

Wykorzystanie robotów pomiarowych w inspekcjach na przykładzie Paryża

Francuski piesek

Przypominający zwierzaka czworonożny robot Spot początkowo budził śmiech i zdziwienie, ale dziś znajduje całkiem konkretne zastosowania. Również w pomiarach.

Jerzy Królikowski

O produkowanym przez amerykańską firmę Boston Dynamics robocie Spot po raz pierwszy pisaliśmy w GEODECIE 5/2019. To właśnie wtedy znany producent rozwiązań pomiarowych Trimble ogłosił wyniki prac badawczo-rozwojowych nad wykorzystaniem tego wynalazku w celach geodezyjnych. Korporacja twierdziła wówczas, że może to być świetne narzędzie do prowadzenia cyklicznych pomiarów, a także do inspekcji miejsc niebezpiecznych lub trudnodostępnych. Ale gdy dopytywaliśmy Aviada Almagora, starszego dyrektora ds. nowych tech-

nologii w firmie Trimble, kiedy Spot trafi do oferty tej firmy, otrzymaliśmy odpowiedź, że trudno powiedzieć, choć to tylko kwestia czasu.

I faktycznie, nie trzeba było długo czekać, by robot ten znalazł się w portfolio nie tylko Trimble'a, ale również jego konkurentów, np. firm Leica Geosystems, Faro czy Riegl. Nieco słabiej wygląda natomiast popyt na te systemy. Jak to z innowacjami bywa, barierą jest tu zarówno konieczność przecierania szlaków, jak i wysoka cena sprzętu. Ale całkiem świeży przykład RATP (Régie autonome des transports parisiens) – paryskiego operatora komunikacji miejskiej – może być zapowiedzią popularyzacji tego typu robotów.

• Najpierw kupmy, później szukajmy zastosowań

RATP wydaje się idealnym kandydatem do testowania wynalazku. Z jednej strony zarządza bowiem rozbudowaną infrastrukturą, która wymaga regularnych inspekcji – coroczne kontrole obejmują aż 34 tys. obiektów metra i kolei podmiejskiej RER. Gdyby choć część tych czynności dało się wykonać automatycznie, byłoby to rewolucja zarówno dla tej francuskiej instytucji, jak i jej pracowników. Z drugiej strony RATP z chęcią angażuje się w projekty badawczo-rozwojowe. Obecnie realizuje ich aż 180 we współpracy z, bagatela, 140 partnerami. Celem tych projektów jest nie tylko dogodzenie



Perceval w trakcie inspekcji jednej ze stacji paryskiego metra



Drony z serii Elios zaprojektowano specjalnie z myślą o inspekcjach zamkniętych przestrzeni

pasażerom czy ochrona środowiska, ale także ulżenie swoim pracownikom.

W ramach jednego z takich przedsięwzięć RATP postanowił przetestować przydatność Spota w inspekcji infrastruktury. By testy były możliwie swobodne i szeroko zakrojone, zarządca zamiast wypożyczać robota, postanowił go kupić. Koszt platformy nabytej od firmy Intuitive Robots wyniósł blisko 75 tys. euro. Obecnie maszyna wyposażona jest w kamerę panoramiczną, ale może zostać rozbudowana również o skaner laserowy.

Perceval – bo tak RATP nazwał swojego Spota – ruszył w teren w listopadzie 2021 roku. Główna idea eksperymentu jest taka, żeby w ciągu roku maszyna została sprawdzona przez poszczególne wydziały zarządcy paryskiej komunikacji, by wskazać wszelkie możliwe zastosowania tego wynalazku. Podstawą są oczywiście wspomniane wcześniej inspekcje. Procedury RATP zakładają kontrolę poszczególnych obiektów w cyklu 5-letnim, a w razie potrzeby częstotliwość zwiększa się do 1 roku.

Wprawdzie na razie testowe inspekcje są realizowane pod ścisłym nadzorem operatora robota, ale RATP liczy, że docelowo będzie stosowany tryb autonomiczny. W takim przypadku wystarczy tylko raz określić trasę przemarszu czworonoga i punkty wykonania zdjęć, by w kolejnych inspekcjach robot wykonał te prace już bez udziału człowieka.

● Przydatny, ale nie wolny od wad

Dotychczasowe wyniki eksperymentu są obiecujące. Jak relacjonuje portal Usine Digitale, różni specjaliści z RATP wytypowali już 40 potencjalnych zastosowań Percevala. To np. inspekcje peronów i podstacji, kontrolowanie obiektów pod kątem ich ewentualnego przegrzania, a także codzienne rejestrowanie postępów prac budowlanych. Z zadań bliższych branży geodezyjnej stwierdzono

przydatność robota w modelowaniu 3D stacji (choćby na potrzeby planowania remontów czy porównywania stanu prac budowlanych z modelem wykonanym przez projektanta).

Testy RATP wykazały jednocześnie pewne niedoskonałości tej platformy. Pierwszym dostrzeżonym mankamentem był niewystarczający zasięg sygnału między robotem a operatorem. Tę kwestię udało się jednak szybko rozwiązać we współpracy z francuskim dystrybutorem Spota. Innym słabym punktem Percevala okazała się pojemność baterii, która wystarcza na około 45 minut pracy. Przy większych inspekcjach mocno ogranicza to autonomiczność pracy platformy.

● Wydajne latanie

Ale to niejedyna innowacja pomiarowa testowana przez RATP. Od 2020 roku paryski zarządca wykorzystuje również różne modele bezzałogowych statków powietrznych. Ostatnio są to dwie sztuki drona Elios 2 wyprodukowanego przez szwajcarską firmę Flyability. Maszyny te są o tyle ciekawe, że zaprojektowano je właśnie z myślą o zdalnych inspekcjach różnego rodzaju zamkniętych przestrzeni, w tym podziemi. 4-silnikowego wirnikowca obudowano swego rodzaju klatką, dzięki której jest on odporny na ewentualne zderzenia np. ze ścianami. To szczególnie przydatne przy inspekcjach ciasnych przestrzeni, których przecież w paryskim metrze nie brakuje. Oprócz tego maszyna wyposażona jest w kamery oraz oświetlenie LED. Na marginesie dodajmy, że najnowsza wersja drona (oznaczona numerem 3) posiada również skaner laserowy oraz wykorzystuje algorytmy SLAM.

W ramach dotychczasowych testów drony dokonały inspekcji 170 obiektów w metrze i kolei RER. W ocenie RATP kluczową zaletą tych maszyn jest oszczędność czasu. Czynności, które

wcześniej zajmowały 9–10 godzin, dzięki dronom można wykonać w raptem 30 minut – czytamy w Usine Digitale. Drony pozwalają także łatwo zobrazować obiekty, do których nie sięgnie ani ręka człowieka, ani inne maszyny, w tym choćby Spot. Stwierdzono ponadto, że wirnikowce sprawdzają się w identyfikowaniu elementów infrastruktury wymagających wymiany czy w inwentaryzacji powierzchni magazynowych. W planach RATP są testy kolejnych modeli dronów.

Jako niegeodezyjną ciekawostkę warto dodać, że w paryskiej kolei podziemnej testowanych jest również wiele innych wynalazków. Przykładem jest choćby egzoskielet, który zmniejsza obciążenie rąk serwisantów pociągów. Jest on ponoć szczególnie przydatny, gdy przez długi czas trzeba trzymać ręce wyciągnięte do góry. Testy obejmują też bioniczne rękawiczki, które odciążają dłonie i przedramiona. Wybranych pracowników wyposażono ponadto w specjalne okulary, które monitorują zmęczenie.

● Przed robotem nie uciekniesz

Przykład RATP pokazuje, że autonomiczne inspekcje infrastruktury to już nie przyszłość, ale rzeczywistość. Na rynku nie brak bowiem różnorodnych produktów, które umożliwiają realizowanie tych czynności – czy to kroczących, czy latających. Nowatorskość tych technologii sprawia jednak, że nie są one jeszcze wolne od wad czy istotnych ograniczeń w użytkowaniu, jednak ich producenci niewątpliwie szybko sobie z nimi poradzą.

Już dziś warto zatem zainteresować się tymi rozwiązaniami, także w Polsce. W ostatnich dwóch dekadach nasz kraj stał się bowiem jednym wielkim placem budowy. Wzniesiona infrastruktura prędzej czy później zacznie się jednak starzeć, a to wymusi prowadzenie regularnych inspekcji. Pomiarowe roboty są już na to wyzwanie gotowe. A branża geodezyjna? ■