Czołg Al-Chalid • Australijska modernizacja fregat O.H.Perry

NOWA TECHNIKA WOJSKOWA

CZERWIEC
Nr 6/2009
Cena 8,50 zł
w tym 7% VAT
INDEX 382-620
ISSN 1230-1655

www.magnum-x.pl

- Co nowego z Rafale?
- Transportowa „trójka" od Zeszuty
- IDET 2009
- Nowe perspektywy programu Rosomak
- MILEX 2009

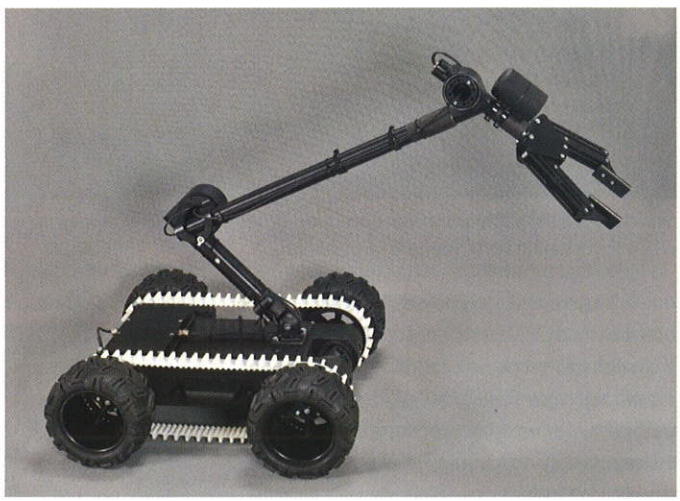
ISSN 1230-1655
06>
9 771230 165999

MICHAŁ NITA

Robot *Scout* w całej okazałości. Na manipulatorze widoczny zamontowany karabinek automatyczny.

Scout – robot inspekcyjno-rozpoznawczy

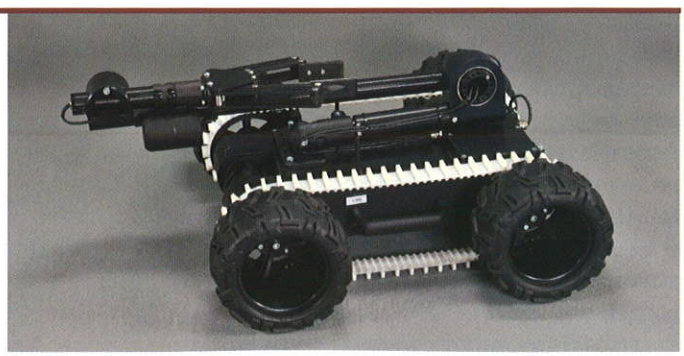
Od końca lat 80. XX w. w wielu ośrodkach konstrukcyjnych prowadzone są prace nad robotami do zdalnego rozpoznania. Urządzenia te mają znacząco zwiększyć bezpieczeństwo ludzi oraz umożliwić szybkie i skuteczne sprawdzanie miejsc trudno dostępnych. Rzeczą oczywistą jest, że strata lub uszkodzenie wysłanego do wykonania zadania robota jest bez porównania mniej bolesna niż utrata życia czy zdrowia człowieka – dzięki temu można kontrolować niebezpieczne rejony bez narażania ludzi, co pozytywnie wpływa na ich morale. W bieżącym roku także w Polsce dobiegły końca prace nad robotem takiej kategorii.



W 2004 r., w ówczesnym Zespole Inteligentnych Systemów Mobilnych warszawskiego Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów, rozpoczęto prace nad małym robotem przeznaczonym do rozpoznania terenu oraz penetracji miejsc o utrudnionym dostępie. Wcześniej potrzebę posiadania robota rozpoznawczego o niewielkich wymiarach i małej masie wielokrotnie zgłaszali konstruktorom policjanci z pododdziałów antyterrorystycznych, nie zaowocowało to jednak złożeniem na niego oficjalnego zamówie-

Powyżej: *Scout* z podniesionym manipulatorem i chwytakiem.

Obok: Robot ze złożonym manipulatorem.



nia. Mimo to konstruktorzy z PIAP zdecydowali się na rozpoczęcie prac z własnej inicjatywy i na własny koszt. Przed przystąpieniem do nich ustalono wymagania jakim miał sprostać przyszły robot:

- przeznaczenie: rozpoznanie terenu, penetracja miejsc trudno dostępnych i ochrona obiektów;
- małe wymiary i masa, umożliwiające przenoszenie w plecaku;
- hybrydowy, kołowo-gąsienicowy układ jezdny, umożliwiający sprawne poruszanie się w trudnym terenie oraz uzyskanie maksymalnej prędkości jazdy min. 8 km/h;
- możliwość zamontowania uzbrojenia;
- zabudowa wyposażenia umożliwiającego rozpoznanie ładunków podejrzanych i niebezpiecznych oraz rozbrajanie ładunków wybuchowych;
- „otwarta architektura" urządzenia, sprzyjająca ewentualnym modernizacjom.

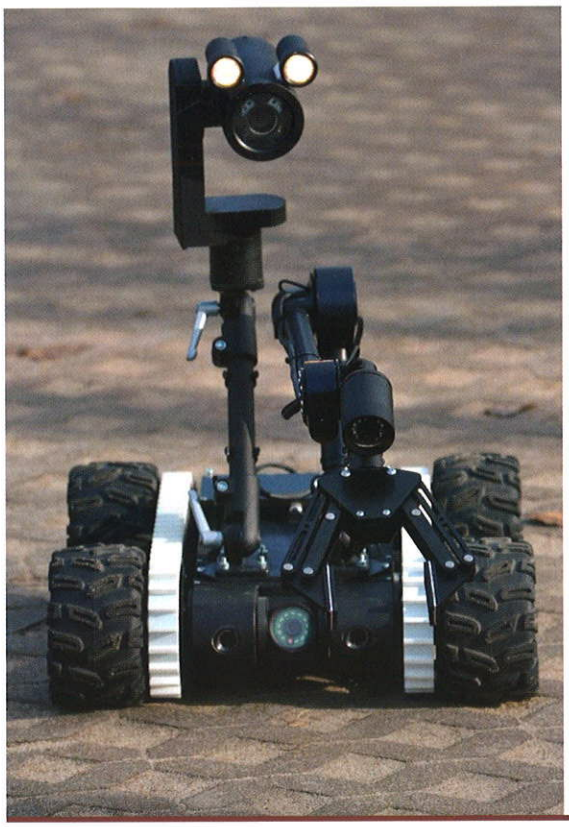
Po zatwierdzeniu wymagań, w grudniu 2004 r. zaczęto prace projektowe. Ich rezultatem było powstanie trzech prototypów – pierwszy ukończono w 2005 r., drugi rok później – lżejszy, o mniej skomplikowanej budowie oraz lepiej radzący sobie z poruszaniem się po śniegu i piachu. W 2007 r. pojawił się kolejny prototyp, a do końca ubiegłego roku zbudowano jeszcze trzy egzemplarze z tzw. serii próbnej, które posłużyły m.in. do rozbudowy oprzyrządowania. Po wielu próbach, prowadzonych przez producenta oraz w jednostkach Policji, robot utracił status prototypu i aktualnie jest gotowy do produkcji. Na kilku pokazach był także demonstrowany przedstawicielom SZ RP.

Konstrukcja urządzenia

Robot jest napędzany dwoma silnikami elektrycznymi, umieszczonymi wewnątrz czterokołowej bazy mobilnej. Są one zamontowane poprzecznie do niej i połączone z tylnymi kołami za pośrednictwem przekładni planetarnych oraz pasków zębatych. Na koła przednie napęd jest przenoszony poprzez dwie taśmy gąsienic, wykonane ze zbrojonego tworzywa sztucznego. Każda z nich wyposażona jest w tzw. zabieraki, które zwiększają przyczepność oraz umożliwiają wjazd na napotkane przeszkody, na przykład krawężniki. Jeśli przestrzeń w miejscu działania robota będzie zbyt wąska, wówczas istnieje możliwość zdjęcia kół i poruszania się robota na samych gąsienicach z mniejszą prędkością. Założenie lub zdjęcie kół jest możliwe w warunkach polowych i zajmuje operatorowi jedynie kilka minut. Pomiędzy przednimi, a tylnymi kołami znajdują się osłony zapobiegające dostawaniu się do układu jezdnego kamieni, patyków i innych zanieczyszczeń, które mogłyby go zablokować. Dzięki zastosowanym napędom, robot sprawnie pokonuje nierówności terenu oraz przeszkody o kącie nachylenia do 45°. Podczas jazdy na kołach, zarówno do przodu, jak i do tyłu, *Scout* może poruszać się z prędkością do 10 km/h. Jest ona uzależniona od masy aktualnie zamontowanego wyposażenia specjalistycznego. Robot może też pokonywać przeszkody wodne o głębokości do 12 cm, wykonywać skręty z dowolnie ustalonym promieniem oraz – co ważne – w wąskiej przestrzeni wykonywać obroty w miejscu. Do zasilania wykorzystano pakiet akumulatorów litowo-polimerowych, zapewniający do 3 godzin nieprzerwanej pracy.

W bazie mobilnej znajduje się także komputer pokładowy kontrolujący działanie wyposażenia, stan baterii, sterujący silnikami itp. Komputer jest „otwarty" na współpracę z różnym wyposażeniem specjalistycznym, jakie w przyszłości będzie można zamontować na robocie.

Na pokrywie bazy umieszczony jest trójosiowy manipulator wyposażony w chwytak. Przy pełnym wysięgu manipulatora może przenosić on przedmioty o masie do 2 kg, a przy złożonym manipulatorze masa ta dochodzi do 5 kg. Możliwe jest także położenie manipulatora przed robotem, tuż nad ziemią. Wówczas za pomocą chwytaka można wyciągnąć np. spod samochodu podejrzany przedmiot. Oprócz manipulatora można też założyć różne inne urządzenia takie jak: aparat rentgenowski, czujnik skażeń promieniotwórczych lub chemicznych, wyrzutnik pirotechniczny



Różne konfiguracje robota – na dwóch zdjęciach górnych widoczna kamera z zoomem i dwoma oświetlaczami. Kamera umieszczona na manipulatorze umożliwia również sięgnięcie po podejrzane przedmioty umieszczone w trudnych do spenetrowania miejscach np. pod podwoziem samochodu. Na dolnej fotografii po prawej *Scout* ma zamontowany czujnik skażeń chemicznych.

Możliwości zastosowania robota *Scout*:

- szybkie rozpoznanie terenu, środków komunikacji i miejsc trudno dostępnych,
- prześwietlenie podejrzanych przedmiotów oraz dokonywanie rozpoznania skażeń promieniotwórczych i chemicznych;
- przenoszenie podejrzanych przedmiotów przy użyciu manipulatora i chwytaka;
- przesuwanie podejrzanych przedmiotów o masie do 25 kg do miejsca w którym łatwiejsze będzie ich rozpoznanie;
- dokonywanie rozbrajania ładunków wybuchowych przy użyciu manipulatora i chwytaka;
- sprawdzanie terenu pod kątem obecności min;
- odciąganie linek od min pułapek;
- wykonywanie wybuchowego otwierania pomieszczeń;
- zwalczanie celów za pomocą zamontowanego uzbrojenia strzeleckiego.
- nagrywanie przebiegu akcji.

Konstrukcję robota można modyfikować, dostosowując ją do wymagań odbiorcy.

Dane techniczne robota *Scout*

Masa [kg]	12,5
Wymiary z kołami [mm]	
– długość	530
– szerokość	543
– wysokość	180
Wymiary bez kół [mm]	
– długość	495
– szerokość	238
– wysokość	145
Układ jezdny: cztery koła i dwie taśmy gąsienicowe z tzw. zabierakami	
Prędkość (w zależności od obciążenia) [km/h]	10
Pokonywanie wzniesienia o kącie nachylenia do 45 stopni	
Zasięg łącza radiowego [m]	ok. 300
Maksymalna masa przenoszonych przedmiotów [kg]	5
Wyposażenie: manipulator i chwytak, 2 mikrofony, 2 kolorowe kamery TV, 2 dodatkowe kolorowe kamery TV – jedna nad chwytakiem, druga zintegrowana z głowicą obrotową	
Manipulator trójosiowy, jedna oś ustawiana ręcznie, dwie napędzane	
Komunikacja ze stanowiskiem operatorskim – radiowa lub kablem światłowodowym z nawijarką	
Stanowisko operatorskie typu walizkowego z przyciskami, 2 joystickami i ekranem LCD o przekątnej 7 cali.	

Walizeczka mieszcząca stanowisko operatorskie robota.

lub silne oświetlacze halogenowe. W przypadku konieczności penetracji miejsca o wysokości niewiele większej niż wysokość robota manipulator można zdemontować. Jeśli na pokrywie bazy mobilnej nie są zamontowane żadne urządzenia, możliwa jest jazda robotem odwróconym „do góry kołami".

Do obserwacji terenu urządzenie wyposażono w dwie kolorowe kamery – jedną z przodu (ma możliwość ruchu w płaszczyźnie pionowej, w zakresie większym niż 180°) i drugą, nieruchomą z tyłu. Z obiema kamerami współpracują oświetlacze podczerwieni – podczas pracy z ich wykorzystaniem obraz wyświetlany na monitorze operatora jest czarno-biały. Trzecią kamerę zintegrowano z manipulatorem i umieszczono nad chwytakiem. Ponadto, na specjalnej głowicy, można jeszcze zamontować czwartą, ruchomą kamerę z zoomem i dwoma oświetlaczami halogenowymi o zasięgu oświetlenia do 15 m. Oprócz kamer urządzenie wyposażone jest w dwa mikrofony, przekazujące operatorowi dźwięki z otoczenia robota.

Komunikacja robota ze stanowiskiem operatorskim odbywa się poprzez łącze radiowe. Na bazie mobilnej znajdują się dwie anteny odporne na uszkodzenia mechaniczne. Jedna z nich współpracuje z modemem do transmisji sygnałów sterujących robotem oraz danych telemetrycznych pochodzących z czujników (np. o stanie akumulatorów). Druga antena dołączona jest do nadajnika transmitującego sygnały wizji z wybranej kamery, a także dźwięki z obu mikrofonów.

W przypadku penetracji schronów, podziemi, czy pracy w warunkach silnych zakłóceń elektromagnetycznych utrzymywanie z robotem łączności radiowej może się okazać niemożliwe. Na tę okoliczność przewidziano łącze światłowodowe.

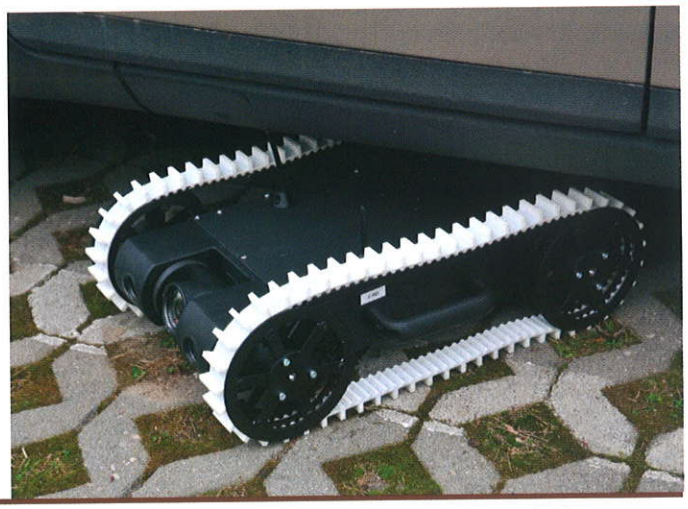
Stanowisko operatorskie

Operator steruje robotem za pośrednictwem walizkowego stanowiska. Znajdują się na nim: przyciski do obsługi manipulatora, chwytaka, kamer, 2 joysticki do sterowania manipulatorem i jazdą robota oraz ekran LCD o przekątnej 7 cali. Dwie anteny stanowiska sterowania są wbudowane w konstrukcję walizki. Ma ona też gniazdo do podłączenia zewnętrznego rejestratora obrazu i dźwięku.

Dalszy rozwój Scouta

Faza prac badawczo-rozwojowych nad robotem została pomyślnie zakończona, ale dalszego rozwoju konstrukcji nie zaniechano. Niedawno opracowano wersję *Scouta* wyposażoną w dodatkowy układ gąsienicowy, zainstalowany z przodu pojazdu, którego głównym zadaniem ma być umożliwienie robotowi wjazdu na schody, choć jego zastosowanie dodatnio wpływa na zwiększenie pionowego zasięgu manipulatora – operator może za jego pomocą unieść przód urządzenia. W przyszłości będzie też dostępny manipulator o konstrukcji modułowej, którego długość będzie można regulować, a także czujniki przeszkód, moduł częściowo autonomicznej nawigacji i odbiornik GPS. Dzięki wyposażeniu nawigacyjnemu *Scout* będzie mógł dojechać do wskazanego kamerą punktu w terenie po wyznaczonej samodzielnie trasie. W przypadku napotkania przeszkody robot wyśle informację o niej do stanowiska operatora. Dopiero wówczas będzie on musiał podjąć decyzję jak urządzenie ma jechać dalej.

Testy robota zostały już zakończone i niewykluczone, że w najbliższym czasie znajdzie się on w wyposażeniu Wojska Polskiego i Policji. Być może zakupią go także placówki Straży Granicznej ochraniające porty lotnicze, czy jednostki Ratownictwa Chemicznego Państwowej Straży Pożarnej. ■



Scout z dodatkowym układem gąsienicowym, który ma mu umożliwić m.in. poruszanie się po schodach. Obok *Scout* ze zdjętymi kołami wyjeżdżający spod samochodu.

Fotografie w artykule: PIAP.