwacji rocznej.

Idea realizacji tego projektu zrodziła się w odpowiedzi na potrzeby pacjentów i systemu opieki zdrowotnej. Tylko w Polsce na niewydolność serca choruje ok. 1,4 mln osób, wśród których liczba rocznych hospitalizacji z powodu zaostrzenia objawów wynosi około 200 tys. Wymaga to coraz większego zaangażowania zasobów systemu opieki zdrowotnej. Jednocześnie deficyt kardiologów ogranicza chorym z niewydolnością serca możliwość częstych wizyt bezpośrednich – przedstawia projekt gen. dyw. prof. dr hab. med. **Grzegorz Gielera**, dyrektor WIM - Rozwiązaniem jest wsparcie opieki za pomocą nowoczesnych metod diagnostycznych i telemedycyny, co stało się podstawą modelu AMULET.

Projekt „Nowy model opieki medycznej z wykorzystaniem nowoczesnych metod nieinwazyjnej oceny klinicznej i telemedycyny u chorych z niewydolnością serca” o akronimie AMULET przygotowało konsorcjum naukowe w składzie: Wojskowy Instytut Medyczny (lider), 4. Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SP ZOZ oraz Uniwersytet Medyczny z Wrocławia, Gdański Uniwersytet Medyczny, Wojskowa Akademia Techniczna, Sieć Badawcza Łukasiewicz-Institut Technologii i Aparatury Medycznej, Infoscane sp. z o.o. i Grupa Casus BTL. Uzyskał on ok. 13 mln zł dofinansowania z NCBR w ramach umowy STRATEGMED3/305274/8/NCBR/2017.

W projekcie stworzono system oparty na punktach opieki ambulatoryjnej, w których wiodącą rolę odgrywa wykwalifikowany personel pielęgniarski, a lekarz podejmuje decyzje i wydaje zalecenia zdalnie. Samo badanie kliniczne zrealizowano w dziewięciu polskich ośrodkach. Objęło ono teleopieką blisko 300 pacjentów, u których zrealizowano ponad 1 700 wizyt. Uzupełnieniem tego modelu była opcja monitorowania pacjentów w warunkach domowych.



Drugą główną ścieżką badań było wytworzenie i przetestowanie w warunkach klinicznych systemu do monitorowania domowego. Specjaliści z Sieci Badawczej Łukasiewicz - Instytut Technologii i Aparatury Medycznej, Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej oraz Wojskowego Instytutu Medycznego opracowali system, w którym urządzenie mobilne do pomiarów kardioimpedancyjnych wysyła do platformy internetowej wyniki pomiarów skorelowane z raportowanymi przez pacjenta w aplikacji objawami. Pozwala to na indywidualne monitorowanie chorego z niewydolnością serca, skoordynowanie proces leczenia oraz



telekonsultacje.

System telemedyczny zwiększa bezpieczeństwo pacjentów i pozwala na szybszą pomoc w razie pogorszenia stanu zdrowia. Zawiera wiele innowacyjnych elementów m.in. moduł sztucznej inteligencji odpowiedzialny za przewidywanie zmian stanu pacjenta czy moduł do wyznaczania parametrów hemodynamicznych serca.

W wyniku realizacji projektu powstał kompleksowy model teleopieki, unikalny na skalę światową, który dla wybranych pacjentów może być dopełnieniem o telerehabilitację i telemonitoring urządzeń wszczepialnych.

- Jak wykazały nasze badania, teleopieka według tego modelu zmniejszyła ryzyko zgonu sercowo-naczyniowego lub pilnej hospitalizacji z powodu zaostrzenia objawów niewydolności serca o 31 proc. Efekt ten wynikał z istotnej redukcji liczby hospitalizacji o 38 proc. – informuje płk prof. WIM dr hab. **Paweł Krześciński** z Kliniki Kardiologii i Chorób Wewnętrznych WIM, kierownik projektu. Połączenie dobrej opieki pielęgniarskiej, nowoczesnych metod oceny funkcji układu krążenia oraz zdalnych konsultacji kardiologicznych z wykorzystaniem stworzonej według wymagań klinicystów platformy telemedycznej to rozwiązanie lepsze niż obecny standard postępowania. - Chciałbym podkreślić, że istotną rolę w formułowaniu zaleceń lekarskich odegrał moduł wsparcia decyzji. Odnotowany odsetek zgodności z decyzjami klinicznymi wyniósł w tym zakresie blisko 90 proc. - dodaje prof. **Krześciński**.

Podczas badań realizowanych w trakcie projektu AMULET sprawdzono z pozytywnym wynikiem różne rozwiązania technologiczne. Model jest prosty w implementacji i przyjazny pacjentom, o czym świadczą ich pozytywne opinie. Analizy ankiet użytkowników systemu wykazały wysoki poziom akceptacji ze strony chorych poddanych monitorowaniu. Pacjenci sprawnie posługiwali się systemem a odsetek przesyłania badań zgodnie z harmonogramem był bardzo wysoki. W zasadzie nie zgłoszono istotnych problemów z obsługą sprzętu. W analizach otrzymanych wyników stwierdzono satysfakcjonującą zgodność parametrów mierzonych nowym urządzeniem z pomiarami referencyjnymi.

Model docenia i promuje kompetencje personelu pielęgniarskiego, którego centralna rola w teleopiece jest jednym z trendów nowoczesnej. Równocześnie dzięki wdrożeniu modelu AMULET zmniejsza się obciążenie pracą specjalisty kardiologa, który jest zaangażowany jedynie w niezbędne działania związane ze zdalnym wydaniem zaleceń, przy zachowaniu bezpieczeństwa i dokładnej oceny pacjenta. Proponowane rozwiązanie jest uniwersalne i może zostać wdrożone w różnych obszarach medycyny, na przykład w podstawowej opiece zdrowotnej oraz innych specjalnościach medycznych.

Wdrożenie modelu AMULET może być wizytówką polskiego rozwoju w obszarze kardiologii i e-Zdrowia.



Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

UNIWERSALNY ŁADUNEK SPECJALNY O DZIAŁANIU KUMULACYJNYM PTASZNIK



Jest to modułowy środek rażenia, który wpisuje się w potrzeby współczesnego pola walki. Dzięki unikalnej konstrukcji, żołnierz ma do dyspozycji ładunek o działaniu zarówno ofensywnym jak i defensywnym. Może bowiem regulować siłę wybuchu, w zależności od tego czy ma do czynienia z betonowym murem, stalowym pancerzem pojazdu, a także dobierać różnego typu adaptery bojowe: od odłamkowo-kierunkowych poprzez podkalibrowe i nadkalibrowe rdzenie formowane wybuchowo (EFP). Co ważne, może być montowany na dowolnych powierzchniach, zarówno na lądzie, jak i pod wodą, a także odpalany przy użyciu różnego typu radiowych i przewodowych zapalników. Uniwersalny ładunek specjalny o działaniu kumulacyjnym, z możliwością mocowania adapterów EFP oraz DFC PTASZNIK uzyskał nagrodę Defender na MSPO 2021 w Kielcach.



Jest to wspólna nagroda Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia i Zakładu Elektromechanicznego BELMA SA, ale prototyp wykonał Instytut z Zielonki, a w przypadku zamówienia MON produkcją zajęłaby się bydgoska spółka. - *Takiego rozwiązania nie ma obecnie w wojsku* - zapewnia ppłk dr inż. **Radosław Warchol**, kierownik Zakładu Badań Materiałów Wybuchowych WITU. Co prawda żołnierze mają do dyspozycji tzw. mały ładunek kumulacyjny pochodzący konstrukcyjnie jeszcze lat 60., ale nie odpowiada on potrzebom działań różnego rodzaju wojsk. Prace badawczo-rozwojowe rozpoczęły się w 2019 roku z inicjatywy pracowników WITU i były prowadzone ze środków własnych.

Atutem tego projektu jest możliwość wykorzystania elementów już istniejących i przeznaczonych do utylizacji. Chodzi o głowice pocisków kumulacyjnych serii PG-7W do granatników ppanc. RPG-7, które są wycofane z eksploatacji z powodu przeterminowania się ich ładunków miotających i napędowych. Jednak głowice – jak oceniono w WITU - nadal zachowują swoje właściwości bojowe. W pracy badawczo-rozwojowej wykorzystano głowice przycięte do wymiarów korpusu uniwersalnego ładunku o działaniu kumulacyjnym. Dzięki wykorzystaniu sprawdzonych rozwiązań i materiałów wybuchowych gwarantowane jest pełne bezpieczeństwo użytkownika pod warunkiem, że przeszedł podstawowe szkolenie saperskie. Ładunek zachowuje bowiem swoje parametry użytkowe zarówno w temperaturach dodatnich jak i ujemnych. - *Takie rozwiązanie pozwala na uzyskanie znacznych oszczędności finansowych związanych z utylizacją wycofanej amunicji. Pozwala to także na znaczne obniżenie kosztów produkcji nowoczesnego ładunku kumulacyjnego* – podkreśla ppłk **Radosław Warchol**.

Zaprezentowany w Kielcach prototyp Uniwersalnego Ładunku Specjalnego o działaniu kumulacyjnym (UŁS) umożliwia tworzenie różnego rodzaju środków rażenia. Może być wykorzystany wyłącznie jako element podstawowy z zapalnikiem, albo łącząc go z dodatkowymi modułami funkcjonalnymi uzyskujemy potrzebą do wykonywanego zadania siłę działania ładunku wybuchowego. Różne mogą być także sys-

temy inicjowania uniwersalnego ładunku specjalnego za pomocą istniejących sposobów odpalania (np. zapalnik elektryczny typu „Erg”, lontu prochowego, systemu detonacji ciągłej STS, czy też czasowego modułu elektronicznego do zapalnika elektrycznego), a także jego sposoby mocowania. Poza tym UŁS PTASZNIK wyposażono w różne systemy mocowania, które ułatwiają jego przymocowanie do różnych powierzchni, na różnych wysokościach, wycelowanych pod różnymi kątami. W przypadku obiektów metalowych wykorzystano magnesy, z kolei przy mocowaniach do tworzyw sztucznych zastosowano dwustronne taśmy klejowe, natomiast ładunek, który ma być zamocowany na obiektach drewnianych i betonowych jest mocowany za pomocą stalowych elementów. Do UŁS można także stosować dołączane celowniki optyczne lub mechaniczne.

Regulacja odbywa się poprzez rozsunięcie (do wyboru są trzy stopnie) korpusu zewnętrznego ładunku przez co uzyskujemy różne efekty rażenia w zależności od materiału, z jakiego zrobiony jest cel lub dla uzyskania efektu rażącego za celem. Dodatkową zaletą UŁS PTASZNIK jest wykorzystanie modułów rażących, które można dobierać w zależności od potrzeb i mają przez to różną konstrukcję. Jednym z wykorzystanych w projekcie jest obwodowa wkładka odłamkowa (elementem rażącym jest warstwa drobnych metalowych kulek). Inny z kolei generuje odłamki rozchodzące się w zadanym kierunku (odłamki tworzą rozszerzający się stożek). Taki ładunek o nazwie DFC jest określany angielskim terminem „Directional Fragmentation Charge”. Nowością są nadkalibrowe i podkalibrowe nakładki (chronione patentem), które działają na zasadzie kumulacji odwrotnej, czyli rdzenia formowanego wybuchowo (EFP – Explosively Formed Projectile). Przeznaczony jest do przebijania stali/pancerza i razi z ok. 10–15 m.



Konstrukcja pozwala na dalszą modyfikację UŁS poprzez wykonanie ładunków o różnych gabarytach. Proponowane są dwa warianty, w zależności od potrzeb użytkownika. Możliwa jest też elaboracja ładunków materiałów wybuchowych przez zakład produkcyjny lub przez użytkownika, a także zastosowanie nakładki o różnym kształcie i zastosowanie ładunku do działania na lądzie, jak i pod wodą. W efekcie powstała uniwersalna broń, która może zostać zastosowana do penetrowania schronów, budynków i innych umocnień przeciwnika, na przykład przez zabezpieczające teren wojska specjalne. Może też być używana jako różnego rodzaju improwizowane ładunki wybuchowe i do wielu innych zastosowań.

DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE UŁS PTASZNIK (WARIANT 1):

- Masa całkowita: ok. 900 g,
- Masa ładunku wybuchowego MW A-IX-1: ok. 430 g,
- Średnica: 107,4 mm,
- Wysokość ładunku (wg 3-stopniowego dystansu): 1 – 146 mm, 2 – 200 mm, 3 – 260 mm,
- Przebijalność z dystansu nr 3: kumulacja klasyczna ok. 280 mm (płyta panc.), > 700 mm (żelbet), 1,5 m (belka drewniana wzdłuż), EFP: 25 mm z 15 m (stal), kulki DFC: 2 mm z 10 m (blacha stalowa).



SYMULATOR WSPOMAGAJĄCY SZKOLENIE POLICJANTÓW NA MIEJSCU ZDARZENIA DROGOWEGO



Simulator opracowany przez konsorcjum z Wyższą Szkołą Policji jako liderem łączy świat wirtualny z rzeczywistym, przenosząc ćwiczącego w wizualizację miejsca zdarzenia, z jednoczesnym umożliwieniem wykonywania czynności służbowych policjantów ruchu drogowego na miejscu zdarzenia drogowego.

Do podstawowych problemów mających wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego w Polsce należy między innymi zaliczyć: nadmierną prędkość, nietrzeźwych uczestników ruchu drogowego, ochronę pieszych czy rozwój systemu zarządzania ruchem na drogach. Każdy z tych czynników wpływa na prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia drogowego mającego różny charakter. W zależności od zaistniałej sytuacji policjanci muszą wykonywać określone czynności po przybyciu na miejsce zdarzenia drogowego. Kluczowe znaczenie w tym kontekście ma proces szkolenia funkcjonariuszy Policji, a sprzyjać temu ma symulator.

Projekt „Symulator wspomagający szkolenie policjantów w realizacji czynności na miejscu zdarzenia drogowego” (nr DOB – BIO9/06/01/2018) jest współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach konkursu nr 9/2018 na finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa. Realizowany jest w latach 2018-2022 przez konsorcjum w składzie: Wyższa Szkoła Policji w Szczytnie (lider), Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Akademia Wojsk Lądowych, Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX” i ETC-PZL Aerospace Industries sp. z o.o. Całkowita wartość projektu wynosi 8.276.259 zł, z czego wartość dofinansowania z NCBR wyniosła 7.590.259 zł. Jest zgodny z priorytetem drugim Komendanta Głównego Policji na lata 2021-2023 pt. „Zwiększenie skuteczności Policji poprzez wdrażanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych”.



Celem głównym projektu jest budowa symulatora umożliwiającego nabywanie praktycznych umiejętności prowadzenia czynności na miejscu zdarzenia drogowego wraz z dokumentacją techniczną i użytkową. Symulator wspomagający szkolenie policjantów w realizacji czynności na miejscu zdarzenia drogowego jest narzędziem, przy pomocy którego, można przeszkolić policjantów komórek ruchu drogowego do wykonywania czynności na miejscu zdarzenia drogowego jak kolizja, wypadek, katastrofa w ruchu lądowym, czy inne sytuacje o charakterze kryzysowym.

Simulator umożliwia modyfikację warunków prowadzonego szkolenia choćby poprzez zmiany pory roku (warunki letnie i zimowe), pory dnia (dzień, noc, świt i zmierzch), warunków atmosferycznych (opady deszczu lub śniegu, oblodzenia nawierzchni dróg oraz zamglenia i zadymienia o różnych poziomach intensywności, prędkość i kierunek wiatru, itp.). Zawiera niezbędne elementy infrastruktury drogowej, w tym różne typy skrzyżowań dróg, również z torowiskami dla pojazdów szynowych, bezkolizyjne węzły drogowe, tunele, mosty, wiadukty, przejazdy tramwajowe i kolejowe (strzeżone i niestrzeżone), przejścia dla pieszych, przystanki autobusowe, parkingi, plac manewrowy, rampa załadunkowa oraz port lotniczy z lotniskiem.



Daje możliwość symulowania zdarzeń drogowych z udziałem różnych uczestników poruszających się z wykorzystaniem różnych środków transportu (samochodów osobowych, ciężarowych i ciągników siodłowych z naczepą, pojazdów specjalnych, ciągników rolniczych, autobusów, cystern, pojazdów uprzywilejowanych, motocykli, tramwajów, pociągów kolejowych, rowerzystów, pieszych), a także z udziałem zwierząt o różnych gabarytach np. jeleni, dzik, pies. Udostępnia miejsce katastrofy lotniczej i w ruchu wodnym. Posiada eksperymentalnie zwalidowane modele dynamiki pojazdu osobowego, dostawczego, ciężarowego, autobusu i cysterny. Zawiera system ruchu prawostronnego funkcjonujący w ramach przygotowanej bazy terenu. Ponadto symulator zawiera bazę danych terenu wysoce zurbanizowanego, podmiejskiego, przemysłowego, wysokogórskiego, a także autostradami, drogami ekspresowymi oraz o nawierzchni utwardzonej i nieutwardzonej. Symulowane drogi zawierają wszystkie elementy dróg rzeczywistych odwzorowane zgodnie z warunkami określonymi w obowiązującej ustawie z 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.

Simulator ułatwia wykonywanie czynności służbowych na miejscu zdarzenia przy wykorzystaniu narzędzi informatycznych i łączności oraz ich dokumentowanie na miejscu zdarzenia, z wykorzystaniem obowiązujących druków i protokołów. System umożliwia również szkolenie z zakresu udzielania pierwszej pomocy ofiarom zdarzenia drogowego, z wykorzystaniem zestawu fantomów ratowniczo-szkoleniowych.

- System projekcji został zaprojektowany tak, aby minimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia choroby symulatorowej u ćwiczących – podkreśla dr hab. Paweł Lubiewski, Kierownik Projektu z WSPol. Umożliwia symulację zdarzeń drogowych, z wykorzystaniem wskazanej bazy terenu oraz symulowanych pojazdów i obiektów, generuje zdarzenia oraz ich podgląd w czasie rzeczywistym w dowolnym momencie realizacji ćwiczenia. Ponadto wizualizuje całość środowiska przy użyciu grafiki komputerowej 3D (np. poprzez podanie obrazu za pośrednictwem gogli pozwalających oglądać cyfrowy świat w zakresie 360 stopni). Dodatkowo ćwiczący mają możliwość dokonywania wszelkich niezbędnych do zabezpieczenia miejsca zdarzenia czynności i ustalenia przebiegu zdarzenia. Symulator wspiera proces oceny ćwiczącego za pomocą automatycznego systemu oceny. Docelowo, głównym użytkownikiem końcowym (gestorem) jest Policja.

Obecnie brakuje w Polsce kompleksowych rozwiązań wspierających proces szkoleniowy w zaproponowany sposób. Implementacja tego narzędzia w systemie kształcenia Policji pozwoli na podniesienie jakości szkolenia policjantów ruchu drogowego, a tym samym pozytywnie wpłynie na środowisko pracy. W ocenie członków zespołu: dr Ewy Kuczyńskiej i dr Łukasza Forsysa z WSPol., symulator powinien zwiększyć efektywność czynności podejmowanych na miejscu zdarzenia drogowego, a tym samym skrócić czas przywrócenia płynności ruchu.



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

W październiku 2021 r. na poligonie w Ustce odbyły się testy systemu wykrywania i przeciwdziałania bezałogowym statkom latającym (BSL), opracowanego przez młodych konstruktorów i naukowców z Zakładów Mechanicznych „Tarnów” SA i Wojskowej Akademii Technicznej. Został on wyposażony w wielolufowy karabin maszynowy WLKM kalibru 12,7 mm, a także w radar, który może wykrywać przemieszczające się cele oddalone nawet o 3,5 km.

Projekt „System zwalczania BSL” jest realizowany w latach 2018-2022 przez konsorcjum składające się z ZM „Tarnów” SA (lider) i WAT Uzyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań w ramach programu pn. „Przyszłościowe Technologie dla Obronności – Konkurs Młodych Naukowców”.

Koncepcja zwalczania systemu BSL opiera się na wykryciu, rozpoznaniu, wskazaniu i śledzeniu celu oraz jego neutralizacji. Pozwala na różnorodną zabudowę systemu: stacjonarną - w celu stałej ochrony wybranych obiektów oraz mobilną na pojeździe lub ciągniętej platformie, jak również na pokładzie okrętu. Daje to możliwość dostosowania systemu do wymagań użytkownika (Rodzaju Sił Zbrojnych) i optymalizacji jego wykorzystania. System opracowano w formie bezałogowego modułu uzbrojenia z pełnym zdalnym sterowaniem. Zapewnia to maksymalną ochronę użytkownika poprzez jego izolowanie od pola walki. Sterowanie, obserwacja i użycie ognia może odbywać się zdalnie z miejsca bezpiecznego.

System składa się z trzech elementów: stanowiska operatora, jednostki ogniowej, wyposażonej w przyrządy optoelektroniczne oraz radaru. Przewidziano w nim trzy tryby działania różniące się stopniem automatyzacji:

- ♦ operator może samodzielnie nakierowywać jednostkę ogniową na cel bez użycia urządzeń wskazujących;
- ♦ operator może ocenić zagrożenie i zdefiniować cel do śledzenia, polegając na wskazaniach uzyskanych z radaru;
- ♦ cel może być przechwycony automatycznie, a operator decyduje jedynie o momencie oddania strzału.

System oparto na oferowanym przez ZM „Tarnów” SA karabinie wielolufowym WLKM 12,7, skonstruowanym w układzie Gatlinga. Wybrano go nieprzypadkowo, bowiem zapewnia bardzo wysoką szybkostrzelność teoretyczną (do 3600 strz./min), z możliwością jej redukcji. W połączeniu z charakterystycznym dla konstrukcji rozrzutem zapewnia znakomite pokrycie celu. Karabin zasilany jest amunicją kalibru 12,7 mm x 99 NATO (.50 BMG) w taśmie rozsypnej M9, co pozwala zwalczać zarówno BSP, jak również nisko lecące cele powietrzne: śmigłowce czy wolno lecące pociski manewrujące.

Jako radar wstępnego wskazania celu wykorzystano radar nieobrotowy pozwalający na detekcję BSP klasy Nano z odległości 3,5 km.



Z kolei jednostka ogniowa posiada zapas 400 szt. amunicji, z możliwością jego zwiększenia. Amunicja doprowadzana jest do karabinu poprzez sztywną prowadnicę. Karabin został zamontowany na stalowej kołysce, stanowiącej dla niego przeciwwagę i umożliwiającej jego wyważenie, zaś całość konstrukcji nośnej oparto na aluminiowej konstrukcji. Jednostka ogniowa charakteryzuje się masą poniżej 700 kg (bez amunicji). Zasięg skuteczny efektora systemu wynosi do 2200 m, a jego konstrukcja umożliwia ostrzał elewacji w szerokim zakresie kątów: od -20° do +70°. Umożliwia to objęcie przez system stanowiska ponad poziomem gruntu i skuteczne zwalczanie nisko manewrujących BSP.

System zapewnia możliwość obserwacji i prowadzenia ognia w zakresie 360 stopni w obrocie. Poprzez dużą szybkostrzelność środka ogniowego (3600szt/min) oraz wydajny system kierowania ogniem, uwzględniający pełną balistykę pocisków wraz z wpływem warunków meteorologicznych, uzyskiwane prawdopodobieństwa trafienia celów BSL klasy nano/mikro wynoszą niemal 100 proc.

Jak wykazały testy system zwalczania BSL może być stosowany w systemach OPL, do zwalczania wrogich BSL i wolno lecących pocisków manewrujących. Jest również efektywny przeciwko sile żywej oraz naziemnemu sprzętowi wojskowemu. Zapewnia też polepszenie bezpieczeństwa chronionych obiektów np. infrastruktury krytycznej (gazo-portów, przepompowni gazu/ropy, rurociągów, centrów komunikacyjnych, stałych baz wojskowych i centrów dowodzenia). Po montażu na odpowiednim nosicielu, system może stanowić mobilny parasol bezpieczeństwa dla stacjonujących jednostek, warsztatów polowych, czy improwizowanych lotnisk. Po dostosowaniu konstrukcji, możliwe jest również wykorzystanie systemu na małych okrętach, w charakterze artyleryjskiego systemu obrony bezpośredniej (ang. CIWS - Close-In Weapon System).

System wymaga jedynie zasilania elektrycznego. Interfejs operatora umożliwia regulację długości serii oraz szybkostrzelności. Informacja o warunkach otoczenia może zostać wprowadzona ręcznie lub automatycznie z zewnętrznej stacji meteo.

Projekt osiągnie w I półroczu 2022 roku szósty poziom gotowości technologicznej. Dostrzegając jego potencjał, zasadnym jest dalszy rozwój do 9 poziomu, o co spółka z Tarnowa będzie zabiegać. Aktualnie trwają konsultacje nad wdrożeniem systemu oraz konkretne prace pozwalające integrować system z istniejącymi rozwiązaniami niekinetycznymi.





Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



NARODOWE CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), to rządowa agencja wspierająca projekty służące rozwojowi gospodarczemu i społecznemu. Poprzez granty oraz inne mechanizmy wsparcia finansuje projekty B+R przedsiębiorstw i jednostek naukowych oraz działania uczelni ukierunkowane na podnoszenie jakości kształcenia i rozwój kompetencji technologicznych. Centrum od początku swojej działalności wspiera innowacje dla bezpieczeństwa i obronności – w latach 2011 – 2021 dofinansowanie uzyskało 285 projektów na łączną kwotę ponad 3,76 mld zł.

Celem realizowanych programów i projektów jest systematyczne rozwijanie potencjału polskich podmiotów naukowych i przemysłowych, ale także dążenie do niezależności technologicznej poprzez tworzenie i doskonalenie polskiego „know-how” w zakresie technologii zwiększających zdolności operacyjne Sił Zbrojnych RP i bezpieczeństwa państwa.

Więcej informacji na stronie: www.ncbr.gov.pl.





Patronat Honorowy
Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej
Andrzeja Dudy



30 LAT mspo



■ RELACJE ■ KONTAKTY ■ BIZNES



Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego

6-9 / 09 / 2022

www.mspo.pl

KATALOG

INNOWACJE - WDROŻENIA - BEZPIECZEŃSTWO - OBRONNOŚĆ

ZDALNIE STEROWANY, LEKKI, PRZECIWLOTNICZY OKRĘTOWY SYSTEM UZBROJENIA OSU-35K



2022

SYSTEM OBEZWŁADNIANIA STREF ANTYDOSTĘPOWYCH A2/AD W2MPIR



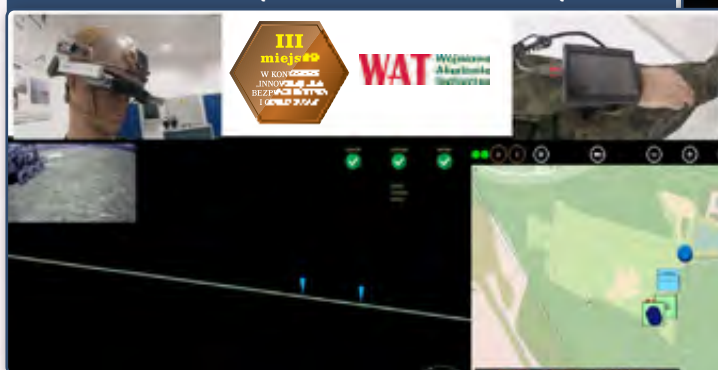
MOBILNA PLATFORMA KRYMINALISTYCZNA



SYSTEM MIKROSATELITARNY EAGLEEYE



SYSTEM SCENTRALIZOWANEGO ZARZĄDZANIA ROJEM BEZZAŁOGOWYCH PLATFORM LĄDOWYCH SCAR



Laureaci konkursu
Innowacje dla Bezpieczeństwa i Obronności,
pod patronatem honorowym:

BBN BIURO BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO

BR

Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

SYSTEMY
BEZZALOGOWE



SYSTEMY
ŁĄCZNOŚCI



SYSTEMY
WSPARCIA
DOWODZENIA



AMUNICJA
KRĄŻĄCA



SYSTEMY
KONTROLI RUCHU
DROGOWEGO



SYSTEMY
ZARZĄDZANIA
KRYZYSOWEGO



25 WB ELECTRONICS 
LAT WB GROUP

75 RADMOR 
LAT WB GROUP

GRUPA WB 

www.wbgroup.pl



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



NARODOWE CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), to rządowa agencja wspierająca projekty służące rozwojowi gospodarczemu i społecznemu. Poprzez granty oraz inne mechanizmy wsparcia finansuje projekty B+R przedsiębiorstw i jednostek naukowych oraz działania uczelni ukierunkowane na podnoszenie jakości kształcenia i rozwój kompetencji technologicznych. Centrum od początku swojej działalności wspiera innowacje dla bezpieczeństwa i obronności – w latach 2011 – 2021 dofinansowanie uzyskało 285 projektów na łączną kwotę ponad 3,76 mld zł.

Celem realizowanych programów i projektów jest systematyczne rozwijanie potencjału polskich podmiotów naukowych i przemysłowych, ale także dążenie do niezależności technologicznej poprzez tworzenie i doskonalenie polskiego „know-how” w zakresie technologii zwiększających zdolności operacyjne Sił Zbrojnych RP i bezpieczeństwa państwa.

Więcej informacji na stronie: www.ncbr.gov.pl.





Patronat Honorowy
Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej
Andrzeja Dudy



30 LAT mspo



■ RELACJE ■ KONTAKTY ■ BIZNES



Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego

6-9 / 09 / 2022

www.mspo.pl