



25. międzynarodowe targi geodezyjne Intergeo, Stuttgart, 17-19 września

Sięgaj, gdzie geodezja nie sięga

I znów na Intergeo nie było widać rewolucji technologicznej. Jest za to ewolucja, i to szybka. By zyskać przewagę nad konkurencją, trzeba dobrze wyczuwać nadchodzące trendy. A nie jest to wcale proste.

Jerzy Królikowski

Weźmy na przykład drozny. Gdy kilka lat temu na Intergeo pojawiły się pierwsze bezzałogowce do celów geodezyjnych, nie brakowało opinii, że są one „gwiazdami jednego sezonu”. Przepowiadali to zarówno znający się na rzeczy przedsiębiorcy, jak i uznani naukowcy. Dziś ci pierwsi sami je użytkują, a drudzy zachwalają możliwości na konferencjach.

Z kolei jedną z wcześniejszych edycji targów nieco ironicznie nazwano „salonem samochodowym” – to z uwagi na prezentację dużej liczby mobilnych systemów skanowania. Mimo tego wysypu

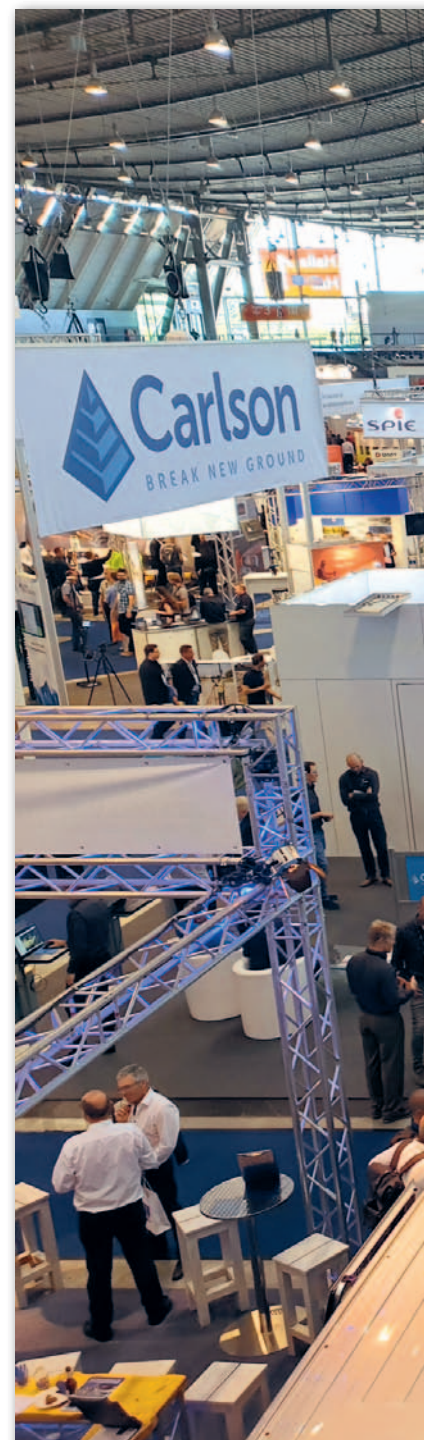
do dziś rozwiązania te pozostają kosztowne i raczej niszowe. Ciekawych trendów nie brakowało również na tegorocznej edycji Intergeo. Które z nich przebiją się jednak do mainstreamu, a które popadną w zapomnienie?

• Wygoda w niższej cenie

Zacznijmy od rzeczy ważnych dla przeciętnego geodety. Dwa lata temu Leica zaprezentowała odbiornik satelitarne GS16T, który wyróżniał pochyłomierz bazujący nie na podzespołach MEMS (jak u konkurencji), ale na inercyjnej jednostce pomiarowej. Zaletą takiego rozwiązania jest brak konieczności dokonywania regularnych kalibracji oraz – co ważniejsze – odporność na zakłócenia pola elektroma-

gnetycznego. Krótko mówiąc, użytkownik takiego urządzenia nie musi śledzić wskazań libelli, co znacznie podnosi wydajność pracy. Ponadto bez obaw może mierzyć tam, gdzie nie da się ustawić tyczki w pionie, np. w narożach budynków. Nie musi także martwić się, czy nie ma pod nim jakiejś instalacji, która zafałszuje pomiar. Mankamentem takiego wynalazku jest jedynie wysoka cena.

Dobra wiadomość jest taka, że podczas Intergeo 2019 tego typu odbiorniki zaprezentowało wielu nowych producentów, np.: Stonex, South, Hi-Target czy CHC. Jak zapewnił mnie jeden z krajowych dystrybutorów, jego sprzęt mierzy tak samo dokładnie jak GS18T, tyle że będzie dostępny w znacznie





Drony to nie tylko wirnikowce i płatownce, ale także aerostaty

niższej cenie. Szczegóły mamy poznać na przełomie tego i przyszłego roku.

Podobną wygodną nowością jest zaprezentowany w 2015 roku moduł PicPoint szwajcarskiej firmy GeoMax. Pozwala on na łatwe „domierzenie” punktów niedostępnych dla technologii GNSS, bazując na zdjęciach wykonanych przez niewielki aparat przymocowany do tyczki. W tym roku podobny wynalazek zaprezentował chiński South, a w jego ślady wkrótce pójdą pewnie kolejne marki.

Skoro o chińskich producentach mowa, odnotujmy też, że coraz śmieiej stosują



oni w geodezyjnych odbiornikach GNSS własne płyty satelitarne. Zapewne zwiastuje to jeszcze bardziej zaciętą konkurencję cenową.

• Po pierwsze, software

Chodząc po pawilonach Intergeo, miło patrzy się na nowy sprzęt, ale najwięcej zmian dokonuje się jednak w oprogramowaniu. Choć trudno zaprezentować je w atrakcyjny sposób, producenci z roku na rok coraz lepiej sobie z tym radzą, efektem czego są coraz większe tłumy na stoiskach z software'em.

Jeśli chodzi o aplikacje polowe, producenci stawiają zarówno na nowe funkcje, jak i „opakowanie” ich w intuicyjny i czytelny interfejs. Spory nacisk kładziony jest na: integrację pomiarów z różnych instrumentów, przesyłanie danych do chmury, zdalny monitoring ekip po-



Zestaw Trimble SiteVision pozwala wyświetlać w trybie rzeczywistości rozszerzonej modele 3D z centymetrową dokładnością. Obok: Skaner Trimble X7 wyróżnia przede wszystkim prostota i szybkość obsługi

miarowych czy pracę z modelami 3D (także w standardzie BIM).

Bodaj największy postęp widać w oprogramowaniu fotogrametrycznym, chociażby w aplikacjach do przetwarzania zdjęć do ortofotomapy czy modeli 3D, które coraz lepiej radzi sobie z modelowaniem skomplikowanych kształtów i detali czy obróbką fotografii w gorszej jakości. Firmy software'owe zachęcają więc, by produkty te wyko-

rzyszywać nie tylko do pracy z dronami, ale także ze zdjęciami ze smartfonów. Opracowany na ich podstawie model 3D można wykorzystać m.in. do szczegółowej inwentaryzacji miejsca pomiaru lub pomiarzenia miejsc, o których zapomnieliśmy podczas pracy z tachimetrem czy odbiornikiem satelitarnym.

• Bezzałogowe lasery

W kategorii dronów tym razem w modzie była inte-

gracja bezzałogowców ze skanerima laserowymi. Prezentowano nie tylko różnorodne platformy, które można kupić lub wynająć (były to niemal wyłącznie wirnikowce, choć pojawiły się też pojedyncze płatownice), ale także przeznaczone dla nich sensory. A odnotujemy, że liczba skanerów przystosowanych do przenoszenia przez UAV szybko rośnie. Co ważniejsze, poprawia się także ich specyfikacja. Chodzi tu nie

tylko o coraz szybszy pomiar, ale przede wszystkim o większy zasięg (teraz nawet do kilkuset metrów) oraz mniejszą wagę (nawet poniżej kilograma).

Czy zatem dron z LiDAR-em wkrótce stanie się równie powszechny jak dziś bezzałogowce z aparatem fotograficznym? Absolutnie nie! Główną przeszkodą jest cena. Za kompletny system wraz z oprogramowaniem trzeba wyłożyć przynajmniej kilkadziesiąt tysięcy euro, a rozwiązania z wyższej półki spokojnie przekraczają 200 tys. euro. Jeśli ktoś nie ma zatem stałego portfela zleceń na dane z takiego systemu, inwestycja będzie kompletnie nieopłacalna.

Oczywiście skanery dla bezzałogowców powinny szybko tanieć. Spadek cen napędzać będzie przede wszystkim rozwój pojazdów autonomicznych, które wy-



lazkom jak nietypowy (bo pozbawiony lunety) tachymetr Topcon LN-150 wystarczy do tego celu wziąć tyczkę z pryzmatem i tablet oraz założyć specjalne okulary, które w czytelny i intuicyjny sposób wskażą punkt do oznaczenia. Zresztą dzięki wirnikowcowi firmy CivDrone do tyczenia nie jest już w ogóle potrzebny człowiek. W ciągu 40 minut ta maszyna może oznaczyć palikami nawet 50 punktów!

Ale laik może zastąpić geodetę także przy znacznie bardziej skomplikowanych czynnościach. Gdy na początku XXI wieku skanery laserowe dopiero wchodziły do geodezji, ich wykorzystanie wyma-

gało sporej wiedzy i umiejętności. Oczywiście wykonanie pojedynczego skanu to była betka, ale już ich łączenie, wyrównanie czy kolorowanie stanowiło temat poważnych rozpraw naukowych. Te czasy jednak bezpowrotnie minęły. Dziś skaner to wciąż niezwykle zaawansowana i kosztowna elektronika, ale zamknięta w obudowie z jednym przyciskiem.

Dobrym przykładem jest zaprezentowany na Intergeo 2019 skaner Trimble X7. Jego użytkownik nie musi nawet dbać o spoziomowanie instrumentu. Jak zapewnia producent, szybko i łatwo otrzyma on połączone skany o milimetrowej dokładności

– bez konieczności stosowania jakichś tarczek czy kul. W podobnym kierunku sprzęt rozwija austriacka firma Zoller+Fröhlich. Użytkownik jej skanera Imager 5016 jeszcze w terenie może wyświetlić na tablicy połączone i wyrównane chmury o dokładności nawet submilimetrowej.

Banalnie prosta staje się też obsługa skanerów mobilnych, jak Leica BLK2GO, która wzbudzała duże zainteresowanie zwiedzających. I nic dziwnego, bo do pozyskania gęstej chmury punktów wystarczy wziąć to lekkie urządzenie do ręki i przejść się z nim po budynku. Podobnych wynalazków pokazywano na Intergeo więcej.

magają niezawodnych i jednocześnie tanich LiDAR-ów. A podkreślmy, że na Intergeo 2019 pojawiło się kilku producentów rozwijających skanery dla takich aut – chociażby firmy Cepton, Velodyne czy Ouster. Warto jednak pamiętać, że systemy dla dronów muszą spełniać znacznie bardziej wyśrubowane wymagania, przede wszystkim dokładnościowe. Wymusza to np. integrowanie ich z jednostką IMU, która bywa droższa niż sam skaner. Ceny „laserowych dronów” jeszcze przez wiele lat będą zatem pozostawać na bardzo wysokim poziomie.

• Zaawansowana geodezja dla każdego

Coraz prostszy w obsłudze sprzęt pomiarowy sprawia, że czynności, jeszcze do niedawna zarezerwowane dla geodety, dziś może wykonywać zwykły budowlaniec. Dobrym przykładem jest tyczenie. Dzięki takim wy-

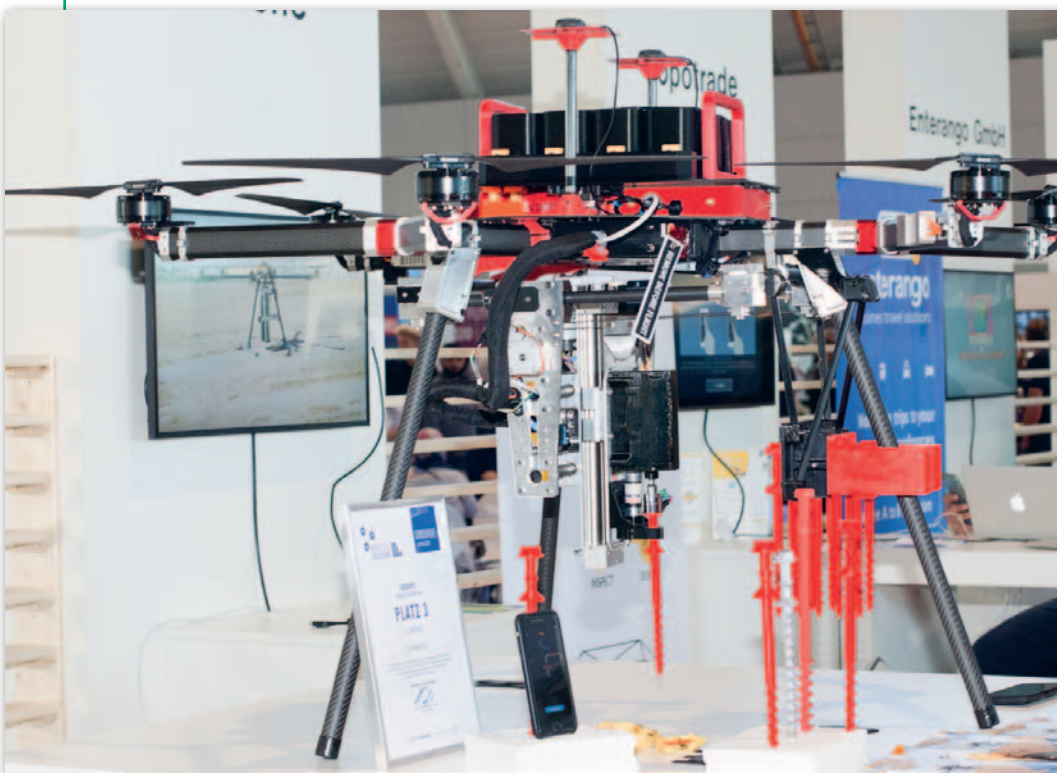
W tym roku prezentowano wiele dronów wyposażonych w skanery laserowe





Porównanie jakości modelu 3D wygenerowanego ze zdjęć z drona przez oprogramowanie 3Dsurvey (po prawej) oraz jednego z jego znanych konkurentów (po lewej)

Zdjęcia: 3Dsurvey



Intrygujący dron przeznaczony do... wbijania palików

• Żmudną robotą niech się zajmie algorytm

Oczywiście wiele osób powie: co z tego, że łatwo otrzymaliśmy chmurę o bardzo wysokiej dokładności, skoro dane w tej postaci mają niewielką przydatność. Sztuką jest ich skuteczne przetworzenie, do czego potrzebne są odpowiednie umiejętności i wiedza. Faktycznie – to wciąż dziedzina, w której kompetencje dobrze wykształconych geodetów są niezbędne. Ale i tu sporo się zmienia.

Przede wszystkim do geodezji coraz śmielej wkracza sztuczna inteligencja. Stanowi ona odpowiedź na dwa wyzwania. Pierwsze to big data – pozyskujemy coraz większe ilości danych, ich analiza staje się zatem coraz bardziej żmudna i pracochłonna. Drugim problemem jest rosnące zapotrzebowanie na coraz bardziej złożone analizy przestrzenne. Odpowiednio wytrenowane algorytmy uczenia maszynowego mają szansę wykonać je szybciej i taniej niż

człowiek. Oczywiście jego udział wciąż jest konieczny, chociażby w przygotowaniu algorytmu i kontroli danych. Do tego wystarczy jednak garstka świetnych specjalistów, a nie sztab „klikaczy”, którym – w przeciwieństwie do komputera – trzeba opłacić wynagrodzenie i ZUS.

Świetne przykłady wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji znajdziemy w polskich firmach. Na stoisku spółki OPEGIEKA z Elbląga można było zapoznać się z algorytmem, któ-

ry automatycznie wyszukuje w chmurze punktów z lotniczego skaningu chociażby samochody czy inwazyjne gatunki roślin. – Dostępne na rynku aplikacje tego nie potrafią, dlatego w ramach naszych prac badawczo-rozwojowych tworzymy własne oprogramowanie. Chcemy być mistrzami świata w postprocessingu – deklaruje prezes spółki Florian Romanowski. Te umiejętności z pewnością okażą się przydatne, biorąc pod uwagę, że podczas Intergeo OPEGIEKA jako pierwsza firma na świecie kupiła lotniczy skaner Riegl VQ-1560 II mierzący rekordowe 2,66 mln punktów na sekundę. Taki sprzęt to nie tylko szansa na nowatorskie zastosowania lotniczego skaningu, ale także wyzwanie, jak przetworzyć tak ogromne ilości danych.

Sztuczna inteligencję produkcyjnie wykorzystuje także tarnowska firma MGGP Aero, która na podstawie różnorodnych danych teledetekcyjnych generuje mapy tematyczne dla polskich parków narodowych. Prezentują one tak złożone zagadnienia, jak występowanie konkretnych gatunków inwazyjnych, proces sukcesji pierwotnej i wtórnej, zmiany górnej granicy lasu i kosodrzewiny czy przekształcanie rzeźby terenu. Wspomnijmy też o realizowanej przez MGGP Aero Mapie Koron Drzew dla Warszawy (GEODETA 12/2018), na której automatycznie rozpoznano 46 gatunków, a poszczególnym obiektom przyporządkowano różne dane atrybutowe. – Są to projekty innowacyjne na skalę światową i nasi konkurenci z Europy nie kryją zazdrości, że to właśnie w naszym kraju pojawiło się zapotrzebowanie na takie dane – podkreśla prezes MGGP Aero Jacek Siedlik.

• Gdzie tu geodezja?

To pytanie pada na Intergeo coraz częściej i sygnalizuje trend, od którego już raczej nie uciekniemy. Postęp technologiczny z jednej strony



Leica BLK2GO – mobilny skaner laserowy obsługiwany jednym przyciskiem

znacząco podnosi wydajność geodety, a z drugiej sprawia, że część jego obowiązków może wypełnić osoba bez takich kwalifikacji (za to z niższą pensją). Czy to powód, by załamywać ręce? Nie! Rozwiązaniem jest szukanie nowych rynków zbytu i zastosowań danych geodezyjnych, nawet jeśli wydają się z branżą zupełnie niezwiązane. Po przykłady takiej strategii odsyłam na stronę chorwackiej firmy Vektra. Stosując różne technologie pomiarowe (w tym zdjęcia lotnicze i mobilny skaning), spółka wykonała model 3D Dubrownika, który wykorzystano w kultowym serialu „Gra o tron”. Firma zeskanowała też uliczki Monako, by kierowcy Formuły 1 mogli na tej podstawie przygotowywać się do wyścigu w wirtualnej rzeczywistości (w „realu” nie mogli z uwagi na zwykły ruch drogowy). Znaczenie miały tu nie tylko realistyczne dane, ale także ich dokładność. Kierowcy musieli bowiem zidentyfikować wysokie krawężniki,

których najechanie mogłoby uszkodzić bolid.

Podobną kreatywność było dobrze widać również na stoiskach z dronami. Bo przecież poza robieniem zdjęć maszyny te mogą służyć także do kontroli paneli słonecznych, monitorowania warunków pogodowych czy nawet do nadawania komunikatów głosowych. Zresztą drony mogą nie tylko latać, ale także pływać czy nurkować (te ostatnie wykazują przydatność chociażby w inspekcji zapór).

Pomysłowo było również w części targów poświęconej inteligentnym miastom. Układanie rozkładów jazdy czy zliczanie zajętości miejsc parkingowych to zagadnienia pozornie niezwiązane

z naszą branżą, ale przecież ukrywa się w nich informacja przestrzenna.

Sporym zainteresowaniem zwiedzających cieszył się symulator, który – po założeniu okularów wirtualnej rzeczywistości – pozwalał wcielić się w ptaka lecącego przez miasto. Zabawka bardzo fajna, ale przecież wymagała przygotowania realistycznego modelu 3D – kto ma to zrobić, jak nie geodeta? Swoją drogą rzeczywistość wirtualna i rozszerzona to kolejny modny temat tych targów. Na stoiskach nie brakowało rozwiązań do przygotowywania tego typu wizualizacji, a także ich prezentacji z centymetrową dokładnością. Tylko pomyślny, jak ogromne pole

do opisu dają firmom geodezyjnym takie narzędzia!

Te i inne przykłady nie pozostawiają wątpliwości, że umiejętności geodety wciąż będą potrzebne gospodarce, i to w czasem dość egzotycznych i niespodziewanych dziedzinach. Nie liczymy jednak, że klient sam przyjdzie do nas z nietypowym pomysłem usługi geodezyjnej. Sami musimy ją wymyślić, wdroić i wypromować. Powoli w niepamięć odchodzić więc będą czasy, gdy do sukcesu wystarczył po prostu porządnie wykonany pomiar.

Tekst i zdjęcia Jerzy Królikowski

Najciekawsze nowości z Intergeo prezentujemy pod adresem Geoforum.pl/galeria

Automatyczne wykrywanie samochodów na danych ALS bazujące na algorytmach opracowanych w firmie OPEGIEKA

