

Opracowanie ortofotomapy dla Międzynarodowego Portu Lotniczego Katowice w Pyrzowicach

Nad uziemionymi samolotami

Krakowska firma Geoxy już nieraz realizowała pomiary z wykorzystaniem dronów na terenie portów lotniczych. Ostatnio w kwietniu br. tuż po wprowadzeniu obostrzeń związanych z pandemią COVID-19 i właśnie o tym jest ten artykuł.

Mirosław Guzik

Pomiary fotogrametryczne z niskiego pułapu rozwijają się dynamicznie i co kilka miesięcy jesteśmy świadkami wprowadzenia na rynek nowych urządzeń. W świadomości społecznej technologia ta jednak nie ist-

nieje i nie kojarzy się z innowacjami czy pionierskim podejściem do realizacji projektów geodezyjnych. Nawet osoby związane z geodezją nie dostrzegają fotogrametrii tam, gdzie stanowi ona istotę danego zagadnienia. Obecnie określenie „pomiar fotogrametryczny” próbuje się zastąpić pojęciem „pomiar dronem”.

● Pionierskie projekty

W związku z tym trudno się dziwić, że w pomiarach z niskiego pułapu fotogrametrii nie dostrzegają osoby spoza geodezji. Bodajże 2 lata temu czytałem na jednym z ogólnopolskich portali internetowych o „pierwszym w Polsce”, „przełomowym” locie dronem nad terenem

lotniska. Wydarzenie to zostało uznane przez autora artykułu jako „pionierskie”. Jest wysoce prawdopodobne, że redaktor odpowiedzialny za wspomniany artykuł nie sprawdził, czy jacyś geodeci lub fotogrametrycy wykonywali podobne loty, i w sposób niezamierzony zignorował środowisko geodezyjne.



Przygotowania do nalotu, w tle radar lotniska

Niewątpliwie byłby zakończony, że nasza firma geodezyjna Geoxy (zapewne niejedyna w Polsce) ma za sobą wykonane zgodnie z przepisami prawa loty w strefie kontrolowanej lotniska (CRT) oraz na terenie portu lotniczego, które odbyły się kilka lat przed opisywanym „pionierskim” wydarzeniem. Wszystko dlatego, że nie kojarzymy się z innowacyjnością i nikt nie szuka pionierskich projektów w geodezji i fotogrametrii. Jednocześnie nasz upór oraz chęć stosowania coraz nowszych technologii pozwalają nam z powodzeniem realizować innowacyjne zamierzenia, często znacznie wcześniej niż inni.

• Port lotniczy w czasach koronawirusa

Epidemia COVID-19 znacząco wpłynęła na życie każdego z nas – zarówno zawodowe, jak i prywatne. Nawet jeśli bezpośrednio nie zostaliśmy zakażeni i nie przebywaliśmy w szpitalu czy na kwarantannie, to funkcjonowanie w tej nowej rzeczywistości było (i nadal jest) dla wszystkich bardzo uciążliwe. Są jednak, o dziwo, takie prace, którym tzw. lockdown sprzyja.

Tuż przed wprowadzeniem obostrzeń otrzymaliśmy zlecenie na wykonanie ortofotomapy dla Międzynarodowego Portu Lotniczego Katowice w Pyrzowicach. Była to nasza kolejna praca dla tego klienta. Wcześniej dostarczyliśmy ortofotomapy z pikselem terenowym (GSD) 2,5 cm, a teraz – 5 cm i 10 cm.

Port lotniczy to bardzo trudny obszar do wykonania zdjęć z wykorzystaniem BSP i opracowania na ich podstawie ortofotomapy. Aby taki lot wykonać, należy uzyskać zgodę Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej, utrzymywać regularny kontakt z kontrolą lotu, błyskawicznie reagować na wszelkie polecenia i – mówiąc pół żartem, pół serio – unikać irytacji oficera dyżurnego. Być może ten



Pomiar stereoskopowy linii strukturalnych na stacji fotogrametrycznej

ostatni warunek jest nawet najważniejszy.

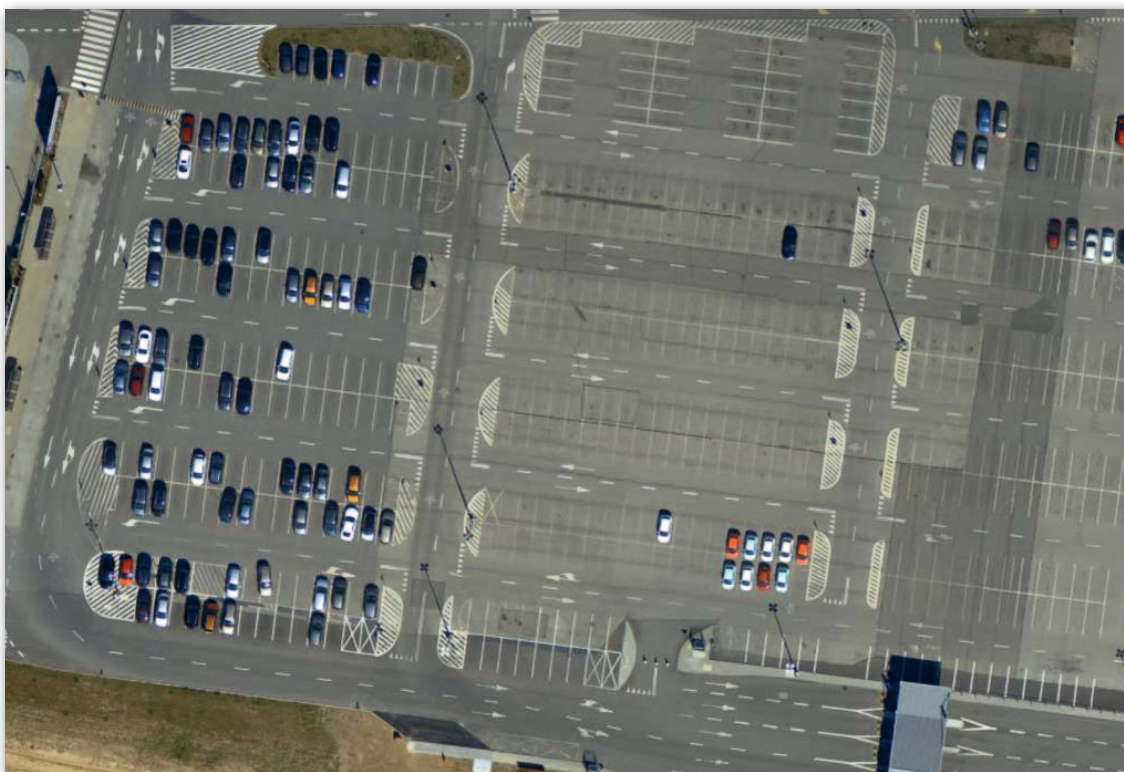
Ze względu na bezpośredni kontakt z innymi użytkownikami ruchu lotniczego przede wszystkim trzeba wykaazać się profesjonalizmem zarówno w zakresie posiadanych umiejętności, jak i stosowanego sprzętu. Do pracy w terenie, gdzie wymagana jest błyskawiczna reakcja na polecenia wieży kontroli lotów, wykorzystujemy tylko takie urządzenia, które dadzą nam absolutną pewność w tym zakresie.

Podczas wcześniejszych nalotów posługiwaliśmy się platformą UX5 Trimble'a, tym razem jednak zdecydowaliśmy się na wykorzystanie platformy UX11 z systemem PPK (*post processed kinematic*) firmy Delair. Przygotowaniem planów lotu zajęło się dwóch naszych doświadczonych pilotów BSP. Cały obszar opracowania – około 15 km² – został podzielony na 8 nalotów. Uznaliśmy, że dzięki lockdownowi, a w konsekwencji zawieszeniu lotów pasażerskich,

wszystko przebiegnie bardzo sprawnie.

• Osnowa i naloty

Przed nalotem przygotowaliśmy polową osnowę fotogrametryczną. Dodatkowo wyznaczyliśmy współrzędne naturalnych dobrze identyfikowalnych szczegółów terenowych, które miały służyć jako fotopunkty (*control points*) oraz punkty kontrolne (*check points*). Dzięki zastosowaniu systemu PPK na potrzeby tej pracy pomierzyliśmy tylko 26 punktów.



Parking lotniska na finalnej ortofotomapie



Fragment finalnej ortofotomapy przedstawiający miejsce postojowe samolotów

Dlaczego jednak nie zrezygnowaliśmy całkowicie z fotopunktów i punktów kontrolnych, skoro nalot został wykonany z wykorzystaniem UX11 z systemem PPK? Nasze dotychczasowe doświadczenia pokazują, że ich zastosowanie wpływa na poprawę dokładności opracowania. Ponadto dzięki punktom kontrolnym jesteśmy w stanie ocenić realną dokładność wykonanej ortofotomapy. Nie ulega jednak wątpliwości, że dzięki systemowi PPK liczbę fotopunktów mogliśmy istotnie zmniejszyć.

Naloty wykonaliśmy 18 i 20 kwietnia br. Nasze przypuszczenia potwierdziły się i lockdown rzeczywiście nam sprzyjał. Przez dwa dni nie mieliśmy okazji zobaczyć żadnego startującego czy lądującego samolotu pasażerskiego. W latach ubiegłych ich obecność bardzo utrudniała nam wykonywanie zdjęć, ale dostarczała też wielu niesamowitych wrażeń.

W trakcie prac okazało się jednak, że nie my jedyni korzystamy z czasu ograniczeń związanych z COVID-19.

Swoje umiejętności z zakresu podejścia do lądowania oraz startu z płyty lotniska szlifowali piloci awionetek z okolicznych aeroklubów. Wprawdzie ich obecność i częstotliwość lotów znacznie mniej utrudniały nam wykonanie zdjęć niż regularne loty samolotów pasażerskich w latach ubiegłych, ale wpłynęły na konieczne naloty, których liczba ostatecznie wzrosła z 8 do 13.

● Przetworzenie danych

Niezwłocznie po wykonaniu zdjęć przystąpiliśmy do opracowania uzyskanego materiału. Projekt aerotriangulacji oraz ortofotomapa powstały w oprogramowaniu UAS Master firmy Inpho/Trimble. Podczas mozaikowania zwracaliśmy uwagę, aby linie łączące poszczególne ortobrazy nie powodowały niezgodności geometrycznych takich obiektów, jak budynki, wiadukty czy samoloty stacjonujące na lotnisku. Nie chcieliśmy dopuścić do sytuacji, w której kadłuby statków porzecinane liniami mozaikowania nie tworzą geometrycznych całości. Nie bez

znaczenia były też walory estetyczne.

Zadanie to było ułatwione ze względu na stosunkowo duży rozmiar piksela terenowego ortofotomapy (GSD 5 cm). W celu uzyskania jak najlepszego efektu końcowego NMT zastosowany podczas generowania ortobrazów został uzupełniony o linie strukturalne (*break-lines*) pozyskane stereoskopowo na fotogrametrycznej stacji 3D. Dzięki temu uzyskaliśmy poprawne przekształcenie zdjęć wiaduktów otaczających teren portu do postaci ortoobrazów, a finalnie poprawną geometrycznie ortofotomapę.

● Wyzwania nam niestraszne

Z powodów, o których pisałem wcześniej, nie traktowaliśmy tego zadania jako innowacyjne czy pionierskie. Trzeba jednak podkreślić, że każdy lot w CTR lub bezpośrednio nad portem lotniczym jest wyjątkowym wyzwaniem.

Jest to praca bardzo czasochłonna ze względu na wymagające procedury. Niekiedy trzeba czekać cierpliwie kilka godzin, aby zrealizować

20 minut lotu w związku z intensywnym regularnym ruchem lotniczym oraz lotami nieregularnymi (np. typu „cargo”). Czasami trzeba zakończyć wykonywanie zdjęć po kilku minutach ze względu na niespodziewany lot samolotu wojskowego. To wszystko uczy pokory i cierpliwości, ale daje też – poza korzyściami biznesowymi – dużą satysfakcję.

Przy okazji takiego zadania nasuwają się też inne spostrzeżenia. Pasażerski ruch lotniczy w Polsce jest mało zróżnicowany i stosunkowo ubogi. Trudno wyobrazić sobie realizację takiego projektu na dużym lotnisku w Paryżu czy w Londynie. Byłoby to z pewnością nie lada wyzwaniem. Ale czy my, geodeci, nie jesteśmy – może na przekór opinii o nas – na tyle innowacyjni, aby takiemu zadaniu sprostać?

Mirosław Guzik
Geoxy

Artykuł ukazał się też na łamach najnowszego wydania niezbędnika GEODETY „Drony dla geodety” (w całości dostępnego do bezpłatnego pobrania na Geoforum.pl)