



Dron też dużo może

Nie brak opinii, że fotogrametryczne bezzałogowce nadają się tylko do niewielkich projektów. Tymczasem krakowska firma GEOinvest udowodniła, że sprawdzają się one w obrazowaniu nawet tak dużych obszarów jak 440 km kw.

Jerzy Królikowski

Dlaczego drony miałyby nie nadawać się do projektów wielkopowierzchniowych? Jak podkreślają osoby sceptyczne wobec tej technologii, przede wszystkim dlatego, że produktywność UAV jest niewielka. W jednym nalocie mogą zobrazować kilka, najwyżej kilkanaście kilometrów kwadratowych. W rezultacie dużo szybciej, prościej, a często i taniej jest wykorzystać system załogowy, który sprawnie dotrze w dowolny zakątek kraju i w jednym nalocie sfotografuje nawet kilkaset kilometrów kwadratowych – argumentują.

Kwestionowana bywa także jakość opracowań z dronów. Skoro większy projekt wymaga wielu nalotów, siłą rzeczy wykonywane są one w różnych warunkach oświetleniowych. Z tak pozyskanych zdjęć trudno więc wygenerować jednolitą mozaikę.

Krytycy zwracają również uwagę na dokładność danych z UAV. W świet-

le obowiązującego prawa praktycznie nie da się tak opracować ortofotomapy z drona, by mogła zostać przyjęta do PZGiK. Rozwiązaniem byłoby wykorzystanie profesjonalnej kamery fotogrametrycznej, ta jednak jest ciężka i wymaga dużego, a przez to i bardzo drogiego bezzałogowca. Co więcej, by zapewnić odpowiednią jakość opracowania z drona, niezbędne jest użycie wielu punktów kontrolnych, a to kolejny czynnik komplikujący pracę.

Dron ma poza tym mniej „lotnych” dni – punktuja sceptycy. Ogranicza je głównie silny wiatr. Z kolei argument, że UAV mogą łatwiej latać poniżej podstawy chmur, zbywają stwierdzeniem, że w takim przypadku na zdjęciach widać cienie chmur, co obniża jakość i przydatność wynikowego opracowania.

Krytycy podnoszą wreszcie kwestię obwarowań prawnych wyznaczających na terenie całego kraju liczne strefy ograniczonego dostępu dla dronów. By przeprowadzić na ich obszarze naloty, niezbędne jest uzyskanie odpowiednich

pozwoleń, a to kolejny czynnik wydłużający misję.

Przy uwzględnieniu wszystkich tych barier – podkreślają sceptycy – realizowanie projektów wielkopowierzchniowych za pomocą dronów przypomina strzyżenie boiska za pomocą nożyczek.

• Dla chcącego nic trudnego

Jak ocenia prezes GEOinvestu Piotr Rozenbajgier, wiele z powyższych argumentów – owszem – jest słusznych, choć akurat w zrealizowanym przez to przedsiębiorstwo projekcie ważniejsze okazały się atuty UAV. Firmie udało się wykonać za pomocą swojego drona Trimble UX5 zdjęcia lotnicze dla 440 km kw. i wygenerować na ich podstawie ortofotomapę w rozdzielczości 10 cm. – To prawdopodobnie największy tego typu projekt w Polsce zrealizowany wyłącznie za pomocą platformy bezzałogowej – podkreśla Piotr Rozenbajgier.

Ortofotomapę zamówiła krakowska firma projektowa OTS-IP, która na zlecenie Gaz-Systemu przygotowuje koncepcję ga-

zociągu wysokiego ciśnienia biegnącego z Hołowczyc przy granicy z Białorusią do okolic Nowogrodu koło Łomży, gdzie połączy się on z inną projektowaną infrastrukturą gazową. Cała inwestycja będzie liczyła 150 km długości i miała strategiczne znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego Polski. Co istotne, zamawiana ortofotomapa ma być wykorzystywana nie tylko przez OTS-IP, ale zasili także system informatyczny Gaz-Systemu.

Jak podkreśla Piotr Rozenbajgier, specyfikacja zamawiającego w żaden sposób nie dyskwalifikowała technologii bezzałogowych. Nie było więc potrzeby negocjowania z OTS-IP oraz Gaz-Systemem obniżenia wymagań, tak aby dronem było je łatwiej spełnić. – Od początku sprzyjała nam specyfikacja mniej restrykcyjna od zapisów *Prawa geodezyjnego i kartograficznego*. Ważne, że jednostką rozliczeniową nie była cała ortofotomapa dla 440 km kw., ale sekcje mapy 1:2000. W jednym naloocie trwającym do 50 minut wykorzystywany przez nas dron obrazował do 4 sekcji. Otrzymywany materiał był więc jednolity pod względem tonalnym. Jeśli zaś chodzi o chmury, ich cienie były przez zamawiającego dopuszczone – wyjaśnia prezes GEOinwestu.



Prezes GEOinwestu Piotr Rozenbajgier

Trimble UX5

Bezzałogowiec wykorzystywany przez firmę GEOinwest został zaprezentowany przez Trimble'a w połowie 2013 roku. Bazuje on na zmodyfikowanej konstrukcji drona X100 firmy Gatewing, która została wykupiona przez tę amerykańską korporację w 2012 roku.

W wersji standardowej płatowiec jest zintegrowany z kamerą 24 Mpx. W trakcie jednego naloocie może zobrazować z pokryciem 70% do 1,1 km kw. w rozdzielczości 2 cm i około 9,5 km kw. z pikselem 10 cm. Według zapewnienia producenta płatowiec może latać przy słabym deszczu i wietrze wiejącym z prędkością do 65 km/h. UX5 dostępny jest również w konfiguracji HP (do pozyskiwania zdjęć w wyższej rozdzielczości) oraz Multispectral (wyposażonej w kamerę wielospektralną rejestrującą m.in. w bliskiej podczerwieni).



Dyskwalifikacją dla drona nie była także konieczność mierzenia wielu fotopunktów. – Faktycznie w przypadku zdjęć z UAV potrzeba ich więcej. Ale w tym akurat zamówieniu klient żądał tego niezależnie od typu użytej platformy. Wymagał minimum 3 fotopunktów dla każdej sekcji. My staraliśmy się lokalizować je również na granicach sekcji, by zapewnić jak najlepszą spójność opracowania – podkreśla Piotr Rozenbajgier. Łącznie w projekcie pomierzono aż 1,1 tys. fotopunktów. Jak zaznacza prezes GEOinwestu, m.in. z powodu intensywnej pracy rolników trzeba było zakładać je na bieżąco, zdarzało się bowiem, że „znikały” już kilka godzin po pomierzeniu. – Moim zdaniem wyznaczenie fotopunktów z wyprzedzeniem 2-3 tygodni, co jest często praktykowane przy naloociach załogowych, byłoby tu niemożliwie.

Po prostu zabrakłoby odpowiedniej liczby punktów na sekcję. Wychodzi więc tu kolejna zaleta użycia UAV – podkreśla.

A co z warunkami pogodowymi? – Na szczęście w okresie realizacji prac aura generalnie nam sprzyjała, ale nawet gdy wiał silniejszy wiatr, UX5 dobrze sobie radził. Wystarczyło odpowiednio zmodyfikować parametry lotu – wyjaśnia prezes GEOinwestu. Problemów nie przysporzyły nawet strefy o ograniczonej dostępności dla UAV. – W zasadzie mieliśmy dwa takie obszary. Jeden przy granicy z Białorusią (tzw. TRA), a drugi, składający się z kilku podobszarów, koło Łomży (TSA). W pierwszym przypadku nie mieliśmy żadnych problemów z uzyskaniem pozwolenia od straży granicznej. Z kolei w drugim ograniczeniem był jedynie zakaz lotów obowiązujący przez 2 godziny w ciągu dnia – wyjaśnia Piotr Rozenbajgier. Podkreśla jednocześnie, że zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie naloty realizowane przez jego firmę prowadzone są przez osoby posiadające stosowne uprawnienia, a dron cały czas pozostaje w zasięgu wzroku operatora lub obserwatorów.

– W ostatnich latach nasze prawo znacznie się pod tym względem poprawiło. Można nawet powiedzieć, że jest jednym z najbardziej liberalnych, co skutkuje najwyższą w Europie i trzecią na świecie liczbą osób posiadających świadectwa kwalifikacji do sterowania bezzałogowcami. W bieżącym roku udało nam się bez problemu wykonywać naloty w okolicach lotnisk w Gdańsku, Rzeszowie i Bydgoszczy, co najlepiej świadczy o tym, że prawo lotnicze nie utrudnia użytkowania dronów. Oczywiście bezpieczeństwo było cały czas zachowane,

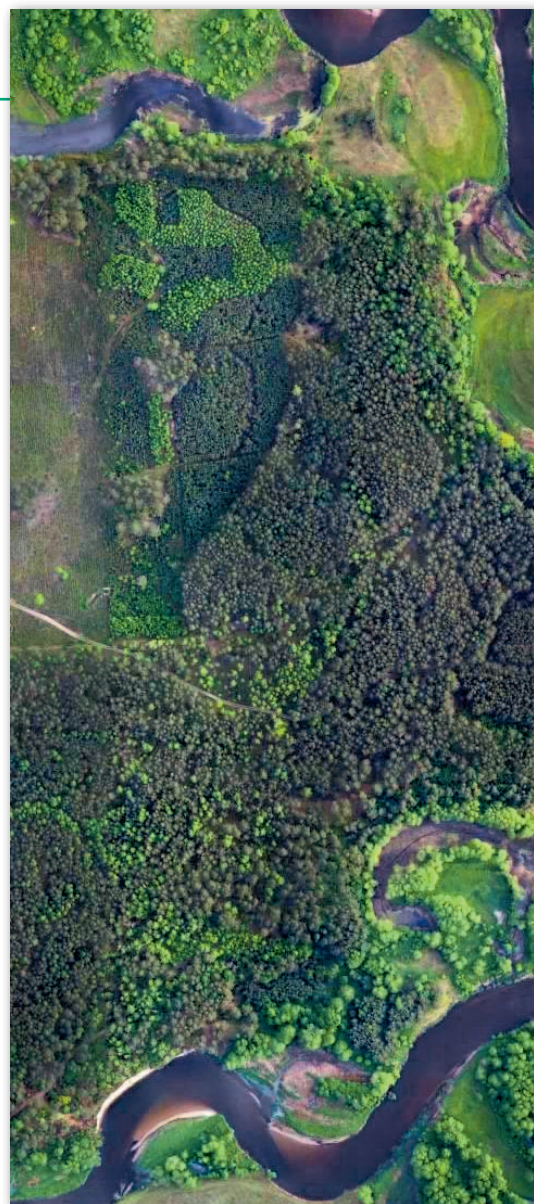
bo mieliśmy stały kontakt telefoniczny z wieżą kontrolną – dodaje. Co ciekawe, w takich przypadkach coraz częściej wymagane jest również używanie mobilnej aplikacji DroneRadar, która jest sprzężona z systemem wieży kontrolnej.

Przyjęcie takich, a nie innych zapisów specyfikacji przetargu sprawiło, że firma GEOinwest mogła nie tylko wystartować w tym zamówieniu, ale także je zdobyć. I to mimo konkurencji ze strony właścicieli platform załogowych starających się o to zlecenie.

● Logistyka, logistyka i jeszcze raz logistyka

A co z kluczowym zarzutem wobec dronów, czyli długim czasem pozyskiwania danych? Piotr Rozenbajgier przyznaje, że jest świadomy przewagi systemów załogowych w tym zakresie. – W przypadku tego projektu nie była ona jednak tak znacząca jak zazwyczaj. Zamawiający wymagał bowiem pozyskania tzw. true-orthophoto, co wymuszało zastosowanie wysokiego pokrycia i podłużnego, i poprzecznego, przynajmniej na poziomie 70%. W przypadku platform załogowych znacznie zwiększa to pracochłonność prac, bo trzeba „ciąsniej” latać – wyjaśnia. – Ale i tak zdawaliśmy sobie sprawę, że wykorzystanie w tym projekcie pojedynczego drona będzie sporym wyzwaniem, dlatego intensywnie przygotowywaliśmy się przez dwa miesiące, by nic nas nie zaskoczyło. Przede wszystkim musieliśmy popracować nad logistyką – dodaje.

Do obowiązków zamawiającego należało pozyskanie w ciągu czterech tygodni zdjęć na całej długości 150 km pro-



jektowanego gazociągu. Musiały one pokrywać wszystkie sekcje znajdujące się w odległości 500 m od planowanej instalacji gazowej. Razem uzbierało się ich 275, co przekłada się na wspomniane 440 km kw. Prace rozpoczęto 4 maja. Dziennie wykonywano nawet do 8 nalołów. Bezzałogowiec wznosił się na wysokość około 380 metrów nad ziemią, co pozwoliło pozyskiwać obrazy z rozdzielczością 9 cm, a więc – na wszelki wypadek – nieco lepszą niż wymagana. Firma używała dodatkowych akumulatorów do drona, by możliwie najszybciej wysyłać go do kolejnych lotów. Po ich zakończeniu pozyskane w ciągu danego dnia zdjęcia (nawet do 4 tys.) były zgrywane i na bieżąco przetwarzane w popularnym wśród użytkowników fotogrametrycznych bezzałogowców oprogramowaniu Agisoft Photoscan Pro. Taki postprocesing trwał każdorazowo nawet 12 godzin. Generowane ortofotomapy były sukcesywnie przesyłane do zamawiającego. Z racji długiego pasa, wzdłuż które-



Lot UX5 nadzorowany jest z poziomu Tabletu Trimble



Fot. GEOinwest

go należało wykonać zdjęcia, 4-osobowa załoga GEOinwestu realizująca pomiary przemieszczała się z całym sprzętem (wypełniającym po brzegi dwa samochody) między czterema lokalizacjami.

– Łącznie w trakcie 91 nalołów trwających 18 dni pozyskaliśmy 47 tys. zdjęć o łącznej objętości 500 GB. Przetworzony materiał przekazany firmie projektowej zajmował już jednak 2,5 TB. Dzięki dopracowanej logistyce już po dwóch tygodniach dostarczyliśmy zamawiającemu aż 2/3 danych. Prace udało nam się natomiast zakończyć 26 maja, czyli na tydzień przed terminem. By to osiągnąć, musieliśmy niekiedy być na nogach nawet 19 godzin dziennie. Co jednak najważniejsze, wykonane przez nas opracowania zostały już zaakceptowane przez firmę OTS-IP. Nasz sukces jest w dużej mierze zasługą Karoliny Skałoń, której w tym miejscu serdecznie dziękuję – mówi Piotr Rozenbajgier. – Ten projekt dobitnie pokazuje to, że pod względem jakości dostarczanych danych technologia, którą dysponujemy, niczym nie ustępuje systemom załogowym – podsumowuje.

● Dron niezbędniakiem geodety

GEOinwest to kolejny dowód na to, że na rynku fotogrametrycznych dronów najczęściej odwagi mają przedsiębiorstwa młode. Firma istnieje na polskim rynku od 2011 roku i przez pierwsze lata działalności skupiała się głównie na typowych usługach geodezyjnych. Pomysł zakupu bezzałogowca pojawił się w zeszłym roku podczas prezentacji UX5 zorganizowanej przy okazji konferencji Trimble Express przez krajowego dystrybutora tego sprzętu. – Miałem okazję przekonać się wtedy, jak bardzo taki sprzęt ułatwia wykonywanie różnego rodzaju prac geodezyjnych – mówi prezes GEOinwestu i podkreśla, że nie żałuje tego zakupu. – Dziś zdjęcia z naszego drona wykorzystujemy niemal przy każdej pracy geodezyjnej. Pozwalają one przygotować się do realizacji zamówienia, wykonać bilans mas ziemnych, znacznie przyspieszają wywiad terenowy, umożliwiają sprawdzenie aktualności materiałów z ODGiK-u, ułatwiają też weryfikację kompletności naszego opracowania – wymienia. Jak dodaje, zalety te coraz częściej dostrzegane są przez

inne firmy geodezyjne, od których GEOinwest otrzymuje zlecenia na opracowanie ortofotomap.

– Powszechnie wiadomo, jaka jest obecnie koniunktura na rynku usług geodezyjnych. Dlatego inwestując w drona, liczymy, że docelowo uda nam się skupić tylko na fotogrametrii, która oferuje niemal nieograniczone możliwości rozwoju. Uważnie obserwujemy ewolucję tej technologii i nie wykluczamy inwestycji w nowe sensory czy drony – mówi. Na razie jednak GEOinwest twardo stąpa po ziemi. Podobnie jak inne firmy, które kupiły bezzałogowca, krakowskie przedsiębiorstwo dostrzega bowiem sporą nieufność wobec bezzałogowców ze strony urzędników i potencjalnych klientów. – Podobnie było kiedyś z precyzyjnymi odbiornikami satelitarnymi, którym zarzucano niską wiarygodność pomiaru. W końcu jednak technologia ta się przebiła i dziś jest standardowym wyposażeniem każdej liczącej się firmy geodezyjnej. Analogiczną drogę muszą przejść również drony – podsumowuje prezes GEOinwestu.

Jerzy Królikowski