

O coraz większych możliwościach, jakie geodetom oferują bezzałogowce, rozmawiamy z DR. MARCINEM SZENDEREM oraz WIĘCZYŚŁAWEM PLUTECKIM z warszawskiej firmy MSP

JERZY KRÓLIKOWSKI: O bezzałogowych maszynach latających (UAV) pisaliśmy niecałe trzy lata temu w GEODECIE tak: „Na razie produkty z kamer semimetrycznych bardzo odstają od wykonanych za pomocą sprzętu profesjonalnego. A zdjęcia z UAV to przecież jeszcze jeden stopień niżej, bo często robione są obiektami »z rynku«. Według Krystiana Pyki [AGH – red.] na obecnym etapie rozwoju materiał taki może służyć tylko do rejestracji »punktowej« (np. odkrywki archeologicznej, miejsca katastrofy budowlanej czy kłęski żywiolowej), której celem jest produkt o zgrubnej georeferencji, a użytkownik godzi się na zmiany w jasności obrazu i nasyceniu barwy czy na wykrzywione tory kolejowe na »ortofoto«. Czy te słowa są nadal aktualne?

WIĘCZYŚŁAW PLUTECKI, kierownik ds. wdrożeń w MSP: Tylko po części. Na pewno profesor Pyka ma rację, jeśli myśli o rozwiązaniach, które nie są wyspecjalizowane w kierunku fotogrametrycznym i do tego nie są profesjonalnie obsługiwane. W przypadku świadczonych przez nas usług tory rzadko bywają krzywe. Natomiast pewnych kompromisów nie da się uniknąć. Jeśli obrazujemy za pomocą UAV większą powierzchnię, to latamy w zmiennych warunkach pogodowych i oświetleniowych, a do tego często pod podstawą chmur. To z jednej strony zaleta, bo mamy większą liczbę dni lotnych niż systemy załogowe, a z drugiej strony trudno osiągnąć jednolitą tonalną ortofotomapę. Ale wielu odbiorcom danych to nie przeszkadza. Chcą materiału dokładnego i aktualnego, a zróżnicowanie tonalne jest dla nich drugorzędne.

MARCIN SZENDER, dyrektor MSP: Technologia zmienia się w tym zakresie błyskawicznie. Rosnąca jakość płatowców oraz przeznaczonych dla nich sensorów, a także coraz lepszy sposób ich montażu sprawiają, że możliwości bezzałogowców są coraz bliższe temu,

Drony bliższe geodetom

co oferują tradycyjne systemy fotogrametryczne. Przy czym nie mówię tu o wydajności, która w klasycznych rozwiązaniach jeszcze długo będzie znacznie wyższa.

Dalej w GEODECIE pisaliśmy: „Prof. Kurczyński [PW – red.] wątpi, by produkty z UAV weszły do zastosowań profesjonalnych, widzi natomiast nisze, w których ta technologia może być pożyteczna, zwłaszcza gdy chodzi o materiał służący do interpretacji, a nie o superdokładność”.

WP: Z częstych rozmów, jakie prowadzimy z prof. Zdzisławem Kurczyńskim, odnoszę wrażenie, że doskonale dostrzega on, iż systemy bezzałogowe zrobiły w ostatnich latach ogromny krok naprzód. Generalnie specjaliści od fotogra-

metrii technologię UAV zaczynają traktować coraz bardziej poważnie.

W tym samym artykule dr Bogdan Szczechowski z Politechniki Gdańskiej mówił: „Technologia ta nadaje się przede wszystkim do pozyskiwania danych obrazowych z niskiego pułapu (ok. 50 m) dla niewielkich obszarów liczonych w hektarach, a nie kilometrach kw.”.

WP: Ten opis dobrze pasuje do wielowirnikowców, którymi zajmuje się dr Szczechowski – latają one nisko i niedaleko, stąd ich możliwości obrazowania faktycznie ograniczają się do kilku, maksymalnie kilkunastu hektarów. Samolot może natomiast w jednym locie zobrazować kilka km kw., a z wyższego pułapu – kosztem gorszej rozdzielczości – nawet kilkanaście.



Dr Marcin Szender



Wieńczysław Plutecki



Czy jest jakaś powierzchnia, przy której powiecie klientowi: to za dużo, tego nie zrobimy?

WP: Przy 500 km kw. na pewno byśmy odmówili. Natomiast jest pewien zakres, dla którego musielibyśmy się zastanowić. Przy zleceniach obejmujących kilkadziesiąt km kw. mogą się trafić powierzchnie typu lotnisko, wielki zakład przemysłowy czy fragment miasta, gdzie operowanie bezzałogowcem będzie utrudnione lub wręcz niemożliwe. W takim przypadku możemy więc powiedzieć, że pewnych fragmentów nie zobrazujemy. Na dziś granicą naszych możliwości jest mniej więcej powierzchnia średniej gminy.

Kolejny cytat z GEODETY: „Z próby przeprowadzonej w maju tego roku [czyli 2012 r. – red.] przez Instytut Geodezji i Kartografii wynika, że zdjęcia wykonane z wysokości 200 m lustrzanką podwieszoną do helikoptera nie spełniają wymagań dokładnościowych (błąd wyznaczenia współrzędnych punktów wiążących wyniósł prawie 0,3 m dla x, y i ponad 0,6 m dla z). O podobnych dokładnościach mówi Jacek Uchański po porównaniu w WPG S.A. ortofoto z drona z pomiarem na gruncie”.

WP: Od tego czasu zaszło sporo zmian, co może zresztą potwierdzić samo WPG. Na podstawie naszych zdjęć wykonana została niedawno ortofotomapa z pikselem 5 cm i błędem średnim około 10 cm.

Parafrazując popularne ostatnio powiedzenie, dronami zajmowaliście się, zanim jeszcze stały się modne.

MS: Firmę MSP założyliśmy w 2001 roku, ale doświadczenie zbieraliśmy wcześniej. W 1996 roku, jeszcze jako studenci Wydziału Mecha-

ki, Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej robiliśmy pokaz naszej maszyny dla służb leśnych i straży granicznej. Odpowiedź potencjalnych użytkowników była bardzo pozytywna, tylko decydenci patrzyli na nas jak na kosmitów. Uważali, że oferujemy im zabawki, które bardziej nadają się do piaskownicy niż do poważnej służby. W 2001 r. jako podwykonawca jednego z instytutów zaczęliśmy zarabiać na bezzałogowcach pierwsze konkretne pieniądze. Byliśmy wtedy odpowiedzialni za strukturę płatowca, szybko doszliśmy jednak do wniosku, że aby zaistnieć na tym rynku, musimy zaoferować kompletny system – z własnym autopilotem, stacją bazową, stabilizowaną głowicą, oprogramowaniem do planowania misji. Dziś opanowaliśmy całą technologię z wyjątkiem systemów łączności. Zbudowaliśmy już 20 różnych płatowców o wadze od 0,5 do 150 kg. Jedne powstały w 100 egzemplarzach, inne w jednym. Jesteśmy ponadto pierwszą polską firmą, która zarejestrowała bezzałogowca w krajowym rejestrze cywilnych statków powietrznych.

Kto głównie kupuje wasze maszyny?

MS: Wojsko, które wykorzystuje je jako cele latające. Ale teraz koncentrujemy się nie na sprzedaży maszyn, ale na świadczeniu za ich pomocą usług. Poza tym realizujemy różne dotowane projekty badawczo-rozwojowe.

Firmy geodezyjne kojarzą was z modelem AVI.

MS: Zbudowaliśmy go na przełomie lat 2010/11 dla firmy Taxus SI na wyłącność. W sumie powstało 5 takich maszyn.

WP: Równolegle zajęliśmy się budową samolotu Neo [na fot. powyżej – red.]. O ile AVI projektowaliśmy do zastosowań stricte fotogrametrycznych, o tyle ten drugi model jest bardziej uniwersalny. Poza tym Neo charakteryzuje lepsza ładowność i większy kadłub w miejscu, gdzie instaluje się zasobnik z sensorami. Pozwala to na integrację płatowca z szerszą gamą urządzeń. Do większości misji montujemy w nim aparat Sony Alfa 7R z obiektywem 55 mm lub dwie kamery – RGB oraz termalną.

MS: Na tle konkurencji Neo wyróżnia się stabilnością oraz zasięgiem lotu. Pewnym ograniczeniem jest natomiast konieczność kontrolowania przez operatora lądowania i startu. Na tegorocznych targach Intergeo pokażemy jednak nowy model, gdzie obie te czynności mogą być realizowane całkowicie automatycznie.

Czy to samo jest możliwe u konkurencji?

WP: Tak, ale w znacznie mniejszych maszynach o zupełnie innej budowie. Wdrożenie takiego systemu w samolotach typu Neo wymaga dużo ostrożniejszego podejścia.

MS: Pracujemy ponadto nad modelem Neo 2, który będzie wyposażony m.in. w skaner laserowy Riegl VUX-1. Warto podkreślić, że skanery są coraz powszechniej stosowane w bezzałogowcach, ale dotyczy to wirnikowców. My zaś chcemy zaoferować jeden z pierwszych na rynku płatowców z LiDAR-em.

Czy w kwestii UAV dla fotogrametrii jest jeszcze duże pole do innowacji?

MS: Szczególnie w przypadku sensorów. Jeszcze niedawno najlepsze kamery dla bezzałogowców miały matrycę nie

większą niż 30-40 Mpx, dziś jest to nawet 80 Mpx. To samo dotyczy skanerów laserowych. Jedynym sensownym wyborem dla Neo 2 okazał się VUX-1, który waży 4 kg, czyli dość sporo. Za rok czy dwa tego typu skanerów będzie zapewne więcej i staną się lepsze.

Jakie jest zainteresowanie UAV ze strony polskiej branży geodezyjnej?

WP: Z pewnością mniejsze niż na Zachodzie. Wiąże się to przede wszystkim ze spadającymi cenami usług geodezyjnych, przez co wykonawcy muszą oszczędzać, na czym się da.

MS: Poza tym wciąż panuje przekonanie, że zdjęcia z UAV mają słabą jakość i nadają się co najwyżej do jakiegoś wstępnego projektu. W przypadku niektórych naszych konkurentów być może tak jest, ale my stawiamy na jakość i uważamy, że pod tym względem możemy konkurować z tradycyjną fotogrametrią. Dostrzegają to nasi klienci, którzy są zadowoleni, a nawet zaskoczeni dokładnością dostarczaną przez nas materiału.

Z jakim wydatkiem musi się liczyć geodeta, który chce kupić kompletny bezzałogowy system?

WP: Rozrzut cen jest bardzo duży – od kilkudziesięciu do kilkaset tysięcy złotych. Nie ukrywamy, że nasz system Neo należy do tych droższych.

MS: Do tego wkrótce trzeba będzie doliczyć koszt kursu dla operatora, który po

szykowanych zmianach w prawie stanie się obowiązkowy. Oznacza to wydatki około 20 tys. zł. Uważam, że to dobra zmiana, choć z pewnością wpłynie na spadek liczby użytkowników UAV, również wśród geodetów. Do tej pory obowiązywała w tej dziedzinie pełna partyzantka, teraz korzystanie z tej technologii wreszcie zostanie ucywilizowane.

Wielu sprzedawców UAV przekonuje, że użytkowanie ich systemów jest bardzo proste – w intuicyjnym oprogramowaniu projektujemy nalot, samolot sam startuje i ląduje, a pozyskane przez niego dane wrzucamy do aplikacji, która szybko wygeneruje dokładną ortofotomapę. Czy tak jest w praktyce?

WP: Wszystko by się zgadzało z wyjątkiem słowa „dokładną”. Otrzymanie dobrego materiału uwarunkowane jest wieloma czynnikami. Zaczniemy od tego, że już samo zaplanowanie nalotu nie jest takie proste. Trzeba uwzględnić np. siłę i kierunek wiatru, a także kształt fotografowanego poligonu. Kluczowe jest m.in. odpowiednio zaplanowanie zakrętów, bo przy braku doświadczenia czas wykonania każdego z nich może się wydłużyć o kilkanaście sekund, co przy całej misji przekłada się na cenne minuty. Ponadto, jeśli chcemy osiągnąć wysoką dokładność, niezbędne jest wykorzystanie fotopunktów.

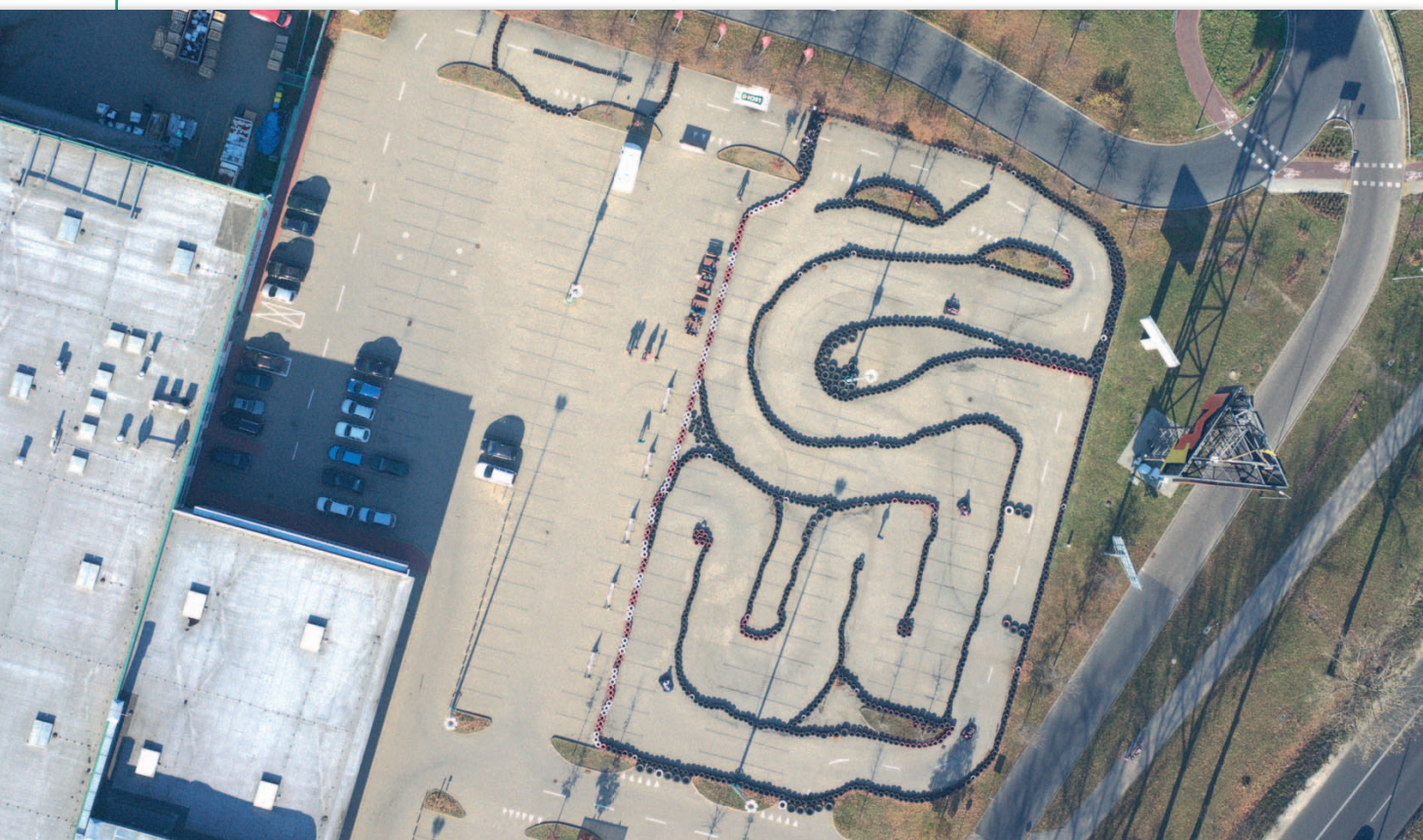
MS: Z doświadczenia wiemy, że osiągnięcie wysokiej jakości jest możliwe w przypadku geodety z dużym doświadczeniem, który wie np., jakim aparatem robić zdjęcia, na jaką wysokość należy się wzniesić i czy w ogóle przepisy w danym miejscu na to pozwalają.

Można spotkać się z opinią, że zasadniczą wadą bezzałogowców jest ich podatność na uszkodzenia.

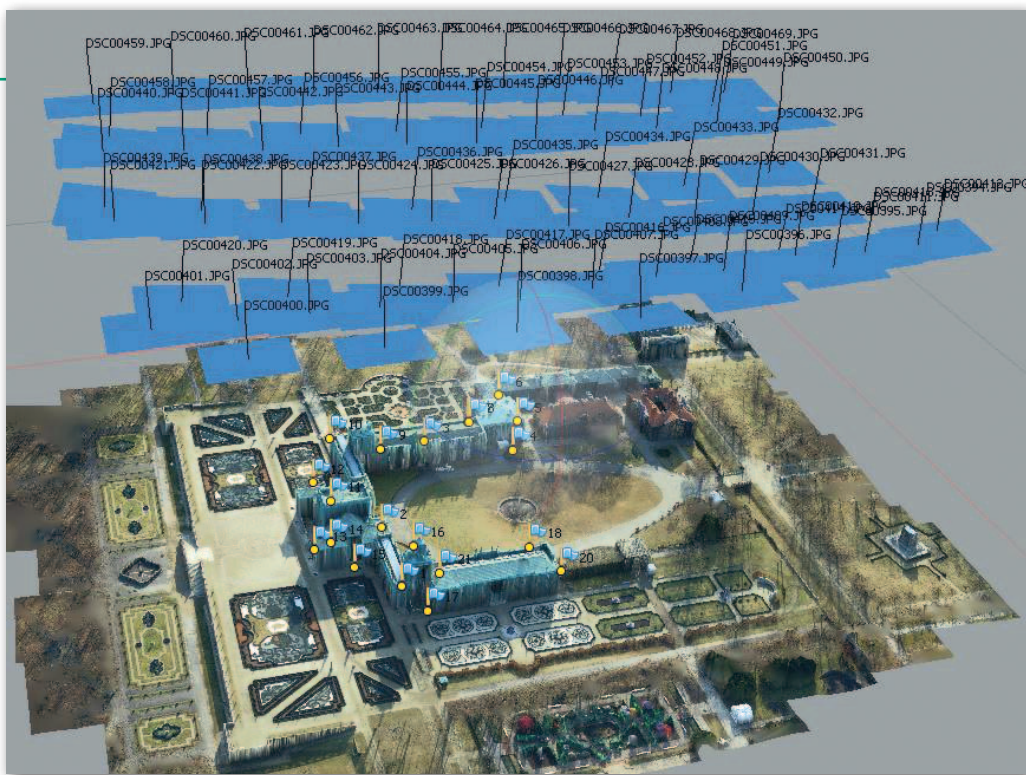
MS: Dużo zależy od umiejętności operatora, a w przypadku automatycznego lądowania – od doboru miejsca przyziemienia. My mamy na koncie już kilkaset misji bez kraksy.

Dziś niemal każda wyższa uczelnia ma drona. Czy przekłada się to na ciekawe projekty badawcze?

MS: Potrafimy zaprojektować i zbudować system UAV, ale uczelnie są nam potrzebne, by znaleźć dla nich ciekawe zastosowania, na które sami byśmy nie wpadli. W jednym z projektów badane jest na przykład wykorzystanie bezzałogowców w sejsmologii. Obecnie zbieranie odczytów wymaga jeżdżenia samochodem od sensora do sensora. UAV, jeśli go odpowiednio zaprogramować, zrobi to nieporównanie szybciej i bez udziału człowieka. Angażujemy się w wiele tego typu projektów i rozmawiamy o następnych, choć interesuje nas przede wszystkim możliwość komercjalizacji wyników badań.



Jedno ze zdjęć wykonanych w 2014 r. podczas misji nad projektowaną obwodnicą Marek (trasa S8)



Schemat nalotu pałacu w Wilanowie

WP: Bywa niestety tak, że dron jest kupowany przez uczelnię na potrzeby jakiegos projektu, a gdy ten się kończy i odcinane jest finansowanie, maszyna jest odstawiana na półkę. Są i takie przypadki, że wskutek słabego wykształcenia operatora po kilku lotach maszyna się rozbija i kilkaset tysięcy złotych idzie na marne. Dlatego wydaje mi się, że jeśli uczelnia chce wykorzystywać UAV, to albo powinna inwestować w prosty sprzęt, albo współpracować z biznesem.

Udało wam się już sprzedać jakiegos bezzałogowca firmie geodezyjnej?

MS: Nie, ale świadczymy dla nich usługi.

Czy oferując zarówno maszyny, jak i usługi nie robicie swoim klientom konkurencji?

WP: Często wychodzą oni z założenia, że wygodniej jest zlecać wykonanie zdjęć, niż mieć na głowie utrzymanie sprzętu i wykwalifikowanego personelu.

Jakie projekty geodezyjne macie na koncie?

WP: Na przełomie listopada i grudnia 2014 r. wykonywaliśmy dla WPG SA zdjęcia do projektowanej obwodnicy Marek w ciągu S8. To był dla nas ciekawy eksperyment, bo loty odbywały się w pobliżu Warszawy, częściowo nad terenem miejskim, dlatego musieliśmy zgłosić misję i zdobyć odpowiednie pozwolenia. W 15 nalotach wykonaliśmy łącznie 5890 zdjęć dla 12 km kw. Rozdzielczość wyniosła 2,7 cm. Tak mały piksel nie był tu potrzebny, bo tylko utrudniał przetwarzanie zdjęć, ale został wymuszony narzuconym nam niskim pułapem nalotu. Pewnym wyzwaniem było także to, że zdjęcia wykonywaliśmy późną

jesienią, a więc przy niskim położeniu słońca, do tego o różnych porach dnia. Tonacja zdjęć nie jest więc idealna, ale do celów zakładanych przez WPG, czyli weryfikacji mapy zasadniczej, materiał był wystarczający.

Dla tej samej firmy w lutym br. wykonaliśmy zdjęcia pałacu w Wilanowie. Spółka przeprowadzała szczegółową inwentaryzację tego obiektu, a zdjęcia lotnicze miały być uzupełnieniem chmury punktów dla miejsc, gdzie z przyczyn technicznych trudno było przeprowadzić skanowanie laserowe. Początkowo mieliśmy obawy, czy uda nam się uzyskać zgodę na lot nad tym zabytkowym obiektem, ale na szczęście obojętne się bez problemów. Zdjęcia wykonaliśmy w rozdzielczości 1,5 cm z pułapu 150 m. W tym przypadku wystarczył jeden nalot, choć dla pewności przeprowadziliśmy również drugi. Dzięki temu wynikiowe zdjęcia były bardziej jednolite niż w przypadku obwodnicy Marek. Z uwagi na termin nalotu również tu cienie były stosunkowo długie, ale mimo to udało się zachować wysoką czytelność szczegółów.

WPG nie jest chyba jedynym odbiorcą waszych usług?

WP: Dla PSE Inwestycje SA wykonaliśmy dokumentację do projektowanej w okolicach Gdańska linii energetycznej wysokiego napięcia o długości około 7 km. Był to eksperyment zarówno dla nas, jak i dla klienta. Wynikowa ortofotomapa została wykorzystana w konsultacjach z samorządami. Jej zaletą była przede wszystkim aktualność – zdjęcia wykonano i opracowano raptem kilka dni przed planowanym spotkaniem, co

w przypadku tradycyjnej fotogrametrii byłoby bardzo trudne do osiągnięcia.

MS: Z branżą energetyczną wiążemy wiele nadziei. W ramach PO Innowacyjna Gospodarka realizujemy projekt, w którym budujemy specjalny samolot wraz z wielosensorową platformą wyposażoną w kamerę dzienną i termowizyjną, skaner laserowy i odbiornik RTK, a być może także w sensor hiperspektralny. Oprócz tego pracujemy nad mechanizmami, które pozwolą w zautomatyzowany sposób archiwizować zebrane przez UAV dane dla linii energetycznych oraz je analizować, np. porównywać pomiary

z różnych pór roku.

Jakie macie dalsze plany rozwoju?

MS: Projekt dla PSE uświadomił nam słabe strony bezzałogowców, i nie chodzi tu wcale o kwestie techniczne, ale formalne. W Polsce nie można na przykład wykupić ubezpieczenia OC dla UAV na kwotę wyższą niż 14 tys. zł. Z automatu jesteśmy więc odcięci od przetargów, które wymagają polisy na kilka milionów złotych. Ponadto nie dostaniemy pozwolenia na loty nad niektórymi miastami. W związku z tym przymierzamy się do budowy systemu OPV, czyli *optionally piloted vehicle*. Taki samolot będzie latać na pełnym automacie, choć będzie w nim – na wszelki wypadek – siedzieć pilot. Gdy bariery dla UAV zostaną zniesione, podziękujemy pilotowi, a w jego miejsce wstawimy zbiornik paliwa czy dodatkowe sensory. Będziemy mieli wtedy tę przewagę nad konkurencją, że platforma będzie już sprawdzona w praktyce.

W Prawie geodezyjnym i kartograficznym nie ma słowa o bezzałogowcach. To dla was problem?

WP: Wręcz przeciwnie, daje nam to większe pole manewru. Gdyby te kwestie zostały uregulowane, to UAV zapewne potraktowano by albo jak zabawki, albo na równi z profesjonalnymi systemami załogowymi. W obu przypadkach ograniczałoby to wykorzystanie tej technologii w geodezji. Wydaje mi się, że nie ma konieczności wyodrębniania UAV w prawie geodezyjnym. Co to kogo obchodzi, jakim młotkiem wbija się gwóźdź – ten gwóźdź ma być dobrze wbity i tyle!

Rozmawiał Jerzy Królikowski