

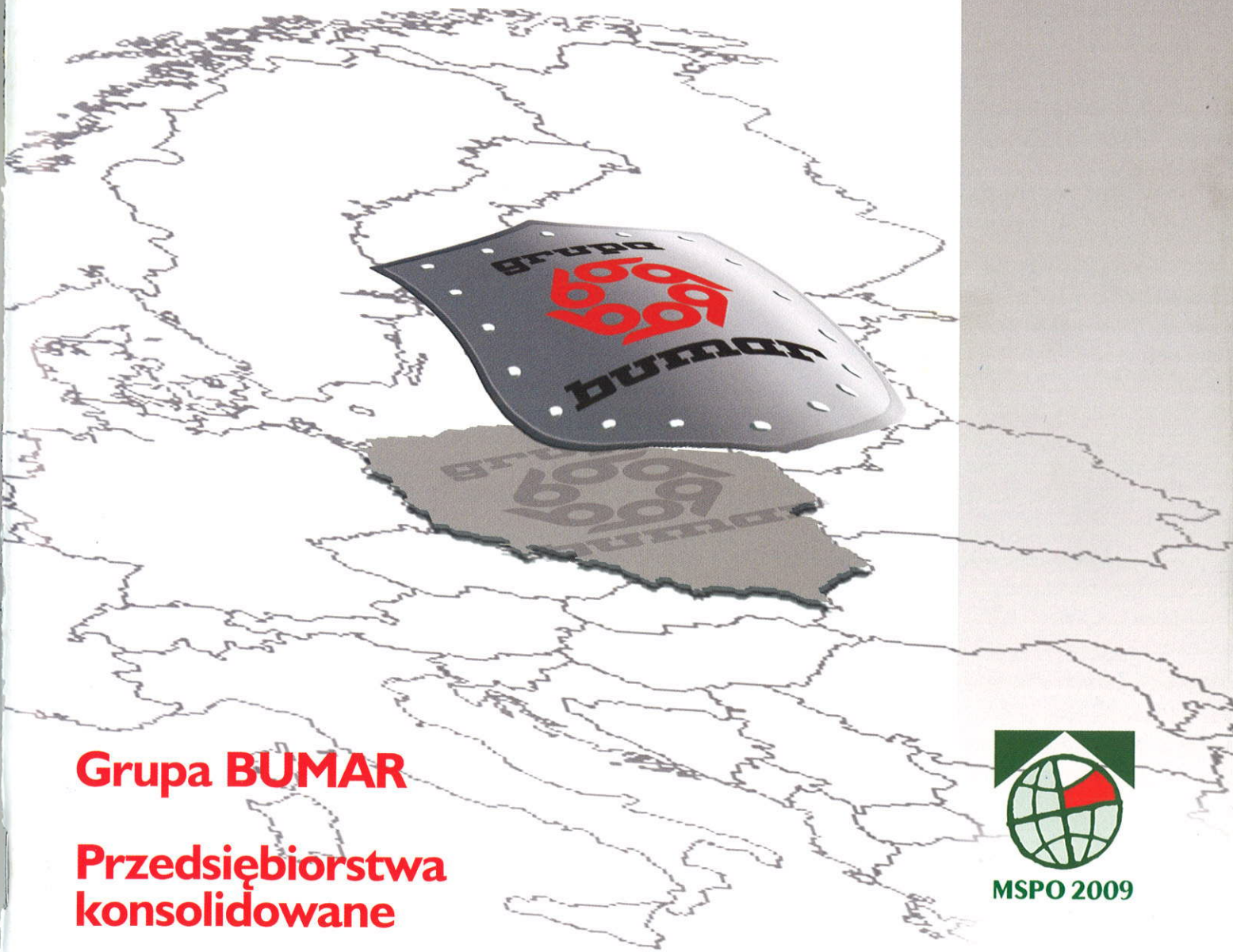
grupa



bumar

POLSKI PRZEMYSŁ LOTNICZO-ZBROJENIOWY PROGRAMY I PRODUKTY

2009



Grupa BUMAR

**Przedsiębiorstwa
konsolidowane**

**Przedsiębiorstwa
współpracujące**



MSPO 2009

OPRACOWANIE:
ZESPÓŁ MIESIĘCZNIKA

RAPORT
WOJSKO TECHNIKA OBRONNOŚĆ

Roboty mobilne z PIAP

W ostatnich latach następuje przyspieszenie rozwoju robotów służących w wojsku i policji do rozpoznania i likwidacji zagrożeń terrorystycznych (niebezpieczne substancje, improwizowane ładunki wybuchowe itp.). Na początku były to bardzo proste i zawodne urządzenia powstałe w wyniku osobistego zaangażowania pirotechników, później prace te zostały zinstytucjonalizowane i roboty stały się bardziej zaawansowane. Przez wiele późniejszych lat kształt tych konstrukcji był wynikiem głównie uwarunkowań technicznych. W efekcie dalszego rozwoju, roboty mają funkcjonalność w coraz większym stopniu wynikającą z potrzeb użytkowników i taktyki ich użycia.

Neutralizacja terrorystycznych ładunków wybuchowych jest zadaniem bardzo ryzykownym. Zasadność wykorzystania do tego celu robotów w miejsce ludzi jest bezdyskusyjna.

Za pomocą robota można dokonać rozpoznania i neutralizacji ładunku niebezpiecznego. Roboty tego rodzaju znacznie redukują lub całkowicie eliminują czas przebywania pirotechnika w strefie zagrożenia. Procedury wykonywane podczas neutralizacji terrorystycznych ładunków wybuchowych obejmują: inspekcję i rozpoznanie, wykonywanie zdjęć rentgenowskich, niszczenie ładunków przy użyciu różnych metod oraz podejmowanie ładunków i ich wywożenie w kontrolowane warunki (np. na poligon). Wykonywanie takich zadań wymaga dostarczenia w pobliżu zagrożonego rejonu różnego rodzaju czujników i narzędzi, niezbędne są także możliwości w zakresie manipulowania różnymi przedmiotami.

Niezależnie od uwagi, doświadczenia i fachowości, ryzyko podejmowane przez pirotechnika jest tym większe im powszechność dostępu w handlu różnymi urządzeniami do zdalnego sterowania zwiększa możliwość niespodziewanego wybuchu bomby wywołanej przez terrorystę z bezpiecznej odległości (w przypadku telefonów komórkowych nawet zza granicy). Kiedy całe to ryzyko zostaje przejęte przez robota, pirotechnik może lepiej skoncentrować się na wykonywanym zadaniu – zwiększa to skuteczność jego działań. Nawet jeśli robot nie jest w stanie dotrzeć bezpośrednio do bomby, w dalszym ciągu może skutecznie wspomagać pirotechnika, np. poprzez inspekcję drogi dojścia czy też dostarczanie narzędzi. Kamery robota mogą być użyte do nagrania przebiegu wydarzeń celem ich przyszłej analizy.

W Polsce pierwsze trzy roboty pirotechniczne MV-4 (produkcji niemieckiej Telerob) pojawiły się na początku 1997. Było to bezpośrednim rezultatem tragicznego w skutkach wybuchu ładunku wybuchowego podłożonego na warszawskiej stacji benzynowej Shell, który miał miejsce w kwietniu 1996. Historia robotów pirotechnicznych polskiej produkcji rozpoczęła się w roku 1999, kiedy powstał (opracowany w PIAP) prototyp robota Inspector. Od 2000 roboty te są sukcesywnie wprowadzane na wyposażenie oddziałów pirotechnicznych polskiej policji oraz wojska.

Typowym zastosowaniem robota Inspector jest rozbrajanie i usuwanie terrorystycznych ładunków wybuchowych. Możliwość tego robota oraz możliwość jego dostosowania do różnorodnych zadań pozwalają na użytkowanie go przez takie służby jak policja, jej oddziały prewencji oraz grupy antyterrorystyczne, wojsko, straż graniczna, czy stacje ratownictwa górniczego.

Właściwości jezdne oraz rozmiar platformy mobilnej pozwalają na pokonywanie różnego rodzaju przeszkód terenowych oraz stromych wzniesień. Baza mobilna dzięki zastosowaniu

Inspector i Expert



Inspector

ruchomych przednich gąsienic zapewnia stabilność robota przy pokonywaniu wysokich przeszkód jak np. schodów. Niektóre wersje robota zostały wyposażone w 10 czujników odległości rozmieszczonych wokół platformy mobilnej. Dzięki ich użyciu na stanowisku operatora prezentowana jest mapa graficzna rozmieszczenia przeszkód w odległości do 2,5 m od robota. Na stanowisku operatora prezentowana jest również graficzna informacja o aktualnej konfiguracji przednich gąsienic oraz wizualizacja konfiguracji manipulatora.

Inspector jest wyposażony w 4 kolorowe kamery zintegrowane z oświetlaczami. Wyposażenie dodatkowe robota składa się z uchwytów zintegrowanych z celownikiem laserowym do mocowania samopowtarzalnej strzelby, wyrzutników pirotechnicznych, uchwytu do mocowania urządzenia rentgenowskiego do prześwietlania ładunków, urządzenia do wybijania szyb, zmiennych szczęk wydłużonych oraz zagiętych pod kątem 90°. Ponadto istnieje możliwość holowania samochodów, czy współpracy z dodatkowymi kamerami autonomicznymi.

Sukces robotów klasy Inspector zachęcił konstruktorów PIAP do tego, aby bazując na dotychczasowych doświadczeniach podjąć się zaprojektowania i wdrożenia nowego robota Expert. Zakres zastosowań Experta jest prawie taki sam jak robota Inspector, ale Expert został zaprojektowany z myślą o wykorzystaniu go w małych przestrzeniach, tam gdzie większy robot nie mógłby wjechać. Takie przestrzenie to przede wszystkim środki transportu-samoloty, autobusy czy też wagony kolejowe oraz inne ciasne przestrzenie (np. korytarz między fotelami na stadionie).

Wymiary bazy mobilnej robota zostały narzucone przez szerokość najwęższego korytarza wewnątrz samolotu, w którym urządzenie ma operować. Robot jest zasilany z akumulatorów żelowych umożliwiających pracę od 3 do 8 godzin lub przez kabel z sieci 230V. Dodatkowym elementem bazy są stabilizatory, które ustabilizują robota poprzez klinowanie się pomiędzy siedzeniami samolotu lub też poprzez podparcie się o podłogę. Tak specyficzne rozwiązanie związane jest ze znacznym zasięgiem ramienia, które wynosi prawie 3 m. Manipulator ma 6 stopni swobody plus zacisk szczęk chwytaka, przy czym każdy stopień jest niezależny.

Robot został wyposażony w sześć kamer, cztery z nich znajdują się na bazie mobilnej robota. Zwiększona liczba kamer podyktowana jest tym, iż w samolotach, autobusach lub pociągach trzeba przeszukiwać również przestrzeń pod siedzeniami. Dwie dodatkowe kamery umieszczone są na gąsienicach przednich i są skierowane w przeciwnych kierunkach na boki, ich położenie nad ziemią się zmienia wraz z ustawieniem przednich gąsienic.

Nowe zastosowania i nowe wymagania odnośnie robotów do zastosowań specjalnych pojawiły się na początku XXI w. wraz z konfliktami w Afganistanie i w Iraku. W tym czasie w USA realizowany był już program Future Combat Systems, lecz po nowych doświadczeniach tzw. wojny asymetrycznej, program ten został nieco zmodyfikowany. Dotychczasowa doktryna zakładała użycie robotów skomplikowanych i drogich. Do 2004 w Afganistanie i w Iraku w użyciu przez armie amerykańską były 162 roboty, które wzięły udział w 11 000 akcji. Okazało się jednak że takie drogie konstrukcje zaczęły same w sobie stawać się celami ataków terrorystycznych. Ponadto stwierdzono że prócz ceny zakupu istotny jest także czas szkolenia operatora oraz bieżący serwis.



Expert podejmuje ładunek spod podwozia samochodu.

Robot Expert podczas testów



Scout

Po zrewidowaniu strategii, do października 2008 liczba robotów będących w użyciu przekroczyła 6000 sztuk.

Konstrukcje robotów uprościły się. Dotychczas przy projektowaniu robotów priorytetem było uzyskanie jak największej funkcjonalności, przy marginalnym traktowaniu kwestii ekonomicznych i ergonomicznych. W dużej mierze technika i technologia dyktowały ostateczny kształt urządzenia. W opozycji do tego nowe konstrukcje zostały bardzo ściśle zoptymalizowane pod kątem kosztów zakupu, prostoty serwisu – a jednocześnie zostały zaprojektowane tak, aby spełniały ściśle funkcje których się od nich oczekiwało.

Przykładami konstrukcji zbudowanych zgodnie z nowymi trendami mogą być dwa roboty powszechnie używane obecnie w Afganistanie i w Iraku: Packbot (prod. iRobot) oraz Talon (prod. Foster-Miller).

W Polsce pojawiły się także nowe konstrukcje odpowiadające nowym wymaganiom. Są to dwa roboty powstałe w PIAP: Scout i Ibis.

Scout to robot przeznaczony do szybkiego rozpoznania terenu i miejsc trudnodostępnych, takich jak

podwozia pojazdów, gruzowiska, szyby wentylacyjne, miejsca pod fotelami w środkach transportu i wąskie pomieszczenia. Został zaprojektowany z myślą o użyciu w jednostkach specjalnych wojska i policji. Duża szybkość poruszania i solidna, modułowa konstrukcja o małej masie i gabarytach sprawiają, że Scout znakomicie uzupełnia możliwości dużych robotów, które z racji na swoje rozmiary i wagę mają ograniczenia sprawiające, że w pewnych sytuacjach nie mogą zastąpić człowieka.

W jednostkach specjalnych wojska, policji lub innych formacji, Scout może wykrywać i neutralizować ładunki wybuchowe, umieszczać kontrładunki, umożliwić prowadzenie zdalnych negocjacji z terrorystami, dokonywać szybkiego rozpoznania terenu, nagrywać przebieg akcji towarzysząc zespołowi szturmowemu lub wykonywać zdjęcia rentgenowskie. Wielkość i ciężar robota umożliwiają przenoszenie go w plecaku wojskowym.

Scout dysponuje unikalnym, hybrydowym układem jeźdźnym, składającym się z kół i gąsienic, który może być łatwo modyfikowany, np. poprzez demontaż kół, zmniejszając rozmiary robota lub stosowanie dodatkowych, przednich gąsienic uchylnych. Bogate wyposażenie dodatkowe zwielokrotnia jego możliwości. Do typowych akcesoriów należą: manipulator z chwytakiem, kamery, kabel światłowodowy, gąsienice uchylne, bezodrzutowe działko pirotechniczne, urządzenie cyfrowe nagrywające przebieg akcji, czujniki skażeń chemicznych, urządzenie rentgenowskie, zapasowe akumulatory oraz inne urządzenia wskazane przez użytkownika lub zaprojektowane do jego potrzeb.

Ibis to duży i szybki robot pirotechniczno-bojowy zaprojektowany do dynamicznych operacji w trudnym terenie. Robot ma platformę mobilną o napędzie sześciokołowym. Każde z kół ma niezależny napęd, a unikalna konstrukcja ruchomego zawieszenia z niezależnymi wahaczami zapewnia stabilność i kontakt wszystkich kół z podłożem podczas jazdy terenowej lub po płaskiej nawierzchni.

Manipulator z chwytakiem ma zasięg prawie 3 m, a zastosowane napędy zapewniają płynność ruchu każdego członu w pełnym zakresie prędkości. Jego pracę zabezpieczają trzy niezależne systemy chroniące przed uszkodzeniem. System kolorowych kamer, mikrofon dookolny, czujniki położenia i prędkości manipulatora oraz siły ścisku chwytaka pozwalają na zachowanie wysokiej precyzji działania. Robot ma program automatycznego ustawiania ramienia do pozycji transportowej i możliwość sterowania manipulatorem w dwóch trybach: niezależnego poszczególnymi członami i sterowania samą końcówką chwytaka z automatycznym dostosowaniem ruchu pozostałych członów.

Sterowanie robotem odbywa się drogą radiową lub za pośrednictwem wytrzymałego światłowodu z walizkowego, odpornego na uszkodzenia pulpitu operatora lub bardzo lekkiego pilota. Stanowisko jest wyposażone w ekran LCD wyświetlający widok z jednej lub kilku wybranych kamer jednocześnie oraz dodatkowy monitor systemu autodiagnostycznego do graficznej interpretacji danych z czujników robota i wykrywania usterek. Akumulatory umieszczone wewnątrz bazy mobilnej, umożliwiają pracę do ośmiu godzin.

Ibis został opracowany z myślą o dynamicznych akcjach w trudnym terenie. Doskonale radzi sobie na sytkim podłożu, skałach, śniegu, piachu lub w terenie zurbanizowanym z dużą ilością przeszkód terenowych, gdzie jego duża prędkość, zwrotność i stabilność może być w pełni wykorzystana.

Na podstawie opracowania
Piotra Szykarczyka z
Przemysłowego Instytutu
Automatyki i Pomiarów – PIAP



Ibis

