

Wiedza cenniejsza niż dane



O tym, czy połączenie dronów i algorytmów sztucznej inteligencji jest dla geodezji zagrożeniem, czy może szansą, rozmawiamy z **PAWŁEM WÓJCIKIEM** z warszawskiej firmy SkySnap

JERZY KRÓLIKOWSKI: Obserwujemy obecnie wysyp firm, które po za-inwestowaniu w drona oferują wykonywanie ortofotomapy czy modeli 3D. Tylko czy w dzisiejszych realiach rynkowych można z tego typu prostych produktów wyżyć?

PAWEŁ WÓJCIK, business development director w firmie SkySnap: Można. Wprawdzie akurat teraz mamy w budownictwie pewną zapaść, ale uruchomienie środków z Krajowego Programu Odbudowy oraz nowego unijnego budżetu powinno znacznie zwiększyć liczbę inwestycji kolejowych i drogowych oraz tych związanych z odnawialnymi źródłami energii. A dla nich dane z dronów są istotnym wsparciem. Ale z perspektywy naszej firmy, która zajmuje się wykorzystaniem bezzałogowców w geodezji

już od 7 lat, nie jest to na tyle atrakcyjna część rynku, żeby opierać na niej działalność. Drony stają się bowiem coraz tańsze i prostsze w obsłudze, a proces przetwarzania pozyskanych przez nie danych jest coraz bardziej automatyczny. Geodezji trudno tym zawojować świat. Dla nas ortofotomapa czy modele 3D to tylko półprodukt, który stanowi nie więcej niż 30% produkcji firmy.

Czym w takim razie się zajmujecie?

Przede wszystkim stawiamy na analizę danych i dostawę systemów geoinformatycznych do ich przetwarzania i wizualizacji dla szeroko rozumianego rynku budownictwa i monitoringu infrastruktury. Współpracujemy z firmami geodezyjnymi, budowlanymi czy projektowymi, zapewniając im raporty o postępie prac inwestycyjnych. Moż-

na się z nich dowiedzieć np., czy inwestycja toczy się zgodnie z harmonogramem bądź czy jest zgodna z projektem. Z tego typu raportów chętnie korzystają nie tylko inwestorzy, ale także generalni wykonawcy oraz podwykonawcy. Ponadto oferujemy geoportale on-line. Są one odpowiedzią na dostrzeżony przez nas na początku działalności problem z dystrybucją danych, bo po stronie klienta nie każdy ma oprogramowanie CAD czy GIS. A dzięki naszym serwisom krąg osób, które mogą korzystać z tych zasobów, znacznie się poszerza.

Jakie duże projekty ma na koncie SkySnap?

Jednym z największych było zlecenie dla PKP Polskich Linii Kolejowych na inwentaryzację modernizowanej infrastruktury o łącznej długości blisko 500 km. Tu

podstawowym produktem była ortofotomapa oraz numeryczny model terenu, ale zamawiającego bardziej interesowały raporty dotyczące postępów prac na poszczególnych odcinkach. Dla nich wykonaliśmy analizy dotyczące np. liczby wybudowanych podkładów i słupów sieci trakcyjnej, objętości hałd czy długości wykonanych nasypów. Byliśmy także podwykonawcą w projekcie realizowanym w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa, który obejmował rozbudowę infrastruktury szerokopasmowego internetu. W tym przypadku przy użyciu dronów zinventaryzowaliśmy 600 km linii niskiego i średniego napięcia, a zebrane przez nas dane – w połączeniu z innymi zbiorami – były wykorzystywane do projektowania sieci światłowodowych. W zeszłym roku realizowaliśmy też dla Wód Polskich inwentaryzację rowów i urządzeń melioracyjnych na terenie nadzoru wodnego w Ostrowie Wielkopolskim. Końcowym produktem była tu geobaza o stanie technicznym tej infrastruktury. Mamy ponadto stałą współpracę z takimi firmami, jak PORR czy Mostostal Warszawa, dla których cyklicznie monitorujemy realizowane inwestycje. W najbardziej pracowitych miesiącach inwentaryzujemy drogi o długości nawet 100 km.

Zaintrygował mnie projekt dla PKP PLK. Czy państwa pracownicy manualnie zliczali w nim podkłady kolejowe na ortofotomapach?

Gdy w 2019 roku rozpoczynaliśmy te prace, faktycznie tak było. Ale szybko doszliśmy do wniosku, że nie tędy droga, bo z pewnością da się to auto-

matyzować. Dlatego w 2020 r. wspólnie z Wydziałem Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej rozpoczęliśmy projekt badawczo-rozwojowy realizowany ze środków NCBiR. Jego celem jest stworzenie algorytmów bazujących na sztucznej inteligencji (AI), które będą automatycznie wykrywały na danych z dronów rozmaite obiekty. Projekt wchodzi w końcowy etap, a wypracowane w jego ramach rozwiązania są już komercyjnie wykorzystywane. Nie tylko stosujemy je we własnych projektach, ale też dostarczamy klientom, by mogli analizować swoje dane. Ten rok powinien być dla nas przełomowy, bo docelowo chcemy, by algorytmy te były dostępne również w rozwijanych przez nas geoportalach. Po wgraniu do nich danych będzie można samodzielnie, bez naszej pomocy, wykrywać różnego rodzaju obiekty widoczne na ortofotomapach oraz generować ich zestawienie w postaci plików wektorowych.

Co konkretnie potrafią już wasze algorytmy AI?

Wykrywają hałdy, podkłady kolejowe, szyny, słupy trakcyjne, latarnie i po części warstwy konstrukcyjne. W zależności od obiektu skuteczność algorytmu wynosi od 90 do nawet 98%. Ale cały czas walczymy o podnoszenie tych wartości. Osiągnięcie 80–90% jest w miarę łatwe, dopiero później zaczynają się schody, co związane jest np. z różnymi warunkami pogodowymi czy rozdzielczością danych.

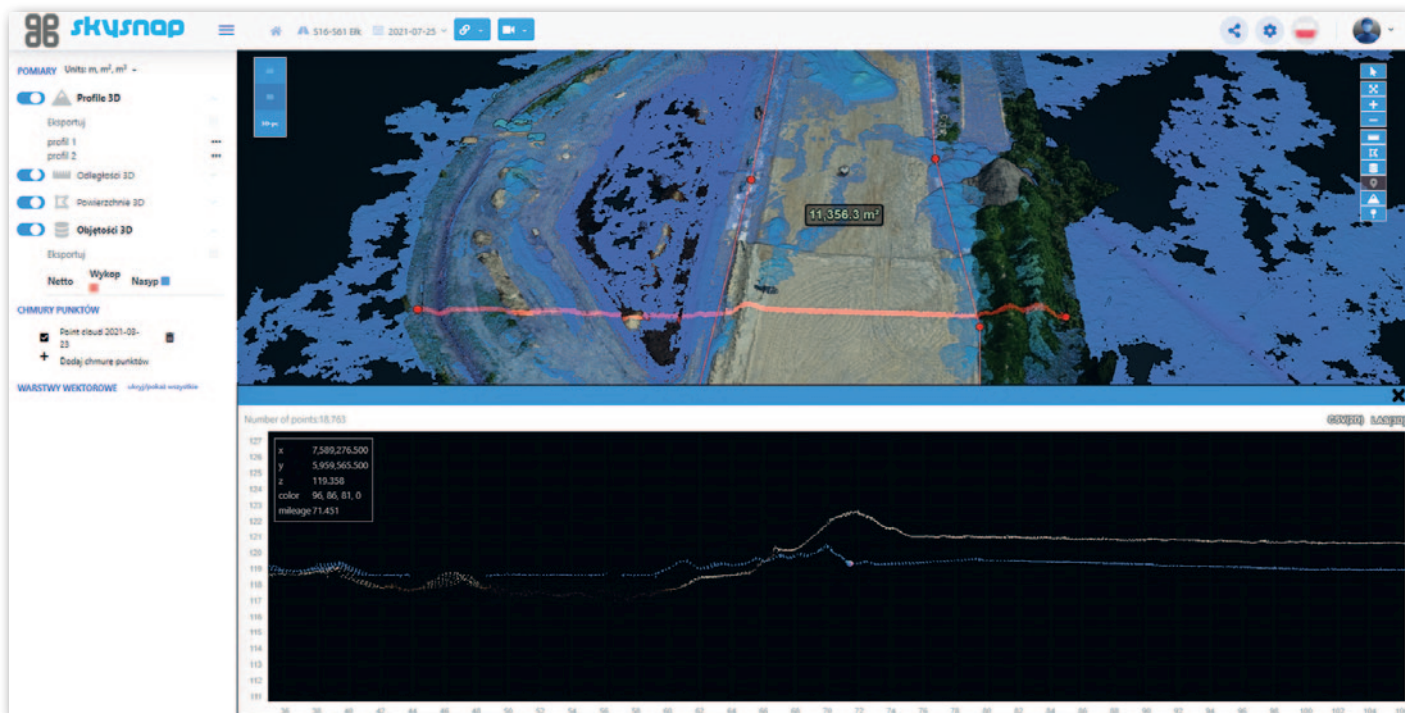
Proste w obsłudze narzędzia AI do automatycznego wykrywania obiektów na ortofotomapach oferują już różne in-

ne firmy, choćby Esri. Czym na ich tle wyróżnia się wasze rozwiązanie?

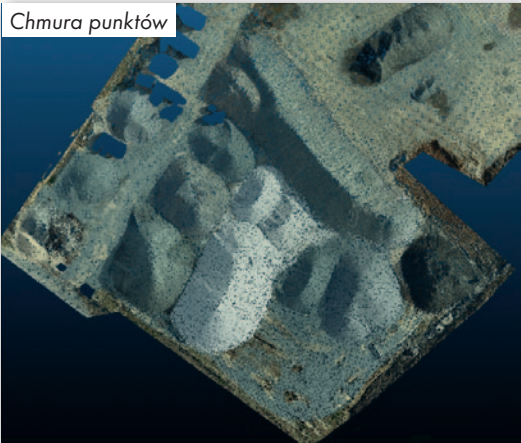
Po pierwsze, koncentrujemy się na wąskim wycinku rynku, czyli na danych z dronów na potrzeby budownictwa. Po drugie, te ogólnodostępne narzędzia, o których pan wspominał, choć faktycznie proste w obsłudze, wymagają jednak od użytkownika samodzielnego wytrenowania algorytmów. My natomiast chcemy zaoferować takie moduły, które nie będą tego potrzebowały.

Czy w ten sposób nie piłują państwo gałęzi, na której sami siedzą? Wasi klienci będą przecież mogli samodzielnie prowadzić analizy, które dotychczas w pocie czoła wykonywali geodeci.

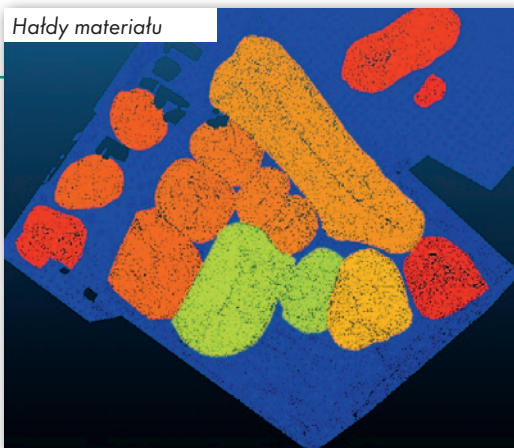
Patrząc z perspektywy klasycznej geodezji, faktycznie można by tak powiedzieć. Ale moim zdaniem, żeby iść z duchem czasu, geodezję trzeba przedefiniować. Dziedzina ta powinna zmierzać przede wszystkim w kierunku zarządzania danymi. Uważam, że w każdej większej firmie budowlanej powinno powstać stanowisko menedżera ds. danych i geodeta jest tu idealnym kandydatem. Bo kto, jak nie on, potrafi sprawnie przechodzić między układami współrzędnych, łączyć dane z różnych źródeł oraz osadzać je w kontekście prawnym, biznesowym czy inżynierskim? Spójrzmy chociażby, jak łatwe stało się w ostatnich latach obsługiwanie bezzałogowca. Wcale się nie zdziwię, jeśli zawód operatora drona zniknie tak samo szybko, jak i się pojawił. My nie chcemy iść wbrew trendom technologicznym, ale się w nie wpa-sować. Wracając zatem do tego dendrolo-



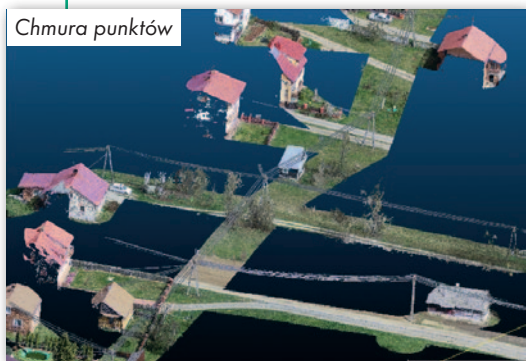
Porównanie modeli terenu w geoportalu SkySnap



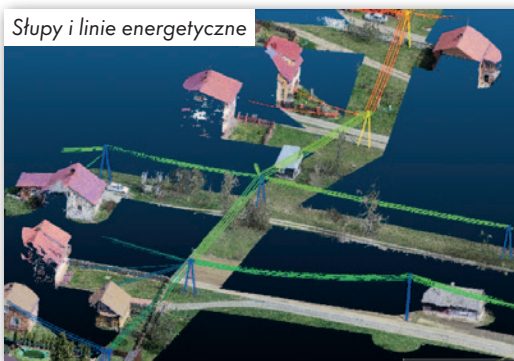
Chmura punktów



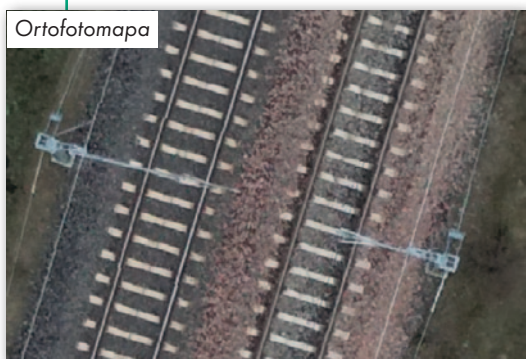
Hałdy materiału



Chmura punktów



Stopy i linie energetyczne



Ortofotomapa



Podkłady kolejowe

Obiekty wykryte przez algorytmy sztucznej inteligencji na chmurze punktów i ortofotomapie

gicznego porównania: może i podcinamy swoją gałąź, ale jednocześnie z tego drzewa wyrasta mnóstwo kolejnych gałęzi, z których można zrobić lepszy użytek. Zarówno najnowsze drony, jak i inne wynalazki (choćby słynny kroczący robot Boston Dynamics) wymuszają tworzenie narzędzi, które będą przetwarzały ogromne ilości gromadzonych przez nie danych i generowały na tej podstawie konkretną wiedzę w formie raportów.

Ile osób pracuje w SkySnap?

Obecnie niecałe 40. Nasz zespół można podzielić na 3 grupy. W pierwszej są fotogrametryści oraz specjaliści od GIS i budownictwa. Druga to dział IT, a trzecia zajmuje się AI.

Czy za rozwijaniem algorytmów AI stoi również chęć ograniczenia zatrudnienia?

Moce przerobowe, które dzięki tym rozwiązaniom się uwolnią, chcemy przekierowywać do dalszego udoskonalania narzędzi AI. W najbliższych latach na pewno nie planujemy redukcji zatrudnienia, a wręcz przeciwnie. Jesz-

cze w tym roku chcemy je zwiększyć, i to we wszystkich trzech wspomnianych grupach. Dodatkowo osoby będą nam potrzebne chociażby w związku z realizacją czterech projektów badawczo-rozwojowych.

Czego one dotyczą?

Na wstępie podkreślę, że nasza firma rozwija się tak dynamicznie m.in. dzięki dużemu zastrzykowi pieniędzy z NCBiR. Bez nich z pewnością nie zaszlibyśmy tak daleko. O pierwszym projekcie, realizowanym wspólnie z WGiK PW, już wspominałem. W jego ramach opracowujemy algorytmy, które na podstawie zdjęć lotniczych, ortofotomapy i chmur punktów będą automatycznie wykrywały różnorodne obiekty. Skupiamy się tu przede wszystkim na robotach ziemnych, gdyż to największa bolączka w branży budowlanej. Bo przecież raz ustawione podkłady kolejowe, latarnie czy sieć trakcyjna raczej się już nie ruszą. Ale podczas inwestycji obiekty ziemne – nasypy, rowy czy hałdy – zmieniają się bardzo dynamicznie. W połączeniu z modelami BIM dane na

ich temat pozwalają ponadto na skuteczne monitorowanie postępów prac budowlanych. W kolejnych etapach projektu chcemy rozwijać algorytmy do wykrywania dodatkowych kategorii obiektów. Przedsięwzięcie pomyślane jest głównie na potrzeby branży budowlanej, ale z jego efektów korzystać będą mogli również geodeci. Choćby w ramach projektu Centralnego Portu Komunikacyjnego ma powstać lub zostać zmodernizowanych 2 tys. km linii kolejowych, a do tego potrzebna będzie uprzednia inwentaryzacja terenu oraz opracowanie map do celów projektowych. Nasze algorytmy będą więc bardzo przydatne. Projekt skierowany jest też do branży energetycznej, bo w jego ramach rozwijamy narzędzia również do wykrywania stóp i linii wysokiego napięcia.

Intrygująco brzmi opis projektu realizowanego wspólnie z Politechniką Krakowską oraz Zespołem Doradców Gospodarczych TOR.

Jest on o tyle ciekawy, że analizujemy w nim dane dynamiczne, a konkretnie dotyczące poszczególnych uczestników ruchu drogowego – samochodów, pierwszych czy rowerzystów. Pierwszym ele-

mentem jest wykrycie tych uczestników na danych z drona wiszącego nad skrzyżowaniem, sklasyfikowanie ich oraz rejestrowanie trajektorii ruchu. Druga część, którą zajmują się PK oraz ZDG TOR, polega z kolei na opracowaniu matematycznych modeli ruchu. Docelowym produktem będzie porównanie tych dwóch zbiorów, tak aby wykryć wszelkiego rodzaju anomalie i niebezpieczne sytuacje, a także określić, co należy zmienić, by w danym miejscu poprawić bezpieczeństwo ruchu. Choć finał prac planujemy na przełom roku 2024 i 2025, to niektóre wyniki już teraz wykorzystujemy komercyjnie w naszej działalności.

Część z tych prac realizowanych jest we Wrocławiu. Tu też chodzi o automatyczne wykrywanie obiektów na danych z dronów?

Tak i łączymy tu dwa wspomniane wcześniej przedsięwzięcia. Bo żeby zdefiniować, co dzieje się na danym skrzyżowaniu, trzeba mieć dobrze zinventaryzowaną infrastrukturę drogową – oznakowanie pionowe i poziome, kra-

wężniki, chodniki, ale także spękania w jezdni, które też przecież wpływają na zachowanie kierowców. Wykrywanie tego typu obiektów jest właśnie celem wrocławskiego projektu.

Czego dotyczy trzecia inicjatywa?

Tę realizujemy wspólnie z WGiK oraz Wydziałem Matematyki i Nauk Informatycznych PW. Polega ona na wykrywaniu różnego rodzaju obiektów na elewacjach budynków, np. spękań i uszkodzeń. Wyzwaniem jest choćby to, że o ile np. podkłady kolejowe są wszędzie takie same, o tyle spękania bywają bardzo różne. Ich automatyczne rozpoznawanie nie jest więc wcale proste.

W planach macie już zapewne następny projekt?

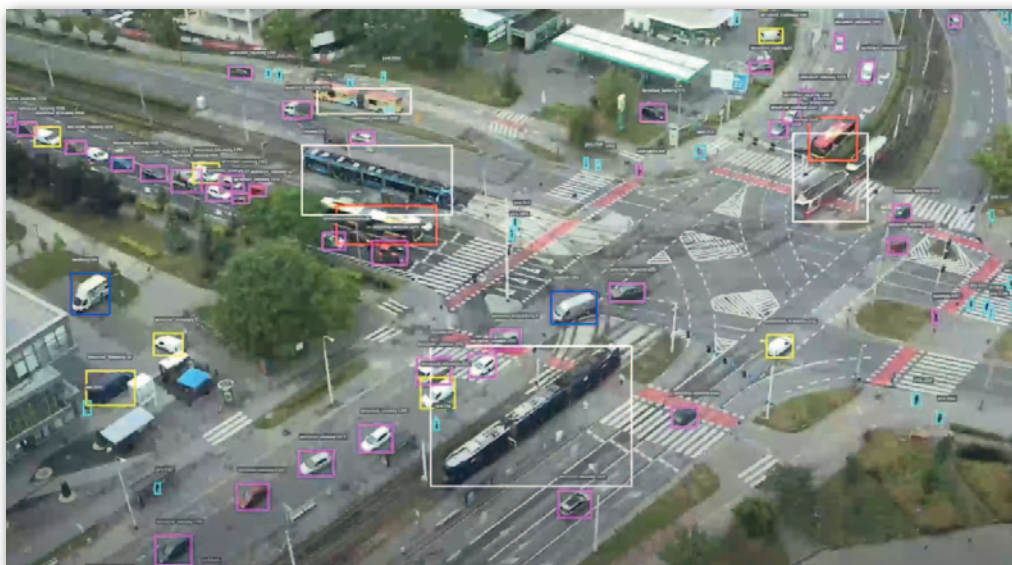
Rzeczywiście i chodzi w nim o kolejne algorytmy AI dla danych z dronów. Tym razem będą one dotyczyły automatycznej inwentaryzacji oraz modelowania masztów telefonii komórkowej oraz ich poszczególnych elementów. Jesteśmy w przededniu ery telefonii 5G, więc projekt ten odpowiada na realne potrzeby rynku. Będziemy go realizować razem z WGiK, a także Wydziałem Mechaniki, Energetyki i Lotnictwa PW. W ramach tych prac stworzymy cyfrowe bliźniaki dla około 130 masztów i sprawdzimy, czy można to ekonomicznie wyskalować np. do 13 tysięcy obiektów.

Jakie drony i sensory wykorzystuje na co dzień SkySnap?

Nasze wyposażenie staramy się dostosowywać do szybko zachodzących zmian technologicznych. Obecnie bazujemy głównie na wirnikowcach Matrice DJI 300 RTK, które wyróżnia duża elastyczność w doborze sensorów. Stosujemy nie tylko kamerę DJI P1 z różnymi obiektywami, ale także lidar DJI L1 oraz kamery termowizyjne i wielospektralne. W planach mamy także wykorzystanie kamer do zdjęć ukośnych, przydatnych głównie w modelowaniu 3D, oraz sensorów wysokorozdzielczych, tj. z matrycą o wielkości nawet 100 Mpx. W nietypowych projektach korzystamy też czasem z sensorów naszych partnerów, np. skanerów laserowych marki Riegl czy YellowScan.

Czy geodeta zainteresowany zakupem drona powinien szukać jeszcze gdzieś indziej niż w ofercie DJI?

Uwagę warto zwracać także na markę Yuneec, chociaż oczywiście jej pozycja na światowym rynku dronów jest nieporównanie słabsza. Natomiast biurom geodezji, które poszukują maszyny na własne potrzeby, faktycznie polecałbym rozwiązania DJI – Phantom 4 RTK bądź nowszego Mavica 3 Enterprise. Są one wystarczającym narzędziem do pozyskiwania danych choćby na potrzeby map



Detekcja uczestników ruchu drogowego na filmie z drona

do celów projektowych, wywiadów terenowych czy pomiarów objętości.

Gdy dronowa rewolucja w geodezji dopiero się zaczynała, nasza branża z zainteresowaniem patrzyła głównie na płatowce, dziś mocno zmarginalizowane. Wykorzystujecie je w ogóle w SkySnap?

Tak, użytkujemy szwajcarskiego eBee oraz polskiego Birdie. Korzystamy z nich głównie na większych inwestycjach, bo wtedy okazują się bardziej wydajne. Zdecydowanie częściej sięgamy jednak po wirnikowce.

Znacznie większa konkurencja panuje za to na rynku oprogramowania do obróbki zdjęć z dronów. Z jakich aplikacji korzystacie?

To zależy od projektu. Jeśli chodzi o klasyczną fotogrametrię, czyli generowanie ortofotomapy czy chmury punktów, idealnym narzędziem jest Pix4D. Natomiast przy tworzeniu fotorealistycznych modeli 3D mesh ContextCapture bije ten program na głowę.

Na niedawnej konferencji IDE w Kielcach (GEODETA 1/2022) wiele osób zwracało uwagę, że nowoczesne technologie dają ogromne możliwości wykorzystania dronów w geodezji, ale są mocno krępowane przez prawo. Zgadza się pan z tym?

Jeśli chodzi o zmiany prawne obowiązujące od 1 stycznia 2021 r., to z naszego punktu widzenia największym ograniczeniem jest wysokość lotu na poziomie do 120 metrów. Mocno krępuje nas to choćby wtedy, gdy np. chcemy pozyskać zdjęcia z pikselem 5 cm aparatem z matrycą 45 Mpx. Trzeba wówczas po prostu zarezerwować więcej czasu na nalot. Wyżej da się latać tylko wtedy, jeśli złoży się tzw. wniosek SORA, ale to droga przez mękę. Taki dokument liczy bowiem niekiedy nawet kilkadziesiąt stron. Jego przygotowanie dla prostego projektu nalotu często bywa nieopłacal-

ne. Natomiast z zadowoleniem odnotowuję, że ostatnie lata przyniosły znaczne zwiększenie świadomości w naszej branży odnośnie do przestrzegania prawa dronowego. Ma to odbicie chociażby w składanych obecnie ofertach, gdzie harmonogram prac jest uzależniany np. od strefy przestrzeni powietrznej, w jakiej znajduje się kartowany obiekt.

Jak bumerang wraca dyskusja, czy wprowadzać konkretne regulacje lub chociaż wytyczne dotyczące wykorzystania dronów w pracach geodezyjnych. Co pan o tym sądzi?

Jestem za tym, by pozostawić obecne przepisy, które mówią wyłącznie o wymogach dokładnościowych. Tyle powinno wystarczyć, gdy wykorzystujemy drona z głową, a po drugiej stronie mamy świadomego inspektora PODGiK. Bezzałogowiec z sensorem jest bowiem pełnoprawnym narzędziem pomiarowym geodety.

Z naszego raportu (GEODETA 12/2022) wynika, że w latach 2018–2021 przychody SkySnap zwiększyły się z około 200 tys. do ponad miliona złotych. Czy rok 2022 wpisał się w ten trend?

Był dla nas rekordowy, bo obroty sięgnęły 3 mln zł. I planujemy je dalej zwiększać o 50% rocznie. Nasz aktualny portfel zamówień wskazuje, że jest to do zrobienia, choć dostrzegamy też początki recesji. By jednak uniknąć jej skutków, stawiamy na dywersyfikację działalności. Kładziemy zatem nacisk nie tylko na produkty fotogrametryczne, ale również na dalszą rozbudowę naszego geoportalu. Ponadto wkraczamy na rynki międzynarodowe – już teraz możemy pochwalic się wdrożeniami portali w Czechach, Rumunii i Stanach Zjednoczonych. Nadal chcemy też realizować projekty B+R oraz komercjalizować ich wyniki na potrzeby różnych branż.

Rozmawiał Jerzy Królikowski