

3-centymetrowa ortofotomapa i 12-punktowy skaning laserowy naraz!

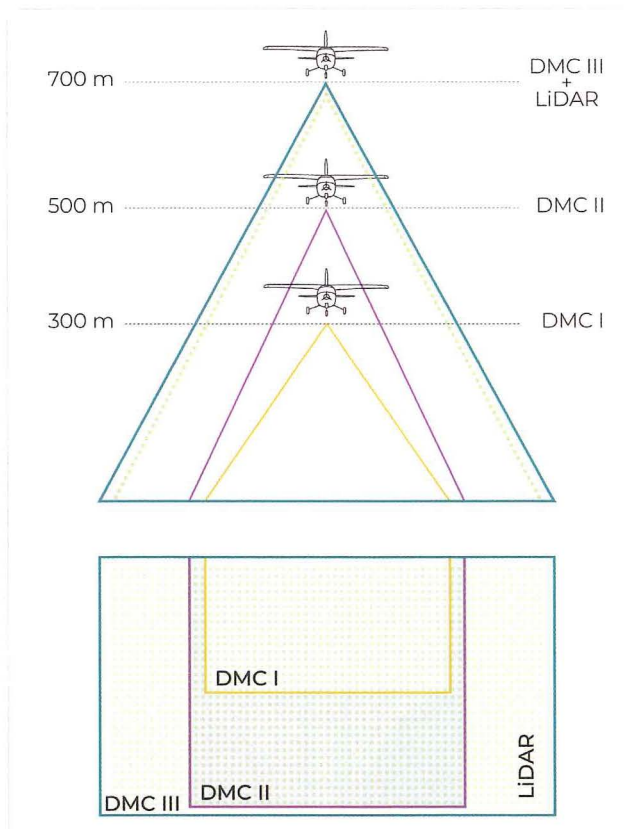
Optymalny zestaw danych dla miast

Kilka ostatnich pogodnych dni sezonu jesiennego dało okazję do użycia nowego zestawu sensorów. Skanowaliśmy Bytom, Białystok i Jastrzębie-Zdrój z 12-punktową gęstością, jednocześnie wykonując zdjęcia pionowe wielkoformatową kamerą. Pierwszy raz tak wysokiej rozdzielczości – nawet 3 cm.

Witold Kuźnicki

Nowory system składa się z dwóch wydajnych sensorów pracujących na szybkiej i stabilnej dwusilnikowej platformie lotniczej. Równoczesne zebranie danych wysokościowych (LiDAR) i wykonanie 3-centymetrowych zdjęć lotniczych w połączeniu z krótkim czasem realizacji nalogu robi ogromne wrażenie. Już pierwsze wyniki pokazują, że jest to optymalne rozwiązanie dla miast, także ze względów kosztowych.

Wszystkie trzy jesienne projekty: dla Bytomia, Białegostoku i Jastrzębia-Zdroju, miały kilka wspólnych cech. Pierwsza to wysokorozdzielcze zdjęcia lotnicze. Druga to późna, listopadowa pora wykonywania nalogów, która była uzasadniona lotniczym skanowaniem laserowym. Trzecia to fakt, że podczas jednego przelotu uzyskano chmury o gęstości 12 pkt na metr kw. (aktualny numeryczny model terenu bez generalizacji i potrzeby pracochłonnego rysowania go ze zdjęć do opracowania orto) razem z 3-centymetrowymi zdjęciami pionowymi (w przypad-



MGGP Aero posiada pierwszy w Europie zestaw sensorów umożliwiający wykonanie 3-centymetrowych zdjęć i skaningu (LiDAR)

ku Jastrzębia 5 cm). Ważne było zebranie jak najmniejszej liczby nieistotnych odbić np. od liści na drzewach. W takich warunkach klasyfikacja chmury punktów, a zwłaszcza gruntu jest bardziej wiarygodna w terenach

silnie zadrzewionych czy porośniętych krzakami.

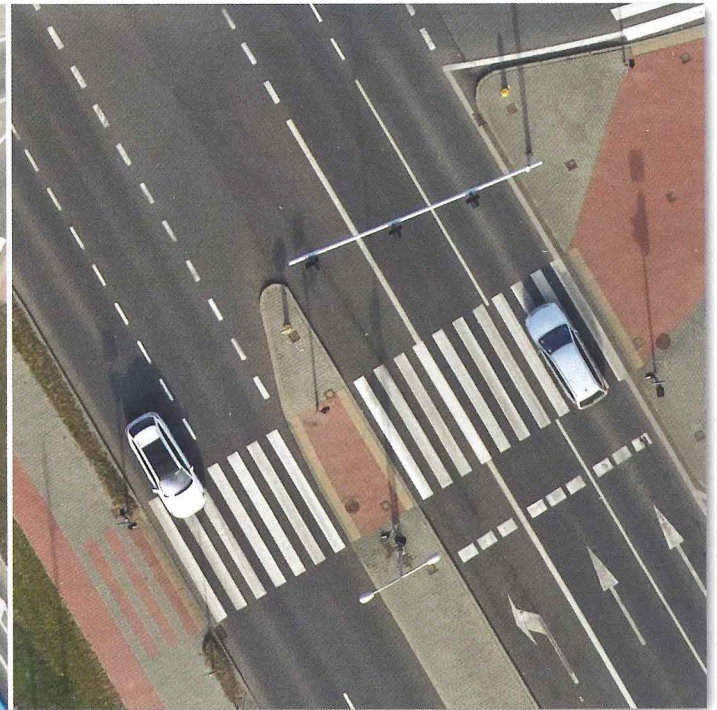
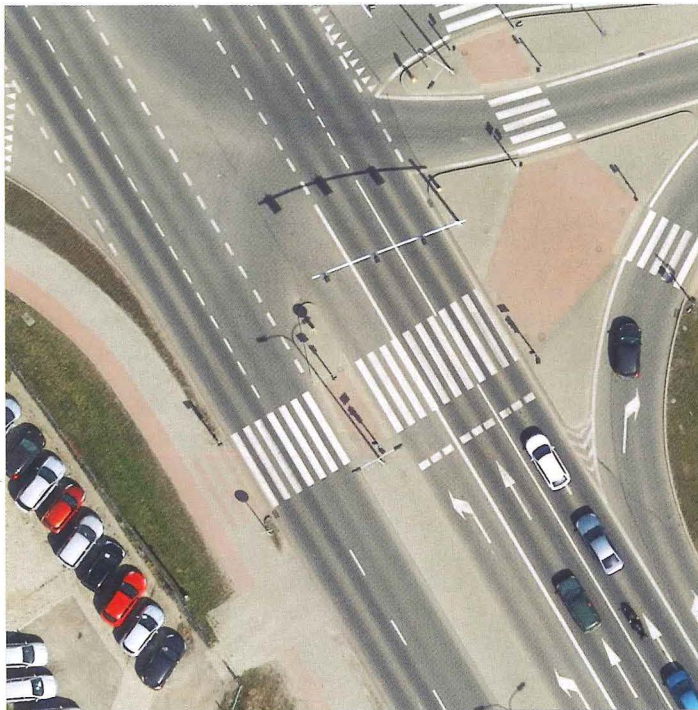
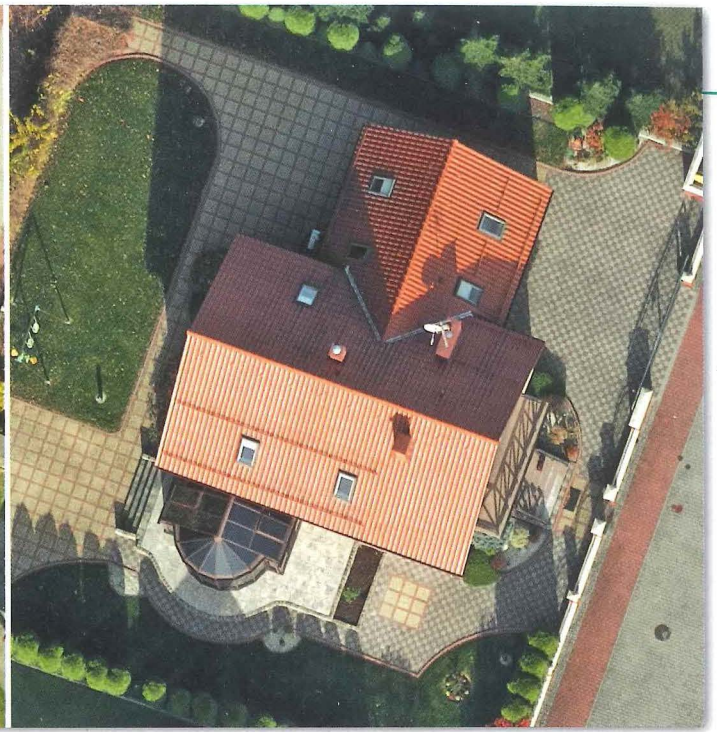
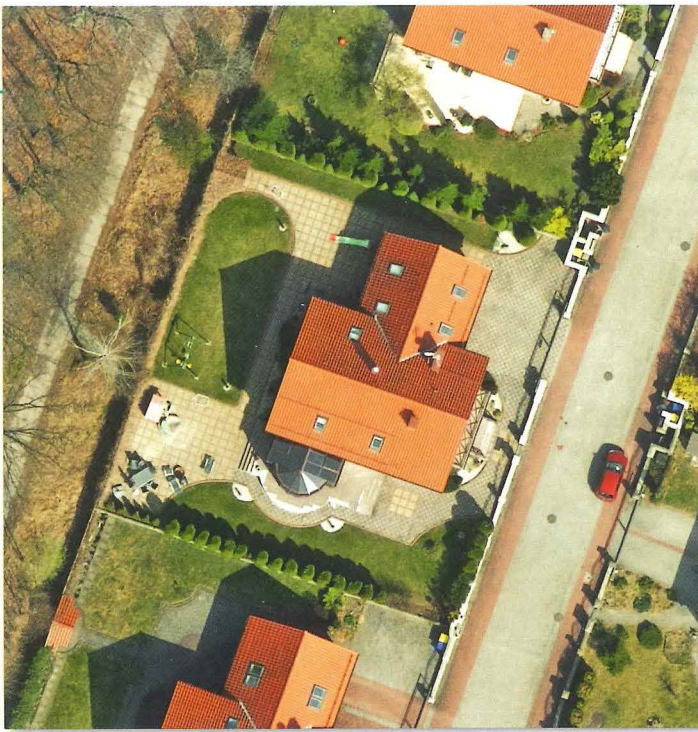
• Szczypta historii

Nie tak dawno minęła dekada od pojawienia się na rynku fotogrametrycznym cyfrowych kamer wielko-

formatowych. Regularnie co 2-3 lata producenci przygotowują następne generacje nowoczesnych sensorów. Już w tym roku spodziewane są kolejne nowości. Każda premiera wpływa na rynek zamówień zarówno w zakresie specyfikacji produktów, jak i cen. Jeszcze 10 lat temu najczęściej zamawiana była w Polsce ortofotomapa o rozdzielczości 10-15 cm. Ostatnio standardem stały się 5-centymetrowe zdjęcia lotnicze. Dawniej dla średniej wielkości miasta ortofotomapa kosztowała nawet kilkaset tysięcy złotych, podczas gdy obecnie jest to niespełna połowa tej kwoty, i to w dodatku razem z LiDAR-em!

• Potencjał zdjęć

Współczesne systemy rejestracji wysokorozdzielczych zdjęć lotniczych pozwalają pozyskiwać bardzo dokładne dane nawet dla rozległych powierzchniowo obszarów. Jako przykład można wskazać kilkanaście wybranych powiatów, a nawet całe województwa, dla których wykonano zdjęcia lotnicze i opracowano bardzo dokładne ortofotomapy, jak np. dolnośląskie (10 cm), podkarpackie, lubelskie, kujawsko-pomorskie



Porównanie ortofotomapy 5-centymetrowej oraz 3-centymetrowej z listopada 2018 r.

(wszystkie trzy z 7-centymetrową rozdzielczością). Projekty te dowodzą, że wiele regionów docenia potencjał informacji wysokorozdzielczych zdjęć lotniczych. Ortofotomapy służą nie tylko gminom, ale przede wszystkim powiatom i coraz częściej geodetom. Znamy wiele przykładów, kiedy pojawienie się na rynku ortofotomapy znacząco podniosło jakość opracowań geodezyjnych przekazywanych do PODGiK. Również wśród mieszkańców rośnie świadomość wykorzystywania zdjęć lotniczych przez lo-

kalne samorządy. Zestawienie aktualnej ortofotomapy z ewidencją gruntów i budynków jest jedną z podstawowych analiz dotyczących podatków od nieruchomości.

• Pokonywanie barier

Najnowsze kamery charakteryzują się 400-megapikselową matrycą, co znacząco redukuje czas nalotu (szeregi w powietrzu) i liczbę zdjęć. To wszystko przekłada się na niższy koszt opracowania ortofotomapy. Nowe sensory zapewniają nie tylko bardzo dobrą jakość zdjęć, ale

w praktyce coraz lepszą rozdzielczość piksela terenowego. Całości dopełniają: poprawiona radiometria, a także szybsze i pojemniejsze twarde dyski umożliwiające zapis kilku tysięcy zdjęć podczas jednej misji. Ograniczeniem wciąż pozostają warunki pogodowe i wysokość Słońca, ale na to nigdy nie będziemy mieć wpływu. Choć trzeba przyznać, że przy bardzo dużej rozdzielczości zdjęć lotniczych (3 cm) kamery i oprogramowanie całkiem nieźle radzą sobie z cieniami. Dlatego zdjęcia listopadowe – choć

mniej doświetlone – są mimo wszystko bardzo czytelnym i wiarygodnym materiałem z uwagi na brak liści na drzewach, a często i pod nimi.

Dotychczas poza ceną najważniejszym atutem była zawsze rozdzielczość i fakt wykonywania opracowań wielkoformatową kamerą, która gwarantowała odpowiednią jakość danych i przyjęcie zdjęć do zasobu. Wzrost rozdzielczości przekłada się także na dokładność. Dokładność wpasowania ortofotomapy w państwowy układ współrzędnych geodezyj-



Trzycentymetrowe zdjęcie lotnicze

nych to 2-, 3-krotność wielkości piksela. Zatem dla rozdzielczości 3-5 cm poprawnie wykonane zdjęcia lotnicze (wielkoformatowa kamera, sygnalizacja i pomiar osnowy, aktualny NMT) pozwalają na osiągnięcie dokładności jak dla I grupy szczegółów sytuacyjnych.

• Lepsze 3 cm niż 5 cm

Różnicę między zdjęciami 5-10 cm a proponowanymi przez nas 3-centymetrowymi widać gołym okiem. Lepsza rozdzielczość to zwiększony potencjał fotointerpretacyjny szczegółów. Na 3-centymetrowej ortofotomapie widać wyraźnie studzienki czy kratki kanalizacyjne i telekomunikacyjne. Nie stanowi problemu rozpoznanie nawet małej pojedynczej kostki brukowej, krawężników, ogrodzeń, słupów czy hydrantów. Tak wysoka rozdzielczość szczególnie sprawdza się przy analizie obiektów zacienionych, gdzie możliwości interpretacyjne są zawsze bardziej ograniczone. Łatwo analizować, czy powierzchnia jest prze-

puszczalna czy nieprzepuszczalna. W przypadku pracy na stereoparach efekt trójwymiarowy i ostrość szczegółów w 3D robią ogromne wrażenie na operatorach stacji. Trzycentymetrowe zdjęcia umożliwiają uchwycenie szczegółów dachów, rynien, kominów, anten i elementów elewacji, a więc tworzenie precyzyjnych modeli 3D budynków w standardzie CityGML LoD3 czy nawet trójwymiarowej zieleni. Jeden ze zrealizowanych przez nas projektów polegał na stereoskopowym pomiarze żywopłotów i innych elementów urządzonej zieleni miejskiej.

Aktualna 3-centymetrowa ortofotomapa jeszcze bardziej ułatwia weryfikację położenia elementów zabudowy i granic użytkowania gruntu. Jest idealnym materiałem przy tworzeniu ewidencji dróg, identyfikacji nawierzchni, analizach stanu oznakowania poziomego. Już poprzednią 5-centymetrową ortofotomapę wykorzystano w Bytomiu do tworzenia mapy zasadniczej, a także kon-

trolu tzw. grubych błędów. Nowa 3-centymetrowa będzie pod tym względem jeszcze bardziej użyteczna.

Kiedy przekazaliśmy do Urzędu Miejskiego w Białymostku próbki zdjęć o rozdzielczości 3 cm, jego przedstawiciele stwierdzili, że nawet gdyby nie brać pod uwagę merytorycznych argumentów, takich jak dokładność, wielkoformatowa kamera czy pora wykonania zdjęć, to jedno jest pewne: ortofotomapa to obraz, a przeciętne 3-centymetrowy piksel jest zawsze lepszy od 5-centymetrowego!

• Rzut oka w przyszłość

Trzycentymetrowa rozdzielczość znacząco poszerza krąg geodezyjnych, podatkowych czy planistycznych zastosowań zdjęć. Miasta mogą teraz planować równoczesne pozyskiwanie bardzo dokładnych 3-centymetrowych ortofotomap i danych LiDAR. W najbliższych miesiącach na rynku opracowań fotogrametrycznych należy spodziewać się popytu na wyższą rozdzielczość oraz większe

niż standardowe pokrycie pomiędzy zdjęciami (podłużne i poprzeczne). Zmian można oczekiwać także w tempie realizacji projektów. Firmy, które dysponują zaawansowaną technologią, mogą na tyle usprawnić produkcję, że skracają termin opracowania dwu- czy nawet trzykrotnie. Dla średniej wielkości miasta ortofotomapę można przygotować już w trzy tygodnie od nalotu.

Wiosną 2018 roku skończyliśmy opracowanie dla Warszawy w niecałe 7 tygodni od nalotu, mimo że zamawiający oczekiwał kilkumiesięcznego terminu realizacji. Samorządy coraz częściej doceniają takie podejście z uwagi na możliwość bardzo szybkiego przystąpienia do pracy na aktualnych zdjęciach lotniczych. Zmiany technologiczne nie tylko podkreślają zatem rozdzielczość czy uzyskiwane dokładności, ale wpływają na skrócenie czasu produkcji ortofotomapy oraz niższe ceny wykonywania opracowań.

Witold Kuźnicki
MGPP Aero