

▼ Robot PIAP IBIS® trafił do placówek SG na lotniskach i stanowi element systemu zabezpieczenia saperskiego.



Segment robotów mobilnych przeznaczonych dla służb bezpieczeństwa wewnętrznego oraz sił zbrojnych od dawna zdominowany jest w naszym kraju przez Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP. To efekt prowadzonych od kilkunastu lat projektów, obecnie robotów znajdujących się w użytku zarówno w Polsce, jak i poza jej granicami. PIAP zajął się także opracowaniem i oferowaniem związanych z mobilnymi robotami zestawów urządzeń inspekcyjnych, pirotechnicznych i CBRN.

MOBILNE ROBOTY Z PIAP

PODRECZNY TRM®

Taktyczny Robot Miotany (TRM®) reprezentuje, ciągle jeszcze niewielką w świecie, grupę rozwiązań o bardzo małych wymiarach i masie. To raptem 1,5 kilogramowe urządzenie dla wielu przypominające kształtem znane z treningów hantle. Mały robot ma duże możliwości. Wrzucony do określonego obiektu czy w rejon miejsca akcji, prowadzi w sposób skryty rozpoznanie lub szybką inspekcję. Z tego powodu jest wykorzystywany w działaniach antyterrorystycznych, ale także podczas kontroli prowadzonej pod pojazdami w terenie przygodnym, generalnie przed wejściem funkcjonariuszy w rejon stanowiący potencjalne dla nich zagrożenie. Do skutecznej realizacji zadań rozpoznawczych TRM® został wyposażony w kolorową kamerę oraz mikrofon, opcjonalnie pakiet ten można zadaniowo rozbudować. Robot może bowiem być nośnikiem dla ładunków oślepiających,

ogłuszających czy dymnych, szczególnie przydatnych w trakcie działań dynamicznych wobec potencjalnie niebezpiecznych osób. Dla poprawy efektów prowadzonego rozpoznania (obrazowego oraz dźwiękowego) w warunkach osłabionej widzialności TRM® otrzymał oświetlacze światła białego i podczerwonego.

Konstrukcja doczekała się już kolejnej generacji, prace nad nią zapoczątkowano w 2014 roku (dla podkreślenia dokonanych zmian robot nazywany jest również jako TRM® 2.0). Zaprojektowano wówczas od podstaw korpus robota, zastosowano nowy, bardziej odporny na udary stabilizator. Gumowe kółko w nowym stabilizatorze ogranicza głośność poruszania się TRM®, tym samym spada ryzyko przedwczesnego wykrycia urządzenia. Dla miotanego robota opracowano również nowy, ergonomiczny, panel operatorski o masie jedynie 1,1 kilograma wyposażony w kolorowy wyświetlacz,

MICHAŁ WASILEWSKI 1

głośnik, dwie anteny oraz nagrywarkę cyfrową z rejestracją na karcie pamięci klasy SD o pojemności 32 GB i złącze USB do przegrywania danych. Wszelkie dane pozyskane z pracy robota można zatem dowolnie analizować. Każdy panel oraz jego oprogramowanie przygotowane zostało pod kątem operowania trzema robotami TRM®.

Roboty w ramach struktur podległych MSWiA trafiły do służby w Straży Granicznej oraz Policji. Ostatnia upubliczniona dostawa TRM® dla funkcjonariuszy Policji miała miejsce w połowie grudnia 2016 roku, gdy PIAP przekazał użytkownikowi dwa komplety robotów miotanych. W przypadku formacji wojskowych wiadomo, że TRM® wykorzystywany jest przez specjalistyczne pododdziały Żandarmerii Wojskowej. Rozwiązanie opracowane i wdrożone przez Instytut PIAP zostało zauważone



▼ Małe rozmiary robota PIAP TRM® umożliwiają prowadzenie inspekcji i rozpoznania w trudno dostępnym miejscu, z prawej widoczny panel kontrolny dla robota.



i nagrodzone, TRM® otrzymał prestiżową nagrodę Komendanta Głównego Straży Granicznej – Laur Graniczny – podczas XXIV Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego 2016, w ostatnich miesiącach nagrodę I stopnia Lider Bezpieczeństwa Państwa 2017.

PIAP GRYP® TAKŻE NA EXPORT

Po opracowaniu robota PIAP Scout®, w 2011 roku zdecydowano o budowie rozwiązania o podobnym układzie konstrukcyjnym, ale większego i posiadającego manipulator o większej liczbie stopni swobody. W pracach nad powstaniem wymagań uczestniczyli funkcjonariusze Straży Granicznej. Po testach prototypu, pierwszy robot PIAP GRYP® polska Straż Graniczna zakupiła w grudniu 2011 roku z myślą o wsparciu działań placówki portu lotniczego w Goleniowie. Następnie robot trafił także

do pododdziałów Policji (ostatnia dostawa trzech kompletów w grudniu 2016 roku) oraz Państwowej Straży Pożarnej (do wykrywania skażeń CBRN). Istotne, że w rezultacie przeprowadzonego konkurencyjnego konkursu roboty tego typu trafiły także do sił zbrojnych Korei Południowej. Na prośbę kupującego, dokonano w nim szereg zmian, w tym wyposażono robota w zamontowany na platformie bank narzędzi (wybijak do szyb, nożyce, wkrętarka), podwójny uchwyt do wyrzutnika pirotechnicznego oraz silniki elektryczne zwiększające prędkość do 10 km/h. Wiadomo również, że robot PIAP GRYP® trafił do Indonezji. W przypadku robotów dla armii indonezyjskiej urządzenia wyposażone zostały dodatkowo w uchwyt do zamrażarki FNK i nawijarkę światłowodową. To ciekawe rozwiązanie, zamrażarka na robocie PIAP GRYP® pozwala na neutralizację za pomocą ciekłego azotu ładunku wybuchowe-

go przed eksplozją. Z kolei automatyczna nawijarka światłowodowa umożliwia sterowanie robotem nawet w przypadku silnych zakłóceń radiowych na odległość do 300 metrów. Instytut PIAP wspomina także, że urządzenie znalazło swoich odbiorców w krajach Afryki.

PIAP GRYP® ma konstrukcję modułową, co umożliwia szybkie i łatwe dostosowanie robota do wykonywanych misji. W jego budowie można wyróżnić przede wszystkim platformę o masie 24 kilogramów, układ jezdny oparty o rozwiązania kołowo-gąsienicowe, stabilizatory przednie w postaci gąsienic pomocniczych, manipulator oraz chwytak. Pierwotnie wyposażony PIAP GRYP® poruszał się z prędkością 3,6 km/h. Zastosowane w nowej konstrukcji inne silniki pozwalają na duże zwiększenie tego parametru. Ruchomy manipulator umożliwia podnoszenie ładunków o masie do 15 kilogramów

▼ Robot PIAP GRYP® w trakcie strzelania z działka pneumatycznego używanego w określonych warunkach po wykryciu obiektu potencjalnie niebezpiecznego.



▼ Wojsko Polskie od kilku miesięcy wykorzystuje roboty rozpoznawcze Balsa, na ich bazie PIAP stworzył robota mobilnego FENIX®.



w obrębie bazy mobilnej. Wyposażony został także w wysuwane ręcznie (w koreańskich robotach wysuwane elektrycznie) dodatkowe ramię manipulatora zwiększające zasięg o 40 centymetrów. W płaszczyźnie poziomej maksymalny zasięg manipulatora wynosi 1,9 metra, w pionowej 2,2 metra (2,35 m przy wykorzystaniu przednich podpór gąsienicowych). PIAP GRYF® wyposażono w cztery kamery (przednia i tylna na kadłubie, chwytakowa oraz główna). Robot posiada także głośnik i dwa mikrofony. Specjalistyczne wyposażenie robota PIAP GRYF® stanowią np. strzelba, wyrzutnik pirotechniczny, RTG czy czujniki materiałów wybuchowych oraz CBRN. Do sterowania wykorzystuje się walizkowe stanowisko z dużym, kolorowym, 15-calowym wyświetlaczem oraz dżojstykami i przyciskami.

WOJSKOWA BALSZA

Wojsko Polskie od 2006 roku wykorzystuje roboty opracowane przez PIAP, faktycznie saperki Inspector zapoczątkował tego typu wyposażenie w jego zasobach. Wkrótce dołączył do niego mniejszy Expert. Sprzęt trafił do kompanii rozminowania i zespołów EOD. Cały czas jednak wojsko nie dysponowało lżejszymi, ale i szybszymi robotami rozpoznawczymi (zwiadowczymi). Sytuację zmienić miały dwa uruchomione w ramach Planu Modernizacji Technicznej na lata 2013–2022 projekty: Tarantula dla plutonów rozpoznawczych oraz Balsa dla zespołów saperów. Tarantula została anulowana, dużo więcej szczęścia miała LRR (Lekki Robot Rozpoznawczy) Balsa. Poszukiwano w tym wypadku robota o masie 15-20 kilogramów, przenoszonego przez jednego żołnierza, zdolnego do prowadzenia

rozpoznania obrazowego obszarów przydrożnych czy pomieszczeń w budynkach. Nowy system składać się miał przede wszystkim z Mobilnej Platformy Bazowej, manipulatora i sensorów, systemu łączności. Sterowanie robotem LRR Balsa miało następować dzięki poręcznemu panelowi kontrolnemu. Warto zauważyć, że projekty Tarantula i Balsa w wielu parametrach były zbieżne, różnił je przykładowo czas wymaganej dla robota pracy, saperzy nie potrzebowali sprzętu do długotrwałego wykorzystania w czasie pojedynczej akcji, reagują zwykle na konkretne zdarzenia.

Odpowiedzialny za zakupy nowego sprzętu dla armii Inspektorat Uzbrojenia podpisał z Instytutem PIAP w dniu 16 maja 2016 roku umowę na dostawę 53 kompletów robotów Balsa. Termin realizacji całości zlecenia zakontraktowano na 20 lipca 2018 roku. Wówczas to polscy saperzy dysponować będą trzema konstrukcjami rodzimymi (Inspector, Expert i Balsa) oraz importowanym amerykańskim robotem Talon Mk IV. Pierwszy robot Balsa (oznaczony przez producenta jako Lekki Robot Rozpoznawczy – Robot Inżynieryjny 1507), po przejściu odpowiednich wojskowych testów prowadzonych od końca sierpnia, przekazany został użytkownikowi w pierwszych dniach grudnia 2016 roku. Zgodnie z zapisami umowy Instytut PIAP odpowiedzialny jest również za program szkolenia operatorów robota. Taki kurs dla 33 wojskowych przeprowadzono pomiędzy 10 i 17 lipca 2017 roku w Centrum Szkolenia Wojsk Inżynieryjnych i Chemicznych we Wrocławiu. Prócz dostawy pierwszego egzemplarza, przekazanie maszyn seryjnych zaplanowano w dwóch transzach. 28 czerwca 2017 roku wojsko odebrało 26 kompletów Robotów Inżynieryjnych 1507 (Balsa),

kolejną identyczną dostawę przewidziano przekazać do końca czerwca roku przyszłego.

Balsa i powstały na jej bazie bardziej uniwersalny PIAP FENIX® reprezentują klasę tzw. robotów plecakowych – konstrukcji lekkich (15 kilogramów bez manipulatora i 20 kilogramów z manipulatorem), o kadłubie wykonanym głównie z kompozytów (włókno węglowe). Do jego transportowego przenoszenia wykorzystywany jest jeden człowiek, co realizowane jest w oparciu o zestaw plecakowy (noszak).

Do kadłuba robota mocowany jest gąsienicowo-kołowy układ jezdny ze stabilizatorami przednimi. Istnieje możliwość demontażu kół i poruszania się obniżonym robotem na samych gąsienicach. Niski kadłub pozwala na dotarcie w wiele wąskich miejsc, na przykład pod pojazdy. Charakterystycznym elementem konstrukcyjnym robotów Balsa/PIAP FENIX® są stabilizatory stanowiące podporę w trakcie poruszania się w terenie (krawężniki, stopnie schodów), zakończone kółkami. Powstały w oparciu o Balsę robot zwiadowczy PIAP FENIX® rozwija prędkość 10 km/h, rozwiązanie wojskowe jest niewiele wolniejsze, co stanowi efekt wymagań złożonych w dokumentach przez zamawiającego. Kadłub robota wyposażono w zestaw dwóch kamer, przy czym przednia jest ruchoma. Realizacja misji przy słabym oświetleniu wspomagana jest przez oświetlacze światła białego i podczerwonego.

Kluczowy element roboczy stanowi oczywiście manipulator, zdolny do podnoszenia poprzez chwytak obiektów o masie 5 kilogramów. Wojsko w ramach projektu Balsa zakupiło określony pakiet wyposażenia specjalistycznego, dopasowany do realizacji zadań rozpoznawczych, istnieje natomiast

KOŁOWY IBIS®

możliwość montażu osprzętu CBRN, głowic obserwacyjnych, mikrofonów czy dodatkowych kamer. Pakiet urządzeń dobiera się pod kątem oczekiwań użytkownika i zakładanego scenariusza realizacyjnego zadań. Do sterowania robotem Balsa/FENIX® wykorzystuje się nowoczesny panel cyfrowy o masie około 3 kilogramów, zarządzający robotem zwiadowczym przy użyciu dwóch kanałów radiowych. W zależności od otoczenia, na wolnej przestrzeni, operatora z panelem od kierowanego robota może dzielić 300 metrów. Istnieje także możliwość sterowania za pomocą opracowanego panelu innymi robotami powstałymi w Instytucie PIAP, co przetestowano w praktyce.

Prace nad kołowym mobilnym robotem IBIS® rozpoczęto w 2006 roku, bodźcem do tego były misje zagraniczne Wojska Polskiego i skromne w tym czasie wyposażenie specjalistyczne występujące w pododdziałach saperów.

IBIS® to stosunkowo duży robot o masie 320 kilogramów przeznaczony do wykonywania nie tylko klasycznych zadań pirotechnicznych. Dążąc do uzyskania większych prędkości zdecydowano o zastosowaniu układu kołowego, dzięki zawieszeniu wysoce manewrowego w trudnym terenie, z manipulatorem poruszającym się z dużymi prędkościami. Prace wdrożeniowe nad robotem Instytut PIAP za-

kończył w lutym 2008 roku, po czym urządzenie trafiło na wyposażenie do formacji porządku publicznego i ochrony granic. W 2011 roku IBIS® pozyskano do Grupy Interwencji Specjalnych Straży Granicznej rozlokowanej na warszawskim lotnisku im. Fryderyka Chopina, w kolejnych latach znalazł się na lotniskach w Poznaniu-Ławicy, Katowicach-Pyrzowicach, Modlinie, Wrocławiu-Strachowicach oraz Gdańsku-Rębiechowie (przy trzech ostatnich lokalizacjach dostawa zrealizowana do końca listopada 2016 roku).

IBIS® ceniony jest za duży udźwigny manipulatora wynoszący 50 kilogramów, stąd jego powszechność w placówkach SG na lotniskach, nie ma bowiem problemu, aby robot poradził sobie np. z pozostawionym ciężkim bagażem. Czas interwencji skraca także kołowy układ jezdny na który składa się sześć kół i napęd w postaci sześciu silników elektrycznych ze sterownikami z procesorem. Rozbudowany układ sterowania pozwala by IBIS® mógł obracać się w miejscu. Maksymalna prędkość robota dochodzi do 10 km/h. Do obserwacji otoczenia robot wyposażony został w cztery kamery, w tym dwie na kadłubie. Kamery mogą być wyposażone w oświetlacze światła białego i podczerwonego. Podstawowym elementem roboczym jest manipulator z chwytakiem o rozwarciu 36 centymetrów. W płaszczyźnie pionowej konstrukcja pozwala na uzyskanie zasięgu ponad 3 metrów, poziomej – ponad 2 metrów. Wykorzystując specjalne uchwyty robot IBIS® można wyposażać w szeroką gamę specjalistycznych dodatków: strzelby, RTG, czujniki materiałów wybuchowych oraz CBRN, wyrzutniki pirotechniczne itp. Do manipulatora można zamontować różne rodzaje szczęk.

Praca robota IBIS® zarządzana jest poprzez stanowisko operatorskie typu walizkowego z 15-calowym monitorem LCD, dżojstkami oraz przyciskami. Stanowisko bez ładowania baterii może pracować przez 5 godzin, sama mobilna platforma robota przez 4 godziny.

Na koniec warto wspomnieć, że Instytut PIAP opracował i oferuje montowane na robocie, lub pracujące samodzielnie, wielofunkcyjne urządzenie pirotechniczne PIAP MULTISTRICKER®. Jest ono wykorzystywane do rozbijania szyb i zawiasów drzwi, przecinania prętów (przewodów). Zasada jego działania polega na wykorzystaniu siły przesuwnej tłoka roboczego zasilanego energią gazów prochowych amunicji 6,8 mm (magazynek na 6 naboju). W zależności od kompletacji masa zestawu PIAP MULTISTRICKER® sięga 4–5 kilogramów. Do urządzenia opracowano czy dostosowano kilkadziesiąt końcówek, o szerokich możliwościach zastosowania dla całego zestawu. Warszawski Instytut opracował również cały pakiet czujników przeznaczonych do wykrywania zagrożeń CBRN, w dużej mierze jest on oferowany wraz z mobilnymi robotami, których produkcja stała się bardzo rozpoznawalnym segmentem działalności PIAP. ■

◀ PIAP MULTISTRICKER® zamontowany na robocie stanowi w praktyce samodzielne urządzenie pirotechniczne wykorzystywane m.in. do rozbijania szyb i zawiasów drzwi.



Fotografie w artykule: PIAP.