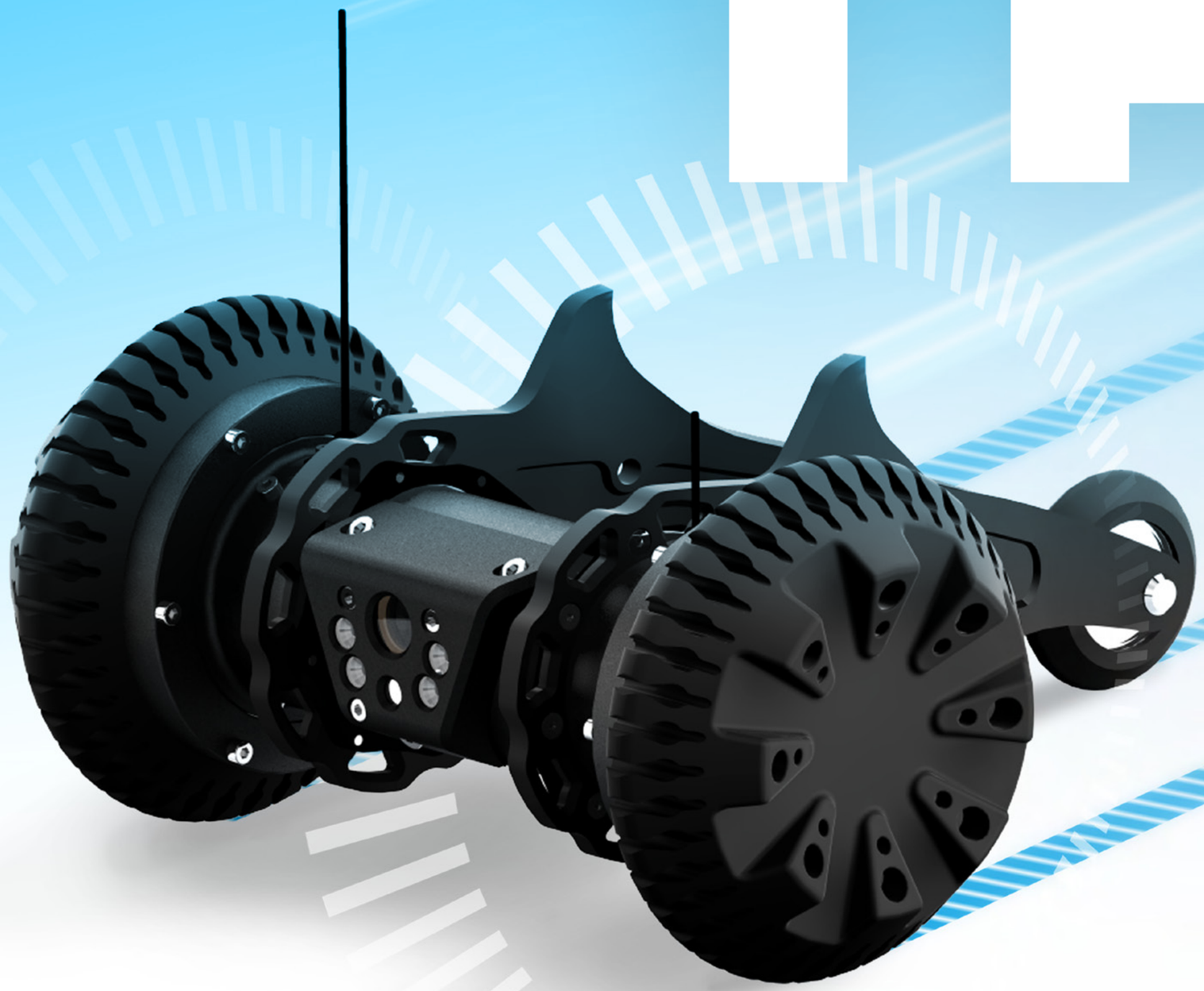
TRM

v 2.0

autor:/foto: **Michał Sitarski,** autor grafik: **PIAP**



Niemal równo dwa lata temu, w numerze zerowym FRAG OUT! pojawił się artykuł o taktycznym robocie miotanym (TRM) – małym robocie zwiadowczym rodem z Przemysłowego Instytutu Automatyki Pomiarów (PIAP). Równolegle z jego przygotowaniem zaczęły się prace nad nową generacją TRM. Niecałe dwa lata później prace projektowe zostały ukończone i obecnie nowa wersja wdrożona jest do produkcji.

Decyzja o rozpoczęciu prac modernizacyjnych została podjęta przede wszystkim w celu uproszczenia konstrukcji, poprawienia właściwości robota oraz dodania nowych funkcjonalności. Dotychczasowi użytkownicy TRM chętnie dzielą się bowiem z konstruktorami z PIAP-u swoimi doświadczeniami i sugerują wprowadzenie zmian dostosowujących urządzenie do stawianych przed nim zadań. Oczywiście nie wszystkie zmiany da się wprowadzić, ale w przypadku TRM ich zakres jest naprawdę znaczny. Można wręcz powiedzieć, że to tak naprawdę zupełnie nowa wersja robota, a nie tylko modernizacja.

Pierwszy etap prac, w którego wyniku powstał pierwszy model TRM 2.0, zakończyły się w maju 2014 roku, czyli w momencie publikacji artykułu o TRM w zerowym numerze FRAG OUT!. Model poddano testom zakładowym – w ich wyniku zebrano wiedzę niezbędną do wprowadzania dalszych poprawek i modyfikacji, co umożliwiło skonstruowanie kolejnego modelu już w październiku 2014 roku. Testy tej wersji trwały do końca roku, a po ich zakończeniu podjęto decyzję o budowie prototypu. Był on gotów do prób w pierwszej połowie 2015 roku – jego testy trwały do lata, pierwsza oficjalne demonstracja prototypu odbyła się podczas ubiegłorocznego MSPO.

Zmiany

Zmiany w TRM 2.0 widoczne są na pierwszy rzut oka, choć – co oczywiste – nie są to wszystkie wprowadzone modyfikacje.

Pierwsze, co rzuca się w oczy, to nowe koła. Mają bardziej agresywny kształt, zapewniają lepszą zwrotność i „dzielność terenową" robota oraz są znacznie cichsze w porównaniu do poprzedniej wersji. Dzięki optymalizacji kształtu bieżnika i zastosowaniu nowych silników elektrycznych robot może poruszać się niemal bezgłośnie. Kolejną widoczną zmianą dotyczącą układu jezdnego robota jest jego „ogon". W pierwszej wersji miał on postać stalowej linki zakończonej kulką, ale w trakcie eksploatacji TRM okazało się, że w niektórych przypadkach może ona ulec uszkodzeniu. Dochodziło do tego podczas zrzutu robota z dużej wysokości i lądowaniu „na ogonie", co prowadziło do odkształcenia stalowej linki. Nowy ogon ma postać dwóch gumowych pasków, do których przymocowano małe kółko stabilizujące (dzięki temu wyeliminowano szuranie kulki po podłożu i obecnie robot jest znacznie cichszy). Oprócz stabilizacji ogon spełnia jeszcze funkcję amortyzatora upadku – jego odkształcenie jest wówczas chwilowe, po czym wraca do pierwotnej postaci. Dodatkowo wyprofilowano go tak, że tworzy miejsce do mocowania niewielkiego ładunku, np. granatu błyskowo-hukowego, który detonowany jest za pomocą zapalnika

elektrycznego odpalanego z pulpitu sterowania. Ostatnią funkcją ogona jest bezstopniowe ustawienie kąta, pod jakim patrzy kamera TRM 2.0 – ogon zamocowany jest na korpusie tak, by można było go obracać nawet o 360° bez użycia narzędzi. Pozwala to na dowolne ustawienie kamery, dzięki czemu można skierować ją np. pionowo w górę i użyć robota do inspekcji podwozia pojazdu.

Nowa wersja TRM zyskała nowy, znacznie czulszy mikrofon.

Przekonstruowany kadłub TRM i kamera z oświetlaczami stanowi osobny, łatwo demontowany moduł. Oczywiście jego demontaż nie leży w kompetencjach użytkownika, ale ułatwia instytutowi dopasowanie robota do potrzeb odbiorcy. Obecnie TRM 2.0 wyposażony jest w kamerę kolorową z WDR o dużej czułości 0,01 lux, kącie widzenia 90° i rozdzielczości 700TVL, z przetwornikiem CCD 1/3" oraz obiektywem F2,0 3,7mm (w przypadku oświetlaczy IR z możliwością widzenia w podczerwieni). Odbiorca może wybierać spośród następujących konfiguracji oświetlaczy:

- 2 x LED światło białe 2 W+ 2 x LED IR 940 nm 2 W – wersja podstawowa;
- 2 x LED światło białe 2 W+ 2 x LED IR 850 nm 2 W;
- 4 x LED IR 940 nm 4 W
- 4 x LED IR 850 nm 4 W.

Do nowego TRM opracowana została także nowa konsola operatorska. Jest ona mniejsza, lżejsza i bardziej ergonomiczna od poprzedniej, a ponadto zapewni możliwość sterowania nawet sześcioma robotami naraz. Wyposażono ją w duży wyświetlacz o przekątnej 4,3" oraz w możliwość nagrywania przekazu wideo i gniazdo karty SD o maksymalnej pojemności do 32 GB (dane można także zgrywać przez wbudowane złącze USB). Konsola ma własny głośnik, ale można do niej także podłączyć słuchawki – w niektórych sytuacjach może zajść taka potrzeba ze względu na konieczność zachowania poufności przekazu lub po prostu ograniczenie hałasu.

Nowa konsola umożliwia sterowanie robotem z odległości do 150 m w terenie otwartym i do 100 m w budynkach. Czas pracy na jednym ładowaniu akumulatorów wynosi trzy godziny.

Całość ma atrakcyjny wygląd, przejrzyste ułożenie manipulatorów i przycisków oraz kompaktową budowę ze składanymi na czas transportu antenami.

Nowego robota w pełnej krasie, wraz z nową konsolą operatorską, będzie można obejrzeć na tegorocznym MSPO, a niewykluczone, że wcześniej pierwsze egzemplarze zaczną już służbę w formacjach mundurowych.

Dane techniczne robota TRM 2.0

Maks. szerokość robota	212 mm
Średnica koła	102 ± 3 mm
Maks. wysokość robota z atenkami	170 mm
Maks. długość robota z stabilizatorem	215 mm
Masa	1,6 kg
Prędkość maksymalna	3,5 km/h
Zasięg robota w budynkach	30–100 m
Zasięg robota w terenie otwartym	100–150 m
Czas pracy	1 h
Czas ładowania	3 h