

Jak kupować drony i usługi dronowe w zamówieniach publicznych

PODRĘCZNIK O BEZZAŁOGOWYCH STATKACH POWIETRZNYCH (DRONACH)
W JEDNOSTKACH SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO



WARSZAWA, STYCZEŃ 2020

Jak kupować drony i usługi dronowe w zamówieniach publicznych

Podręcznik o Bezzałogowych Statkach Powietrznych (dronach)
w Jednostkach Samorządu Terytorialnego

Zespół pod redakcją
Karola Juszczyka i Sławomira Kosielińskiego

Michał Barankiewicz
Paweł Cwiakała
Karol Juszczyk
Sławomir Kosieliński
Sylwester Wojciech Kucharski
Justyna Kmiotowicz
Łukasz Olender
Marcin Pater
Maciej Zych

Opracowanie wykonane na zlecenie Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii w ramach umowy nr II/655/P/15095/4300/19/DIN:

Podręcznik przeznaczony dla Jednostek Samorządu Terytorialnego dotyczący możliwości zastosowania usług świadczonych z wykorzystaniem bezałogowych statków powietrznych dla wzrostu skuteczności, wydajności oraz jakości świadczenia tych usług.

Zamówienie finansowane ze środków Unii Europejskiej – Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach projektu pozakonkursowego 2.4.1. pn. „Inno_LAB – Centrum analiz i pilotaży nowych instrumentów” Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020. Numer projektu: POIR.02.04.01-00-0001/16-02.

Spis treści

- 7** Wprowadzenie
- 11** Drony w przestrzeni publicznej
 - 12 Użytkowanie dronów w przestrzeni publicznej w świetle aktualnych przepisów w zakresie usług z wykorzystaniem dronów
 - 16 Nowe technologie – wyzwanie dla ochrony danych wrażliwych
 - 23 Nowe przepisy o użytkowaniu dronów w przestrzeni publicznej
 - 31 Prawo zamówień publicznych a zamówienia z sektora technologii bezzałogowych statków powietrznych
 - 39 Kupić drona czy usługę dronową? Diagram wyboru sposobu postępowania w zadaniach realizowanych przez jst
 - 40 Dron, czyli co?
 - 38 Studium przypadku: pierwszy przetarg dronowy – pierwsza porażka systemu
 - 44 Studium przypadku: najciekawsze zamówienia publiczne w zakresie usług z wykorzystaniem dronów
- 47** Korzyści z inwestycji w usługi bsp
 - 53 Metody teledetekcji
 - 54 Studium przypadku: służby porządku publicznego. Służby medyczne. Służby ratownicze (psp, osp)
 - 56 Rekomendacje głównego sztabu policji, komenda główna policji: drony na rzecz zarządzania kryzysowego i bezpieczeństwa publicznego
 - 58 W jaki sposób jst mogą kupić drony służbom bezpieczeństwa publicznego?
 - 61 Studium przypadku: kontrola niskiej emisji w Katowicach
 - 70 Geoinformacja
 - 78 Studium przypadku
 - 79 Zastosowania podstawowych produktów usług: tabela
 - 80 Zestawienie korzyści usług: tabela
 - 82 Zestawienie parametrów usług: tabela
- 87** Zamówienia publiczne
 - 94 Przepis na sukces w przetargach dronowych
 - 99 Lista wzorcowych rekomendacji opisów przedmiotów zamówienia
- 170** Viribus unitis
- 171** O autorach



Wprowadzenie

Bezzałogowe Statki Powietrzne (BSP), potocznie nazywane dronami, coraz częściej wspierają działania administracji publicznej, w tym Jednostek Samorządu Terytorialnego¹. Chodzi głównie o wykrywanie źródeł niskiej emisji i zarządzanie kryzysowe. Jednak z upublicznionych postępowań o zamówienia publiczne w 2019 r. widać, że drony zaczynają także monitorować inwestycje infrastrukturalne, pomagać w inwentaryzacji mienia samorządowego oraz w tworzeniu planów zagospodarowania przestrzennego.

Z badań wynika², że bezzałogowce istotnie przyczyniają się np. do istotnego skrócenia prac geodezyjnych i obniżenia kosztów patroli straży miejskiej. Geodeta, korzystając z danych fotogrametrycznych pozyskanych w kilkunastominutowej misji drona nad drogami gminnymi, może nazajutrz orzec, czy w pas drogowy nie wchodzi płoty właścicieli sąsiednich nieruchomości. To jest podstawa do naliczenia kar za nieuprawnione zajęcie pasa drogowego. Przy okazji dron zinventaryzuje aktualny stan dróg gminnych i ich oznakowanie. Jeśli zaś strażnicy miejscy zanim przystąpią do żmudnej kontroli każdego domu w danej okolicy w poszukiwaniu, czym się tam pali w piecu, wyślą nad dymiące kominy drona z odpowiednimi czujnikami, to latające laboratorium wskaże precyzyjnie źródło powstawania smogu.

Straż Miejska w Katowicach policzyła korzyści z tego tytułu. W grudniu 2018 r. przeprowadziła 6 pilotażowych misji / kontroli z powietrza 6 km², na której znajdowało się około 3300 zabudowań. Zapłacono za to 21,6 tys. zł brutto, co prze-

-
- 1 Pełny analizę zastosowań dronów w pracy samorządów zawiera raport Instytutu Mikromakro przygotowany na zlecenie Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii „Zastosowanie usług świadczonych z wykorzystaniem BSP dla wzrostu skuteczności i efektywności oraz jakości świadczenia usług publicznych”, Warszawa 2018, miejsce publikacji: www.cedd.pl.
 - 2 Instytut Mikromakro przeprowadził badania rynku dronowego i opracował wyniki, publikując następujące raporty: 2015 – *Rynek dronów w Polsce. Księga popytu i podaży*; 2017 – *Rynek dronów w Polsce. Świt w dolinie śmierci*; 2018 – *Rynek dronów w Polsce. Jutrzenka*.

kłada się na kwotę 3,6 tys. zł brutto za misję, a zatem koszt dokonania pomiarów kontrolnych dla jednego budynku oraz koszt analizy spalin wydobywających się z komina był zdecydowanie niższy niż 10 zł. Gdyby zaś strażnicy mieliby chodzić od drzwi do drzwi i z pobierać próbkę, miasto musiałoby zapłacić każdorazowo 400 zł.

Odtąd w przypadku wykorzystania dronów procedura wygląda następująco. Najpierw loty kontrolne i typowanie domostw do kontroli, po czym do akcji wchodzi strażnicy, by pobrać próbki z paleniska i przekazać do dwóch certyfikowanych laboratoriów.

Te wszystkie oszczędności finansowe i czasowe w dłuższej perspektywie mogą przynieść miliardowe korzyści dla całego państwa i poszczególnych branż, oszacowane przez Polski Instytut Ekonomiczny (PIE) w „Białej Księdze Bezzałogowych Statków Powietrznych”, opublikowanej w lutym 2019 r.³, na bazie której powstaje rządowa strategia rozwoju rynku BSP.

Kluczem jest skuteczne przeprowadzenie procesu zakupowego w trybie zamówień publicznych. Zamawiający musi umieć ocenić korzyści z zastosowania dronów w stosunku do innych technologii i metod pracy, oszacować ryzyka związane z ochroną danych wrażliwych, następnie zaś zapoznać się z podstawami wykonywania misji BSP w polskiej przestrzeni powietrznej i przystąpić do wyboru wykonawcy najlepiej w drodze negocjacji zgodnie z Prawem Zamówień Publicznych (PZP). Mówimy o tak innowacyjnej technologii i usługach, które rozwijają się szybko, że większe korzyści przyniesie dialog z rynkiem niż korzystanie wyłącznie z trybu przetargu nieograniczonego, szczególnie gdy mamy niesprecyzowane potrzeby informacyjne.

Wsparciem w zakresie oceny korzyści z technologii dronowej służy Centralno-europejski Demonstrator Dronów⁴, który działa w ramach Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii i powołane weń dronelaby np. środowisko czy też transport. JST

³ miejsce publikacji: www.cedd.pl.

⁴ Cedd.pl

może również zdecydować się na pilotaż lub przewidziane w PZP negocjacje z ogłoszeniem i dialog konkurencyjny oraz konkurs.

Niewątpliwie jednym z elementów tej wstępnej analizy jest wybór, czy kupić własnego drona czy też zamówić usługę. Chociaż dotąd w zamówieniach publicznych dominują dostawy dronów (95% rynku), da się zauważyć rosnący trend zamawiania usług. W naszym podręczniku prezentujemy oba modele, zwracając uwagę, że od strony regulacyjnej polski rynek bezzałogowców stoi na progu poważnej transformacji. 1 lipca 2020 r. w życie wejdą jednolite przepisy unijne, zastępując w tym zakresie dotychczasowe rozwiązania krajowe. Nowe przepisy będą bardziej rygorystyczne. Właściciel drona – odtąd operator – czyli JST, będzie musiał ponosić jeszcze większą odpowiedzialność za bezpieczeństwo prowadzonych operacji powietrznych, nie mówiąc już o systematycznych szkoleniach swojego personelu i badaniach technicznych sprzętu.

Brak dobrze przygotowanej kadry do pracy z technologią dronową winien sprzyjać dążeniu JST do ścisłej współpracy między sobą np. powołując samorządowe, dronowe centra usług wspólnych. Aż się prosi by zastosować tutaj model partnerstwa publiczno-prywatnego.

Zanim do tego dojdzie samorządowcy staną przed wyborem jak określić swoje potrzeby. Niech inspiracją będą przygotowane przez nas opisy przedmiotów zamówienia tzw. OPZ m. in. pod kątem zakupu Bezzałogowego Statku Powietrznego (drona) z głowicą hybrydową do identyfikacji i pomiaru niskiej emisji (smogu), zamówienia usługi inwentaryzacji budowlanej i analizy pozyskanych danych metodą skanowania laserowego 3D czy też zakupu usługi polegającej na inwentaryzacji stanu zdrowotnego obszarów zieleni na terenie JST.



1. Drony w przestrzeni publicznej




Stan polskiego rynku

W 2013 r. weszło w życie rozporządzenie Ministerstwa Infrastruktury regulujące zasady użytkowania Bezzałogowych Statków Powietrznych (BSP), potocznie zwanymi dronami, zarówno w celach komercyjnych jak i prywatnych. To przyczyniło się znacząco do rozwoju rynku dronowego, szczególnie w zastosowaniach związanych z fotografią i filmem, ale także z geodezją i bezpieczeństwem wewnętrznym.

Szacuje się, że w Polsce jest ponad 100 tys. bezzałogowych statków powietrznych różnych kategorii, w tym ok. 200 wpisanych do specjalnego rejestru statków powietrznych Urzędu Lotnictwa Cywilnego. Ta liczba będzie rosła wykładniczo w ciągu najbliższego roku, ponieważ rejestracja jest obecnie niezbędna do prowadzenia operacji powietrznych poza zasięgiem wzroku (tzw. BVLOS – ang. *beyond visual line of sight*), zaś od 1 lipca 2020 stanie się obowiązkowa dla każdego drona powyżej 250 gram.

Ponadto pod koniec 2019 r. stosownymi uprawnieniami do komercyjnego użytkowania dronów – innymi słowy – do zarabiania pieniędzy z wykorzystaniem dronów, legitymowało się ok. 15 000 osób, co stawia Polskę w światowej czołówce. Należy jednak podkreślić, że tylko nieliczni tak naprawdę zainwestowali w kurs operatora drona z myślą o zarobkowaniu. Zdecydowana większość zdecydowała się na to dla własnej przyjemności w poczuciu szacunku dla prawa i własnego bezpieczeństwa.

Widać to w statystykach drone-radar.eu, czołowej aplikacji do zarządzania ruchem bezzałogowców, która działa na wzór światła na skrzyżowaniu:

-  Lataj bezpiecznie
-  Istnieją ograniczenia
-  Zakaz lotów

W ciągu tylko jednego dnia, 14 października 2019 r., zarejestrowano 259 lotów. Jest to absolutny rekord. W tym czasie, sprawdzono (od północy do godziny 19:00) 3125 razy możliwość wykonania lotu. Rocznie to ponad 150 tys. sprawdzeń.

Na taki rozwój rynku pozwoliło rozsądne podejście Urzędu Lotnictwa Cywilnego (ULC) – merytorycznego autora regulacji dotyczących dronów oraz nadzorcę rynku. ULC, zachowując konieczną dozę ostrożności, wdrażał elastyczne i pragmatyczne przepisy, które wytrzymały konfrontację z praktyką. Pomimo wzrastającej liczby wykonywanych operacji bezzałogowych, liczba incydentów z użyciem dronów jest bardzo niewielka (jeśli już występują, to wiążą się najczęściej z ingerencją w strefę kontrolowaną lotnisk, czego przepisy zakazują) i w zasadzie brak jest poważniejszych wypadków. Można więc zasadnie twierdzić, że eksploatacja dronów na zasadach obowiązujących obecnie w kraju jest bezpieczna.

Od strony regulacyjnej polski rynek bezzałogowców stoi na progu poważnej transformacji. 1 lipca 2020 r. w życie wejdą jednolite przepisy unijne, zastępujące w tym zakresie dotychczasowe rozwiązania krajowe. Nowe przepisy będą jednak co do zasady bardziej rygorystyczne, więc spodziewać się można tylko zwiększenia poziomu bezpieczeństwa operacyjnego.

Przepisy krajowe a prawo unijne

Bardziej szczegółowy opis obecnego i przyszłego stanu prawnego poprzedzić należy krótkim objaśnieniem zakresów kompetencji Unii Europejskiej oraz państw członkowskich UE w zakresie zasad eksploatacji statków powietrznych.

Artykuł 100 ust. 2 Traktatu o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) przyznaje Unii Europejskiej kompetencję, aby stanowić *odpowiednie przepisy dotyczące transportu morskiego i lotniczego*. Jest to jedna z tzw. kompetencji dzielonych UE (zob. art. 4 TFUE), co oznacza, że Państwa Członkowskie zachowują prawo do regulowania obszaru objętego taką kompetencją w tym zakresie, w jakim nie został on (jeszcze) uregulowany prawem unijnym. Organy Unii Europejskiej decydują, natomiast, uznaniowo o tym czy i kiedy przyjąć przepisy dotyczące obszarów objętych kompetencjami dzielonymi z państwami członkowskimi.

Obszar lotnictwa cywilnego (jako aspekt transportu lotniczego) podlegał unijnej regulacji w zasadzie już od 1991 r., kiedy w życie weszło rozporządzenie nr 3922/91¹. Dotychczasowe przepisy unijne ujęte przede wszystkim w rozporządzeniu

¹ Rozporządzenie Rady (EWG) Nr 3922/91 z dn. 16 grudnia 1991 r. w sprawie harmonizacji wymogów technicznych oraz procedur administracyjnych w lotnictwie cywilnym.

nr 216/2008² wyłączały ze swojego zakresu *bezpilotowe statki powietrzne o masie operacyjnej nieprzekraczającej 150 kg* (Załącznik II, pkt i) rozporządzenia 216/2008). W konsekwencji, dotychczas eksploatacja dronów o takich parametrach podlegała prawu krajowemu – także w Polsce.

Należy przy tym zaznaczyć, że – poza obszarem badawczym i eksperymentalnym – w zasadzie wszystkie używane obecnie platformy bezzałogowe mieszczą się w tej kategorii. Można więc, bez popadania w przesadę, powiedzieć, że dotychczas praktycznie cały ruch bezzałogowców podlegał (i wciąż jeszcze podlega) uregulowaniom krajowym.

Powyższy stan jest jednak u progu transformacji, w związku z przyjęciem przez organy UE wspólnych, jednolitych reguł dotyczących projektowania, produkcji, obsługi technicznej oraz eksploatacji wszystkich cywilnych bezzałogowych statków powietrznych, niezależnie od ich udźwigu.

Obszar ten objęto regulacją unijną na mocy rozporządzenia nr 2018/1139 z 4 lipca 2018 r.³, który pozostawił jednak wprowadzenie konkretnych zasad przepisom wykonawczym. Zostały one przyjęte w postaci rozporządzenia wykonawczego nr 2019/947 z 24 maja 2019 r.⁴, które będzie stosowane od dnia 1 lipca 2020 r. Do tego dnia zasady eksploatacji dronów regulują w państwach członkowskich przepisy krajowe, natomiast od tej daty w zasadzie cała problematyka cywilnych bezzałogowych statków powietrznych będzie normowana przepisami unijnymi.

Przepisy krajowe będą jednak wciąż mogły, na zasadzie wyjątku, wprowadzać reguły w wąskich obszarach nieobjętych zakresem rozporządzenia, takich jak ochrona bezpieczeństwa publicznego, ochrona prywatności oraz *korzystanie ze statków powietrznych podczas prowadzenia działań wojskowych, celnych, policyjnych, poszukiwawczo-ratowniczych, przeciwpożarowych, w zakresie kontroli granic, ochrony wybrzeża*

-
- 2 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 216/2008 z dnia 20 lutego 2008 r. w sprawie wspólnych zasad w zakresie lotnictwa cywilnego i utworzenia Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego oraz uchylające dyrektywę Rady 91/670/EWG, rozporządzenie (WE) nr 1592/2002 i dyrektywę 2004/36/WE
 - 3 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1139 z dnia 4 lipca 2018 r. w sprawie wspólnych zasad w dziedzinie lotnictwa cywilnego i utworzenia Agencji Unii Europejskiej ds. Bezpieczeństwa Lotniczego oraz zmieniające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 2111/2005, (WE) nr 1008/2008, (UE) nr 996/2010, (UE) nr 376/2014 i dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE i 2014/53/UE, a także uchylające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 552/2004 i (WE) nr 216/2008 i rozporządzenie Rady (EWG) nr 3922/91.
 - 4 Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2019/947 z dnia 24 maja 2019 r. w sprawie przepisów i procedur dotyczących eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych.
-

lub innych tego rodzaju działań lub usług będących pod kontrolą i wchodzących w zakres odpowiedzialności państwa członkowskiego (art. 2 ust. 3 lit. a) rozporządzenia 2018/1139). Z perspektywy użytkownika samorządowego, istotne jest zrozumienie tej ostatniej, względnie pojemnej kategorii, którą można ogólnie określić jako *lotnictwo państwowe*.

W przypadku Polski, ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. – prawo lotnicze (dalej jako *prawo lotnicze*) definiuje *państwowe statki powietrzne* wyłącznie jako statki użytkowane przez Siły Zbrojne, Straż Graniczną, Policję i Państwową Straż Pożarną (art. 2 pkt 2) prawa lotniczego).

Wszelkie inne zastosowania dronów przez jednostki sektora publicznego, w tym samorządy i ich jednostki organizacyjne, należy uznawać za podlegające ogólnym zasadom dotyczącym lotnictwa cywilnego.

W konsekwencji, dla zamawiających z sektora Jednostek Samorządu Terytorialnego (JST) wiążący jest stan prawny wynikający aktualnie z przepisów krajowych zawarty w ustawie – prawo lotnicze z rozporządzeniami wykonawczymi, zaś od 1 lipca 2020 r. – przepisy unijnego rozporządzeniu wykonawczego 2019/947.

Przedmiot zamówienia a znaczenie przepisów operacyjnych

Treść przepisów operacyjnych ma dla zamawiającego inną wagę zależnie od tego, czy składa zamówienie na wykonanie usług z użyciem dronów, czy też zakupuje lub leasinguje drony do wykorzystania we własnym zakresie, z użyciem własnego personelu.

W pierwszym przypadku, za przestrzeganie przepisów dotyczących korzystania z bezzałogowców w polskiej przestrzeni powietrznej odpowiada usługodawca. Dla zamawiającego szczegółowa znajomość tych przepisów jest w takim układzie, w zasadzie niekonieczna. Warto zwłaszcza zaznaczyć, że aby uwolnić się od ewentualnej odpowiedzialności za szkody spowodowane ich naruszeniem wystarczające jest, żeby powierzył wykonanie usługi podmiotowi profesjonalnemu (art. 429 Kodeksu cywilnego). Przydatna jest mimo wszystko wiedza na temat kluczowych ograniczeń wynikających z obowiązujących przepisów, ponieważ w pewien sposób limitują one zakres usług, które mogą zostać wykonane zgodnie z obowiązującym prawem.

Jeśli jednak jednostka zakupuje lub leasinguje bezzałogowe statki powietrzne, które następnie są eksploatowane *w jej imieniu, własnym personelem*, to ona odpowiada – także odszkodowawczo – za zachowanie zasad użytkowania bezzałogowych statków powietrznych (art. 430 oraz art. 436 § 1 Kodeksu cywilnego).

W przypadku zamówień łączących cechy powyższych skrajnych typów, np. leasingu dronów razem z obsługą bądź zamówienia samej obsługi dronów należących do jednostki, podział odpowiedzialności będzie zależał od szczegółowych okoliczności

danej sprawy, w tym w znacznej mierze od warunków zawartej umowy. Zwykle jednak, właściciel lub leasingobiorca dronów będzie odpowiadał odszkodowawczo wobec podmiotów trzecich, nawet jeśli powierzył ich obsługę zewnętrznemu wykonawcy (art. 436 § Kodeksu cywilnego), przy czym w wypadkach gdy szkoda wynikła z niezachowania przez wykonawcę należytej staranności (zwłaszcza przepisów operacyjnych), będzie miał on obowiązek pokrycia zamawiającemu wydatku poniesionego na poczet naprawienia szkody osobie trzeciej.

Przy decyzji o wykorzystaniu bezzałogowych statków powietrznych, zamawiający powinien starannie przemyśleć swoje potrzeby i możliwości.

W jakiej sytuacji prawo dronowe dotyczy bezpośrednio organizatora przetargu publicznego?

zamówienie na wykonanie usług z użyciem dronów	za przestrzeganie przepisów dotyczących korzystania z bezzałogowców w polskiej przestrzeni powietrznej odpowiada usługodawca
zakup lub leasing dronów do wykorzystania we własnym zakresie, z użyciem własnego personelu	odpowiada właściciel lub leasingobiorca dronów – także odszkodowawczo – za zachowanie zasad użytkowania bezzałogowych statków powietrznych (art. 430 oraz art. 436 § 1 Kodeksu cywilnego).

Nowe technologie – wyzwanie dla ochrony danych wrażliwych

„Obyś żył w ciekawych czasach” – to stare chińskie powiedzenie pasuje jak ulał do dzisiejszego świata nowych technologii. Jesteśmy świadkami postępującej rewolucji technologicznej, której efekty czasem są trudne do przewidzenia. Nowe technologie poprawiają komfort życia ludzi, zmieniają warunki rynkowe prowadzenia przedsięwzięć gospodarczych. Wpływają na szereg sfer życia, tworzą nowe sektory gospodarki. Jednak bezkrytyczne przyjmowanie wszelkich nowinek nie jest wskazane. Każda nowość wymaga poświęcenia czasu, aby ją poznać, zrozumieć i móc ją efektywnie oraz bezpiecznie wykorzystać. Nowe technologie to szanse, ale nie należy zapominać, że istnieją także potencjalne zagrożenia.

Aplikacja mobilna Google zainstalowana w telefonie wie, gdzie pracujemy i mieszkamy. Wie, co robiliśmy co do minuty dzięki GPS i usłudze lokalizacji. Wie także, czego szukamy w wyszukiwarkach i z jakich urządzeń się logujemy do usług Google. Kontakty, zakładki, historia przeglądania, zdjęcia z telefonu synchronizują się z kontem Google'a. Telefon komórkowy (sprzęt ang. hardware) oraz oprogramowanie (ang. software) tworzą wysoce specjalistyczną, technologiczną mieszankę służącą do codziennej inwigilacji działań każdej osoby. Podobne zagrożenie istnieje w przypadku bezzałogowych statków powietrznych (dronów). Jednak tym razem tą inwigilowaną „personą” jest informacja obrazowa o wybranym obszarze, terenie gminy, powiatu czy wreszcie po zagregowaniu o terenie całego państwa. Informacja przetwarzana i przesyłana poprzez systemy telekomunikacyjne stanowi rdzeń każdego systemu zarządzania i kierowania.

Geodane to dane przestrzenne dotyczące Ziemi i wszelkich obiektów lub zjawisk przestrzennych z nią związanych. Ich interpretacja przetwarza je w geoinformacje. Są to informacje uzyskiwane na drodze interpretacji danych geoprzestrzennych/geodanych. Powstają wówczas, gdy geodane zostaną umieszczone w optymalnym z punktu widzenia zarządzania (podejmowania decyzji) kontekście. Techniki cyfrowe i multimedialne przenoszą geoinformacje w inny wymiar modelowania, integrując różne formy kodowania, prezentacji i percepcji informacji, tworząc nową jakość komunikacyjną i umożliwiając osiągnięcie przewagi decyzyjnej w aspekcie zadań administracji publicznej, przewagi rynkowej podmiotów gospodarczych czy też przewagi w zakresie bezpieczeństwa publicznego.

Stąd pozyskiwane geodane częstokroć mogą mieć charakter strategiczny, tajny, poufny albo mogą zawierać dane osobowe. Istotne jest, aby użytkownicy danych mieli tego świadomość i w odpowiedni sposób podchodzili do procesu zakupowego, do zagadnienia wyboru firmy dostarczającej usługę oblotu dronem, wyboru odpowiedniego sprzętu, odpowiedniego przechowywania i archiwizowania, przetwarzania, udostępniania, przesyłania pozyskanych i przetworzonych danych. Nieprawidłowe, niepożądane (intencjonalne i nieintencjonalne) obchodzenie się z pozyskanymi geodanymi może powodować szereg

zagrożeń o zasięgu lokalnym, krajowym, zaburzać konkurencję rynkową, stwarzać zagrożenia z zakresu bezpieczeństwa publicznego.

Przykłady geodanych wrażliwych:

- ⊙ związane z infrastrukturą krytyczną (infrastruktura przeciwpowodziowa, ujęcia wody, elektrownie, rafinerie, zbiorniki związków ropopochodnych i inne)
- ⊙ związane z obiektami służb mundurowych
- ⊙ pozyskane podczas monitoringu imprez masowych (kwestie zabezpieczeń, wizerunku)
- ⊙ związane z ochroną prywatności i wizerunku na posesjach prywatnych

Grupy przestępcze mogą wykorzystywać tak pozyskane dane do unikania działań ze strony administracji publicznej lub na jej szkodę, mogą wykorzystywać dane osobowe przeciwko ich właścicielom, dane mogą posłużyć inwigilacji przez obce państwo, mogą być wykorzystane w celach nieuczciwej konkurencji lokalnie, ale także globalnie.

Możemy wyodrębnić działania niepożądane związane z geodanymi i geoinformacją:

- ⊙ Utrata danych (w tym danych pierwotnych) nieintencjonalna
- ⊙ Usunięcie danych (intencjonalne)
- ⊙ Przechwycenie danych (nieuprawnione skopiowanie)
- ⊙ Ujawnienie danych (intencjonalne i nieintencjonalne)
- ⊙ Błędy w przetwarzaniu danych (nieintencjonalne)
- ⊙ Manipulacja danymi (intencjonalne), celowe zniekształcenie geodanych lub geoinformacji

Zagrożenia te mogą powstać na poziomie firmy wykonawczej, przetwarzającej dane, jak i na poziomie sprzętowym w sposób niezależny od wykonawcy i bez jego wiedzy. Każdorazowo należy przeprowadzić analizę ryzyka pozyskiwania i przetwarzania geodanych z danego obszaru i w sposób odpowiedni zaplanować proces ich obróbki zabezpieczając interes zamawiającego oraz osób i podmiotów trzecich.

Przykładem skrajnym takiego podejścia do bezpieczeństwa geoinformacji są działania Departamentu Zasobów Wewnętrznych Stanów Zjednoczonych, który zablokował możliwość korzystania dla wybranych zastosowań na terenie Stanów Zjednoczonych z systemów bezzałogowych niektórych producentów spoza USA, co do których zaistniało podejrzenie nieuprawnionego przesyłania pozyskiwanych danych do producenta (producent z Chin). „Jeden obraz wart więcej niż tysiąc słów” – pamiętajmy zatem o tym chińskim przysłowiu.

1.1 Użytkowanie dronów w przestrzeni publicznej w świetle aktualnych przepisów

Użytkowanie dronów jest aktualnie regulowane przez prawo krajowe, zawarte przede wszystkim w prawie lotniczym oraz rozporządzeniach wykonawczych wydanych na jego podstawie. Przyjęty przez ustawodawcę sposób regulacji tej materii jest mało przejrzysty, przez co wymaga pewnego wstępnego wyjaśnienia przed przejściem do opisu samych zasad eksploatacji dronów.

Jak wskazuje art. 126 ust. 1 i 2 prawa lotniczego, loty bezzałogowymi statkami powietrznymi w polskiej przestrzeni powietrznej są dozwolone, jednak tylko pod warunkiem, że drony zostaną wyposażone w takie same urządzenia umożliwiające lot, nawigację i łączność jak załogowy statek powietrzny wykonujący lot z widocznością (tzw. VFR) lub według wskazań przyrządów (tzw. IFR). W ustępie 4 dodatkowo wskazuje się, iż loty bezzałogowych statków powietrznych pozbawionych wymaganych urządzeń mogą być realizowane w specjalnie wydzielanych strefach przestrzeni powietrznej.

Z braku rozporządzenia wykonawczego oraz z przyczyn technicznych (obecnie w zasadzie nie użytkuje się dronów, które korzystałyby z urządzeń umożliwiających lot VFR lub IFR), art. 126 prawa lotniczego w praktyce nie może stanowić podstawy prawnej dla używania bezzałogowych statków powietrznych w polskiej przestrzeni powietrznej. Wyjątek to kompetencja do wyznaczenia wydzielonej strefy powietrznej na podstawie ust. 4, co rzeczywiście znajdowało dotychczas zastosowanie i wciąż znajduje, dla lotów dronami, które nie są dozwolone w świetle obowiązujących przepisów.

Ogólną regulację zasad korzystania z dronów w polskiej przestrzeni powietrznej zawiera natomiast wyraża natomiast rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 26 marca 2013 r.⁵ (dalej jako *rozporządzenie wyłączające*), znowelizowane treścią rozporządzenia rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 20 grudnia 2018 r.⁶

5 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 26 marca 2013 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków.

6 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków.

Zgodnie z par. 2 ust. 5 rozporządzenia wyłączającego, wyłącza ono zastosowanie ww. art. 126 ust. 2 – 5 prawa lotniczego wobec bezzałogowych statków powietrznych o masie startowej⁷ nieprzekraczającej 150 kg, używanych wyłącznie w operacjach w zasięgu widoczności wzrokowej VLOS (ang. *visual line of sight*), a także wobec bezzałogowców o masie startowej nieprzekraczającej 25 kg używanych w operacjach poza zasięgiem wzroku BVLOS (ang. *beyond visual line of sight*).

Równocześnie, załączniki 6, 6a oraz 6b do rozporządzenia wyznaczają zasady „zastępcze” według których można używać bezzałogowych statków powietrznych w polskiej przestrzeni powietrznej⁸, dzieląc je na trzy kategorie wyróżnione ze względu na udźwig platform oraz rodzaj wykonywanych operacji.

1. Drony wykorzystywane wyłącznie w celach rekreacyjnych lub sportowych – o maksymalnej masie startowej nie większej niż 150 kg dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS), oraz o maksymalnej masie startowej nie większej niż 2kg dla operacji z widokiem z pierwszej perspektywy (FPV),
2. Drony wykorzystywane wyłącznie w celach innych niż rekreacyjne lub sportowe – o maksymalnej masie startowej nie większej niż 150 kg dla operacji w zasięgu widoczności wzrokowej (VLOS), oraz o maksymalnej masie startowej nie większej niż 2kg dla operacji z widokiem z pierwszej osoby (FPV),
3. Drony wykorzystywane w operacjach poza zasięgiem widoczności wzrokowej (BVLOS), o masie startowej nie większej niż 25 kg, z wyłączeniem dronów o masie startowej nie większej niż 2 kg, używanych w operacjach z widokiem z pierwszej osoby.

Powyższy podział może wydawać się dość skomplikowany, należy więc opatrzyć go krótkim objaśnieniem. Kluczowym kryterium rozróżniającym reguły korzystania z dronów jest zastosowana metoda zdalnego pilotowania, w założeniu rzutująca na bezpieczeństwo operacji.

Najprostszą i w założeniu najbezpieczniejszą metodą jest wykonywanie lotów w taki sposób, że bezzałogowiec pozostaje cały czas w bezpośrednim zasięgu wzroku operatora (loty VLOS od *visual line of sight*). Nie oznacza to bynajmniej, że operator musi kierować się wyłącznie naocznymi obserwacjami położenia i ruchu drona – dozwolone

⁷ „Masa startowa” to pojęcie z obszaru techniki lotniczej, oznaczające całkowitą masę statku powietrznego przygotowanego do startu, tj. obejmującą masę własną statku, masę całego ew. sprzętu i przewożonego ładunku oraz masę paliwa czy innego źródła energii (w przypadku dronów – zwykle baterii/akumulatorów).

⁸ „Treść załącznika nr 6 określa zasady użytkowania dronów w celach rekreacyjnych i sportowych. Ze względu na przedmiot niniejszego opracowania, nie są one omawiane.

jest wspomaganie się odczytami parametrów lotu (np. szybkość, wysokość) z urządzenia sterującego. Istotnym dla niektórych zastosowań (np. geodezyjnych) ułatwieniem jest możliwość korzystania przez operatora z pomocy wyznaczonego obserwatora (lub kilku) – w takim przypadku wystarczające jest, aby dron pozostawał w zasięgu wzroku obserwatorów.

Mniejszym zaufaniem ustawodawca obdarza operacje wykonywane z widokiem z perspektywy pierwszej osoby (FPV), czyli takie, gdzie operator opiera się na obrazie z kamery zainstalowanej na dronie, przekazywanym mu na żywo (np. na specjalne gogle).

Największej ostrożności wymaga wykonywanie lotów poza zasięgiem wzroku (BVLOS), które oferuje też największy potencjał zastosowań, zwłaszcza w przypadku tzw. lotów automatycznych, gdzie operator tylko wyznacza platformie trasę do przebycia a lot jest wykonywany samodzielnie (podobnie do systemu autopilota).

Wszystkie te trzy rodzaje operacji, tj. VLOS, FPV oraz BVLOS są w polskim prawie dozwolone, ale w zasadzie tylko w granicach i na zasadach ustalonych w załącznikach 6, 6a oraz 6b do rozporządzenia wyłączającego. Operacje, które nie spełniają wymogów rozporządzenia wyłączającego (np. loty BVLOS platformami o masie powyżej 25 kg), mogą być realizowane tylko w specjalnie, uprzednio wyznaczonych strefach przestrzeni powietrznej.

Poniżej opisano podstawowe reguły operacyjne przewidziane w załącznikach 6a oraz 6b rozporządzenia wyłączającego. Ze względu na charakter opracowania pominięto zasady dotyczące lotów wykonywanych wyłącznie w celach sportowych lub rekreacyjnych (załącznik 6), które z natury nie mogą dotyczyć działalności jednostek samorządu terytorialnego.

Świadectwo kwalifikacji – wspólny wymóg

Podstawowym ograniczeniem dotyczącym użytkowania bezzałogowych statków powietrznych w celach innych niż sportowe i rekreacyjne, zarówno w przypadku lotów VLOS, FPV jak i BVLOS, jest wymóg posiadania tzw. świadectwa kwalifikacji operatora (UAVO). Jest to rodzaj uprawnienia porównywalny do licencji pilota, czy prawa jazdy, także w tym względzie że świadectwo wydawane jest dla konkretnej osoby fizycznej, ale nie dla organizacji, czy przedsiębiorstw. Świadectwa kwalifikacji operatora różnią się między sobą zakresem, który wyznaczają: uprawnienie (VLOS lub BVLOS), kategoria statku powietrznego (samolot, śmigłowiec, wielowirnikowiec) oraz jego masa startowa (przedziały do 5, 25 i 150 kg).

Zamawiając usługi profesjonalne z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych, należy wymagać od oferentów, aby wykazali posiadanie świadectwa kwalifikacji operatora przez ich personel.

Loty w zasięgu wzroku (VLOS)

Przechodząc do opisu reguł eksploatacji dronów, w pierwszej kolejności przy operacjach VLOS, należy przypomnieć, że w tej kategorii operacji można korzystać z najcięższych dronów, aż do masy startowej 150 kg.

Przepisy Załącznika 6a do rozporządzenia wyłączenia przewidują szczegółowe zasady przeprowadzania tego typu lotów – sprowadzające się do odpowiedzialności operatora za zapewnienie bezpieczeństwa lotu i sprawności technicznej platformy bezzałogowej – których powtarzanie w tym miejscu w całości nie jest jednak celowe. Należy ogólnie podkreślić, że w przypadku tego rodzaju lotów operatorom pozostawiona jest największa swoboda.

Brak jest sztywnych ograniczeń wysokościowych, szybkościowych czy dotyczących przeznaczenia operacji.

Nie ma także systemu certyfikacji wykorzystywanych maszyn (ani samych platform latających ani osprzętu służącego do sterowania) ani certyfikacji podmiotów wykonujących operacje VLOS. Jak wyżej wspomniane, konieczne jest jednak aby osoby które w imieniu danego podmiotu kierują dronami jako operatorzy posiadały świadectwa kwalifikacji. Istotne są jednak cztery grupy ograniczeń natury „terytorialnej”.

Pierwszy z nich to wymóg aby zapewnić w *każdej fazie lotu bezpieczną odległość od innych statków powietrznych, przeszkód, osób lub zwierząt* (pkt 4.1.1) i 2) załącznika 6a). Pojęcie „bezpiecznej odległości” jest elastyczne, nie ma więc obowiązku zachowania odstępów od mijanych obiektów o jakiejś sztywnej wartości. Co ważne, przepis nie zabrania też przelatywania *ponad* wymienionymi rodzajami obiektów (jest to zmiana w stosunku do poprzednio obowiązujących zasad).

Drugie istotne ograniczenie dotyczy lotów w pewnych kategoriach przestrzeni powietrznej, w tym w strefie kontrolowanej lotniska cywilnego (CTR) i wojskowego (MCTR) oraz w strefie ruchu lotniskowego lotniska cywilnego (ATZ) i wojskowego (MATZ). Jeśli chodzi o loty w strefie CTR, to mogą mieć one miejsce tylko na warunkach określonych przez instytucję zapewniającą służby ruchu lotniczego, natomiast dla stref ATZ, MCTR oraz MATZ wymagana jest zgody zarządzających daną strefą; mają one też prawo określić warunki na jakich będzie wykonywany lot.

Duże znaczenie ma zwłaszcza ograniczanie dot. stref CTR, które są trwałe (inaczej niż ATZ i MATZ, aktywowanych na wniosek a zatem zwykle nieaktywnych) a jednocześnie, z uwagi na lokalizację lotnisk publicznych w Polsce, strefy te wkraczają w obszar wielu dużych polskich miast, czasem obejmując nawet ich całość. Problem dotyczy Warszawy, Krakowa, Łodzi, Wrocławia, Gdańska (Gdynia jest natomiast w strefie MCTR), Lublina, Poznania, Bydgoszczy czy Radomia. Ograniczenia dotyczące stref CTR i ATZ nie dotyczą operacji maszynami o masie startowej nie przekraczającej 0,6 kg, przy zachowaniu odległości 1 km od lotniska oraz maksymalnej wysokości 30 metrów nad ziemią lub wysokości najwyższej przeszkody w promieniu 100 metrów od operatora.

Trzecią barierą ograniczającą możliwość wykorzystania dronów dotyczy lotów nad następującymi kategoriami terenu:

- **tereny zamknięte w rozumieniu art. 2 pkt 9 prawa geodezyjnego i kartograficznego,**
- **obszarami, obiektami i urządzeniami określonymi w art. 5 ust. 1 i 2 ustawy z 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia,**
- **obiektami jądrowymi,**
- **jednostkami wojskowymi i poligonami.**

Loty nad tymi terenami mogą być wykonywane tylko za zgodą lub na potrzeby zarządzającego.

Należy przy tym podkreślić szczególne znaczenie katalogu „obszarów, obiektów i urządzeń” z ustawy o ochronie osób i mienia, który jest stosunkowo szeroki, dotycząc obszarów należących do różnych gestorów. W szczególności obejmuje on obiekty stanowiące infrastrukturę krytyczną, linie energetyczne i telekomunikacyjne, elektrownie, ciepłownie, rurociągi, obiekty i urządzenia telekomunikacyjne, pocztowe, telewizyjne i radiowe, porty morskie, ujęcia wody, wodociągi i oczyszczalnie ścieków, banki, jak również archiwa narodowe i muzea.

Wymienione ograniczenia terytorialne nie stosują się do lotów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa publicznego, bezpieczeństwem i obronnością państwa, ochroną granicy państwowej, ochroną bezpieczeństwa wewnętrznego państwa lub poszukiwaniem i ratownictwem.

Czwarte ograniczenie dotyczy wykonywania lotów wewnątrz obiektów budowlanych (np. hal przemysłowych czy sportowych). Podobnie jak w poprzednio omówionym przypadku, jest to dopuszczalne wyłącznie za zgodą dysponenta obiektu.

Loty z widokiem z pierwszej osoby (FPV)

Wszystkie opisane wyżej zasady dotyczą także lotów wykonywanych z widokiem z pierwszej osoby, jednak w tym przypadku obowiązują jeszcze dodatkowe ograniczenia masowe i wysokościowo-terenowe.

Operacje FPV mogą być wykonywane na zasadach opisanych w Załączniku 6a tylko z wykorzystaniem maszyn o masie startowej nieprzekraczającej 2 kg.

Dodatkowo, lot może być wykonywany tylko:

- do wysokości nie większej niż 50 metrów nad poziomem terenu,
- w odległości poziomej nie większej niż 200 metrów od operatora,
- w odległości poziomej nie mniejszej niż 100 metrów od zabudowy miejscowości, miast, osiedli lub od zgromadzeń osób na wolnym powietrzu.

Trzeba podkreślić, że loty FPV w zasadzie stanowią rodzaj operacji BVLOS (operator nie utrzymuje stałego kontaktu wzrokowego z platformą), w związku z tym możliwe jest wykonywanie operacji niespełniających niespełniających warunków zawartych w Załączniku 6a do rozporządzenia wyłączającego, pod warunkiem przestrzegania wymogów dotyczących lotów BVLOS przewidzianych w Załączniku 6b.

Loty poza zasięgiem wzroku BVLOS

W porównaniu do lotów VLOS oraz FPV maszynami o masie do 2 kg, zasady wykorzystywania operacji BVLOS są bardziej rygorystyczne. Podstawowym ograniczeniem jest maksymalna masa startowa wynosząca 25 kg. Loty BVLOS cięższymi maszynami (tudzież niespełniającymi innych wymogów Załącznika 6b) możliwe są tylko w specjalnych strefach przestrzeni powietrznej wyznaczonych na podstawie art. 126 ust. 4 prawa lotniczego.

Kluczowymi ograniczeniami odróżniającymi operacje BVLOS od VLOS to zamknięty katalog celów którym mogą służyć loty poza zasięgiem wzroku, ograniczenia parametrów lotu i terytorialne oraz wymóg certyfikacji podmiotu wykonującego takie operacje (obok wymogu posiadania świadectwa kwalifikacji przez konkretne osoby będące operatorami). Podobnie jak dla lotów VLOS, brak jest obecnie systemu certyfikacji dronów ani osprzętu.

Rozporządzenie dopuszcza następujące rodzaje operacji BVLOS:

- **operacyjne** – tzn. realizowane w ramach lub na potrzeby działań lotnictwa państwowego (zob. uwagi na ...), Służby Celno-Skarbowej, związanych

z zapobieganiem lub zwalczaniem klęsk żywiołowych lub katastrof, z systemem opieki zdrowotnej, poszukiwawczych lub ratowniczych, związanych z ochroną bezpieczeństwa wewnętrznego państwa, związanych z rozpoznaniem zagrożeń z zakresu bezpieczeństwa i ochrony środowiska;

- **specjalistyczne** – tzn. realizowane w ramach lub na potrzeby dozoru, monitoringu, kontroli lub ochrony obiektów inżynierii lądowej lub wodnej, obszarów leśnych lub wodnych, osób lub mienia, działań geodezyjnych lub związanych z gospodarką rolną lub leśną, lotów badawczych, testowych, próbnych lub demonstracyjnych;
- **automatyczne** – tzn. takie gdzie platforma wykonuje lot samodzielnie, po trasie ustalonej przez operatora, który jedynie pełni zdalny nadzór nad operacją; operacje te mogą być realizowanych w ramach lub na potrzeby dozoru, monitoringu, kontroli lub ochrony obiektów inżynierii lądowej, obszarów leśnych lub wodnych, działań agrolotniczych, medycznych i lotów badawczych, testowych, próbnych lub demonstracyjnych;
- **szkoleniowe.**

Co kluczowe, operacje BVLOS mogą być wykonywane wyłącznie w ww. celach.

Ograniczenia parametrów lotu są różne dla poszczególnych kategorii operacji.

W przypadku lotów operacyjnych, specjalistycznych dopuszczalne są loty do wysokości nie większej niż 120 metrów nad poziomem terenu, z prędkością nie większą niż 150 km/h.

Natomiast loty automatyczne mogą być wykonywane do wysokości 50 metrów nad poziomem terenu lub 50 metrów nad najwyższą przeszkodą w promieniu 100 metrów od miejsca wykonywania lotu, a także w odległości poziomej nie mniejszej niż 100 metrów od zabudowy miejscowości, miast lub osiedli – i to za zgodą i na warunkach władz miejscowości lub miasta. Prędkość lotu jest również ograniczona do 150 km/h.

W przypadku lotów szkoleniowych musi zostać zachowana odległość pozioma 150 metrów od osiedli i innych skupisk ludności oraz odległość pozioma nie większa niż 500 metrów od operatora wykonującego lot.

Ograniczenia terytorialne obowiązują tak, jak w przypadku lotów VLOS, a więc dotyczą określonych stref przestrzeni powietrznej (w tym stref CTR, ATZ, MCTR oraz MATZ) oraz terenów zamkniętych i przelotów nad obiektami wymienionych wcześniej kategorii.

Istotny jest wymóg certyfikacji podmiotu wykonującego loty BVLOS. Zgodnie z rozdziałem 8 załącznika 6b, na wykonywanie lotów operacyjnych, specjalistycznych,

szkoleniowych lub automatycznych konieczne jest uzyskanie zgody Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego. Zgoda nie dotyczy konkretnej operacji czy ich serii, lecz wydana jest dla danego podmiotu na okres roku, po którym musi zostać odnowiona.

Z perspektywy zamawiającego usługi obejmujące (lub mogące obejmować) loty BVLOS kluczowe jest więc zapewnienie, że oferenci posiadają ww. zgodę na typ operacji, który wchodzi w grę przy danym zamówieniu, obowiązująca w okresie, w którym ma być wyświadczona.

1.2 Nowe przepisy o użytkowaniu dronów w przestrzeni publicznej

Jednolite przepisy unijne, które zaczną obowiązywać od lipca 2020 r., diametralnie odmieniają wyżej opisany stan prawny, wprowadzając bardziej szczegółową, nastawioną na analizę ryzyka regulację. Posługuje się ona innymi podziałami, terminologią oraz rozwiązaniami.

Fundamentem nowej regulacji, wyrażonym w rozporządzeniu wykonawczym 2019/947, jest rozróżnienie zasad dotyczących używania dronów na trzy „kategorie” operacji:

- otwartą,
- szczególną,
- certyfikowaną.

Zależnie od przyporządkowania do danej kategorii, dla wykonania zamierzonej operacji wymagane może być m.in.:

- opracowanie procedur operacyjnych dla danego rodzaju operacji,
- przeszkolenie i/lub uzyskanie certyfikatu przez pilota bezzałogowych statków powietrznych,
- uzyskanie wcześniejszego zezwolenia na wykonanie danej operacji lub złożenie odpowiedniego oświadczenia,
- rejestracja drona w państwowym rejestrze,
- rejestracja operatora bezzałogowych statków powietrznych (patrz niżej) w państwowym rejestrze,
- certyfikacja samego drona przez producenta lub odpowiednie organy.

Choć większość z powyższych wymogów ma swoje odpowiedniki w obecnych przepisach, to zwracają uwagę dwa zupełnie nowe obowiązki: **certyfikacji drona jako produktu** (z czym wiąże się spełnienie określonych wymagań technicznych) oraz **publiczny rejestr dronów**.

Mając na uwadze cel tego opracowania niecelowe byłoby ich przytaczanie w całości. Dlatego też, poniżej zestawiono tylko najważniejsze reguły wynikające z jednolitych przepisów europejskich. W pozostałym zakresie rekomendujemy zapoznać się bezpośrednio z rozporządzeniem wykonawczym 2019/947 (zasady operacyjne) oraz rozporządzeniem delegowanym 2019/945⁹ (certyfikacja dronów). W przyjaznej wersji są podane one również na stronie Urzędu Lotnictwa Cywilnego ulc.gov.pl.

Pojęcie operatora i pilota

Na gruncie nowej regulacji inaczej niż w obecnych przepisach rozumiane jest fundamentalne **pojęcie operatora** – nie jest nim już osoba fizyczna sterująca dronem, lecz osoba (fizyczna lub prawna), która **eksploatuje bezzałogowy statek powietrzny**, czyli ta, która jest decydentem i zarządzającym dronami, użytkowanymi na jej rzecz. Operatorem w świetle nowych przepisów będzie więc zwykle – w relacjach komercyjnych – przedsiębiorstwo, które świadczy usługi za pomocą dronów albo wykorzystuje je dla własnej działalności (istotne: zamawiający usługę nie staje się z tego powodu operatorem). Poszczególne **osoby fizyczne sterujące platformami** są natomiast na gruncie nowej regulacji **pilotami bezzałogowych statków powietrznych**.

Powyższe rozróżnienie ma istotne znaczenie, ponieważ nowe przepisy nakładają odpowiedzialność za zapewnienie przestrzegania zasad eksploatacji bezzałogowców przede wszystkim na operatora, odpowiedzialność pilota sprowadzając głównie do sterowania lotem drona tak, aby był on zgodny z zasadami ruchu powietrznego przewidzianego dla danego typu operacji.

Wobec tego podmioty z sektora publicznego (w tym jednostki samorządu terytorialnego i podległe im a wyodrębnione osoby prawne) również mogą mieć status operatora, w zakresie w jakim eksploatują bezzałogowe statki powietrzne na własne potrzeby, używając bezpośrednio podległych sobie osób (zwłaszcza pozostających w stosunku pracy). W przypadku zlecenia wykonania zadania za pomocą bezzałogowców zewnętrznemu usługodawcy, to on zachowa status operatora i związane z tym obowiązki – zamawiający w tej konfiguracji nie będzie podmiotem eksploatującym, a tylko, niejako, korzystającym z owoców eksploatacji dronów przez inny podmiot.

⁹ Rozporządzenie delegowane Komisji (EU) 2019/945 z dnia 12 marca 2019 r. w sprawie bezzałogowych systemów powietrznych oraz operatorów bezzałogowych systemów powietrznych z państw trzecich.

Klasyfikacja kategorii operacji

Nowe przepisy wyróżniają trzy kategorie operacji: otwartą, szczególną i certyfikowaną. Podobnie jak w przypadku aktualnych przepisów, podział opiera się o założenie ustawodawcy co do poziomu ryzyka stwarzanego przez dane operacje, a co za tym idzie wymagań jakie stawia operatorom, pilotom i producentom.

W założeniu najmniej ryzykowna jest **kategoria otwarta**, stąd w jej przypadku nie jest konieczne uzyskiwanie uprzedniego zezwolenia na wykonywanie operacji, zawiadamiania o nich organów państwowych, ani certyfikacji operatora. Jednakże, ten względny liberalizm jest połączony z szeregiem warunków, które operacja musi łącznie spełnić (m.in. ograniczenia masowe, wysokościowe, odległościowe), aby zaklasyfikować się jako należąca do „uprzywilejowanej” kategorii otwartej.

Jeżeli planowana operacja nie spełnia tych warunków, to co do zasady należy będzie do **kategorii szczególnej**. W tym przypadku wymagane jest uzyskanie uprzedniego zezwolenia organów na wykonanie operacji i tylko wyjątkowo, w pewnych przypadkach, może zastąpić je własne oświadczenie operatora. Może też uzyskać on tzw. certyfikat operatora lekkich bezzałogowych statków powietrznych (LUC) i w zakresie uprawnień przyznanych tym certyfikatem wymóg uprzedniego zezwolenia lub oświadczenia jest wówczas zniesiony.

W końcu, najbardziej ryzykowne i poważne operacje należą do **kategorii certyfikowanej**. Przepisy traktują je, w zasadzie, w taki sam sposób jak „normalne” (tzn. załogowe) operacje w lotnictwie cywilnym, przez co podlegają one wysokim wymaganiom stawianym przez ogólne prawo lotnicze. Obejmuje ono m.in. rygorystyczną procedurę certyfikacji operatora oraz statku powietrznego (zarówno samego typu jak i poszczególnych egzemplarzy).

Kategoria otwarta

Jak już wspomniano *kategoria otwarta* w założeniu dotyczy takich zastosowań, które niosą ze sobą najmniejsze ryzyko, stąd tak zaklasyfikowane operacje można wykonywać bez wcześniejszego zgłoszenia. Aby korzystać z tego korzystnego reżimu konieczne jest aby planowana operacja spełniała łącznie wszystkie następujące przesłanki:

- używany dron:
 - został skonstruowany do użytku prywatnego, lub
 - należy do jednej z klas (wyróżnionych kryteriami technicznymi) bezzałogowców, określonych w rozporządzeniu delegowanym 2019/945, lub
 - spełnia warunki określone w art. 20 rozporządzenia wykonawczego 2019/947, dla dronów wprowadzonych do obrotu do 1 lipca 2022 r.,

- masa startowa drona nie wyższa niż 25 kg,
- zachowanie bezpiecznej odległości od osób, zakaz przelotu nad zgromadzeniami,
- tylko operacje VLOS, ew. z pomocą obserwatora (dla zwiększenia zasięgu wzroku) lub lot w trybie podążania za stacją bazową,
- maksymalna wysokość lotu 120 metrów nad ziemią, z wyjątkiem omijania przeszkód,
- zakaz transportu materiałów niebezpiecznych oraz zrzucania jakichkolwiek materiałów
- szczegółowe zasady operacyjne określone w Części A załącznika do rozporządzenia wykonawczego 2019/947

Z powyższych warunków, warto zwrócić uwagę na pierwszy, dotyczący cech samego drona. Poza wypadkiem użytku prywatnego oraz przejściowym rozwiązaniem opisanym w art. 20 rozporządzenia 2019/947, wymóg ten spełniany będzie poprzez zapewnienie, że bezzałogowy statek powietrzny należy do jednej z **klas wymienionych w rozporządzeniu 2019/945**.

Co istotne, jak wynika z przedmiotowego rozporządzenia, przyporządkowanie do klas jest połączone z procesem certyfikacji drona jako produktu przez jego producenta. W przypadku bezzałogowców przeznaczonych do kategorii „otwartej”, stosowana jest powszechnie znana (dotycząca m.in. zabawek) procedura oceny zgodności z użyciem znaku „CE”. W uproszczeniu, polega ona na uprzednim zatwierdzeniu projektu produktu przez upoważnioną jednostkę oceniającą zgodność, a następnie na potwierdzaniu zgodności poszczególnych egzemplarzy przez samego producenta (na własną odpowiedzialność), poprzez opatrzenie znakiem „CE”.

Postanowienia załącznika do rozporządzenia 2019/945 precyzują wymagania techniczne jakie muszą spełnić drony kategorii „otwartej” aby przejść procedurę oceny zgodności. W tym wprowadzone jest 6 klas dronów, oznaczonych znakami od Co do C6 – w kolejności odzwierciedlającej stwarzane przez nie zagrożenie (m.in. poprzez masę startową, prędkość, wysokość lotu itp.).

Istotny jest również ostatni z wymienionych warunków, stanowiący w zasadzie odesłanie do szeregu bardziej szczegółowych, techniczno-operacyjnych, reguł użytkowania dronów zawartych w Części A załącznika do rozporządzenia 2019/947. Dzielą one operacje w kategorii otwartej na dalsze trzy klasy, oznaczone znakami A1, A2 oraz A3 i różniące się bardzo szczegółowymi – i stąd tutaj pominiętymi – zasadami.

Kategoria szczególna

Jeżeli warunki zamierzonej operacji nie pozwalają spełnić *którejkolwiek* z przesłanek warunkujących klasyfikację do kategorii otwartej, operacja jest regulowana przez przepisy dotyczące kategorii szczególnej. Zwraca uwagę, w szczególności, że do tej kategorii należeć będą wszystkie operacje BVLOS (chyba, że zostaną sklasyfikowane w ostatniej, bardziej rygorystycznej kategorii).

Odmienne od kategorii otwartej, reżim wykonywania operacji z kategorii specjalnej nie opiera się o szczegółowe przesłanki do spełnienia przez operatora, ale o elastyczny **system oceny ryzyka**, która to ocena podlega – co do zasady – kontroli ze strony władz.

Zasadą jest, bowiem, że wykonanie operacji należących do tej kategorii wymaga **uprzedniego uzyskania zezwolenia**, wydawanego po przedstawieniu organowi (będzie nim w Polsce zapewne Urząd Lotnictwa Cywilnego) planu operacji, oceny ryzyk oraz przewidzianych środków bezpieczeństwa. Organ będzie, w praktyce, miał szeroką swobodę w ocenie wniosku, który powinien skontrolować pod kątem zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa.

Wniosek o zezwolenie można zastąpić **oświadczeniem operatora o zgodności operacji z tzw. scenariuszem standardowym**. Mechanizm ten ma, w założeniu, pozwolić na wykonywanie powtarzalnych i sprawdzonych (*standardowych*) operacji bez wszczynania postępowania przed władzami lotniczymi. Możliwość ta dotyczy tylko określonych scenariuszy operacji opisanych w Dodatku 1 do rozporządzenia 2019/947 i może być stosowana tylko przy zachowaniu pewnych parametrów wielkościowych drona i wysokościowych lotu określonych w załączniku do rozporządzenia (UAS. SPEC.020). Na dzień sporządzania tego podręcznika scenariusze standardowe jeszcze nie zostały oficjalnie przyjęte, natomiast z projektu przygotowanego przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Powietrzego (EASA) wynika, że (przynajmniej na początku) przewiduje się dwa scenariusze standardowe. Pierwszy, dostosowany do lotów VLOS nad obszarami gęsto zaludnionymi (np. w miastach), a drugi, dla lotów BVLOS nad obszarami rzadko zaludnionymi. Aktualnie planowane jest przyjęcie scenariuszy w lutym 2020 r.

Drugą alternatywą wobec wniosku o zezwolenie na operację jest uzyskanie przez operatora tzw. **certyfikatu operatora lekkiego bezzałogowego systemu powietrznego (LUC)** od odpowiednich władz (w przypadku Polski, będzie to zapewne ULC). Certyfikat taki wydaje się na wniosek operatora, który musi opracować i wdrożyć tzw. system zarządzania bezpieczeństwem (związany z operacjami bezzałogowymi w swojej organizacji), który podlega badaniu i zatwierdzeniu przez organ. Wydany

certyfikat określa zakres uprawnień przyznanych operatorowi (może ograniczać się on do wykonywania operacji o określonych parametrach), pozwalając mu w tych granicach na prawo do zatwierdzania swoich własnych operacji bez konieczności występowania o zezwolenie lub składania oświadczenia o zgodności ze scenariuszem standardowym.

Należy spodziewać się, że wielu czy nawet większość profesjonalnych usługodawców będzie uzyskiwać tego rodzaju uprawnienia, trudno bowiem wyobrazić sobie prowadzenie działalności na szerszą skalę, obejmującą powtarzanie tych samych operacji, z każdorazowym powtarzaniem procedury występowania o zezwolenie, czy nawet składania oświadczeń. Z perspektywy zamawiającego usługi najbezpieczniej będzie, aby wykonawca taki certyfikat posiadał, przy czym należy pamiętać, że jego zakres może być różny.

Drony wykorzystywane w operacjach szczególnych muszą spełniać standardy techniczne wskazane w zezwoleniu, w LUC, lub też w scenariuszu standardowym. Najczęściej będzie oznaczało, że co najmniej powinny posiadać znak „CE”, świadczący o przejściu procedury oceny zgodności, na analogicznych zasadach jak w przypadku kategorii otwartej. W drodze wyjątku, organ wydający zezwolenie na operację może uznać, że ryzyko przez nią generowane jest takie, że wymaga, aby statek powietrzny podlegał certyfikacji na zasadach właściwych dla kategorii certyfikowanej.

Kategoria certyfikowana

Najbardziej rygorystyczne reguły dotyczą **kategorii certyfikowanej**. Należą do niej operacje, spełniające łącznie następujące warunki:

- a) bezzałogowy system powietrzny ma następujące parametry:
 - typowy wymiar wynosi co najmniej 3 metry i jest przeznaczony do eksploatacji nad zgromadzeniami osób, lub
 - jest przeznaczony do transportu osób, lub
 - został zaprojektowany do transportu towarów niebezpiecznych, a ograniczenie ryzyka wymaga by był bardzo solidny
- b) operację wykonuje się:
 - nad zgromadzeniami osób, lub
 - wiąże się ona z przewozem osób, lub
 - wiąże się ona z przewozem materiałów niebezpiecznych, które – w razie wypadku – mogą stanowić wysokie ryzyko dla osób trzecich.

Jak widać, więc, kategoria certyfikowana ma charakter wyjątku i stosuje się tylko, jeśli spełnione są wyżej wskazane przesłanki – w przeciwnym razie będzie traktowana jako należąca do kategorii szczególnej lub ew. otwartej.

Konsekwencją przypisania do tej kategorii jest podleganie operatora zasadom takim, jakie dotyczą się „zwyczajnych” operatorów lotniczych, wykorzystujących załogowe statki powietrzne. Reguły te określone są w szczególności w rozporządzeniu wykonawczym 923/2012 oraz rozporządzeniach Komisji nr 965/2012 oraz 1332/2011. Obejmują one m.in. certyfikację operatora (poprzez wydanie tzw. certyfikatu przewoźnika lotniczego – AOC), personelu oraz wykorzystywanych statków powietrznych, a także wykonywanie lotów zgodnie z powszechnymi zasadami żeglugi powietrznej.

Należy spodziewać się, że w najbliższym czasie kategoria certyfikowana nie będzie użytkowana w większym zakresie z powodu trudności technicznych i operacyjnych, jakie łączą się ze sprostaniem rygorystycznym wymogom regulacyjnym dotyczącym załogowego lotnictwa cywilnego. Równocześnie, zakres jej zastosowania jej w istocie wąski i wydaje się, że – przynajmniej w obecnym stanie techniki – rzadko nie będzie dało uniknąć się przyporządkowania operacji do kategorii certyfikowanej. W szczególności podkreślić trzeba, że nie jest to generalnie konieczne nawet dla transportu towarowego z wykorzystaniem bezzałogowców (tylko do transportu towarów niebezpiecznych).

1.3 Prawo zamówień publicznych a zamówienia z sektora technologii bezzałogowych statków powietrznych

Podobnie jak w przypadku przepisów regulujących operacyjne zasady korzystania z bezzałogowych statków powietrznych, także i prawo zamówień publicznych jest u progu poważnej nowelizacji. Od 1 stycznia 2021 r. w życie wchodzi nowa ustawa – prawo zamówień publicznych, uchwalona w dn. 11 września 2019 r. („**nowe p.z.p.**”), uchylając i zastępując w całości dotychczasową – i wciąż obowiązującą – ustawę z dn. 29 stycznia 2004 r. („**aktualne p.z.p.**”). Choć nowa ustawa nie wprowadza aż tak daleko idących zmian, jakich można by się spodziewać gdy ustawodawca rezygnuje z prostej nowelizacji na rzecz nowego aktu prawnego, to jednak jest w niej szereg istotnych różnic.

Z tego powodu, a także mając na uwadze przedmiot tego opracowania oraz fakt dobrej znajomości procedur aktualnego p.z.p. wśród zamawiających z sektora samorządowego, niecelowe byłoby ich obszernie opisywanie. Dlatego też, dalszy tekst ogranicza się do wskazania kilku zagadnień o szczególnym znaczeniu dla zamówień

z sektora technologii bezzałogowych – w aktualnym jak i przyszłym stanie prawnym – oraz do zwrócenia uwagi na te zmiany wprowadzone przez nowe p.z.p., które mogą mieć większe znaczenie w kontekście takich zamówień.

Pod koniec rozdziału pokrótce omówiona zostanie także problematyka trybów partnerstwa publiczno-prywatnego oraz koncesji, które teoretycznie również mogą zostać wykorzystywane dla wykorzystywania technologii BSP poprzez zamówienia zewnętrzne. Aktualny profil usług oraz produktów BSP oraz niewielka popularność tych trybów (wynikająca z wielu czynników), skłaniają jednak do tezy, że w najbliższej przyszłości nie odegrają one większej roli dla tematu będącego przedmiotem niniejszego opracowania.

Kluczowe problemy

Zamawiający, który rozważa wykorzystanie technologii bezzałogowych, przygotowując się do procesu zamówieniowego, powinien rozważyć przede wszystkim następujące kwestie:

1. Wybór między dostawą produktu a zleceniem usług,
2. Wybór trybu udzielenia zamówienia,
3. Decyzja, czy wskazać technologię bezzałogową wprost w opisie zamówienia.

Zaczynając od pierwszej z nich, oczywiście same przepisy prawa zamówień publicznych nie ograniczają zamawiającego co do **wyboru przedmiotu zamówienia w postaci dostawy produktu lub zlecenia usług**. Decyzja zamawiającego w tym zakresie może być jednak kontrolowana w różnych trybach, z perspektywy kryteriów takich jak gospodarność, rzetelność i celowość; zwłaszcza w ramach reżimu dyscypliny finansów publicznych.

Jak wskazano w rozdziale dotyczącym zasad korzystania z dronów w przestrzeni publicznej, istniejąca a tym bardziej przyszła regulacja nakłada na operatora szereg obowiązków, których spełnienie wymaga odpowiednich kompetencji, a w niektórych przypadkach także odpowiednich zezwoleń i certyfikatów. W konsekwencji, decyzja o zakupie platform bezzałogowych przez zamawiającego powinna być powiązana z podjęciem zapewnieniem odpowiednio przeszkolonego personelu oraz odpowiednim przygotowaniem organizacyjno-administracyjnym. Z tego względu, można zakładać, że generalnie wybór dostawy dronów będzie rozwiązaniem uzasadnionym w tych przypadkach, kiedy zamawiający zamierza wykorzystywać je na bieżąco, do powtarzalnych czynności, takich jak np. kontrole zakazu spalania określonych paliw.

Natomiast, w przypadku gdy wykorzystanie dronów jest potrzebne czy przydatne dla incydentalnych celów, np. sporządzenia map fotogrametrycznych na potrzeby planistyczne, zwykle bardziej racjonalne będzie zlecenie konkretnej usługi.

Oczywiście, każdy przypadek należy ocenić indywidualnie, biorąc pod uwagę wszystkie relewantne czynniki, takie jak alternatywne koszty zakupu i świadczenia usług, możliwość wystąpienia zapotrzebowania na użycie dronów w przyszłości, możliwości kadrowo-organizacyjne jednostki itp.

Przechodząc do **trybu udzielenia zamówienia**, trzeba podkreślić, że pomimo dość szerokiego wachlarza trybów przewidzianych w obowiązujących przepisach, w praktyce dominują przetargi nieograniczone oraz zamówienia z wolnej ręki, łącznie odpowiadając za ponad 98% wszystkich zamówień¹⁰. W przypadku zamówień dotyczących wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych, znacząca większość postępowań ma formę przetargu nieograniczonego.

Choć forma ta, podobnie jak zamówienie z wolnej ręki (dopuszczalne tylko pod pewnymi warunkami), ma walor w postaci względnej prostoty organizacyjnej, to jednak nie pozostawia zamawiającemu oraz wykonawcom elastyczności przydatnej w przypadku korzystania z innowacyjnych technologii. W konsekwencji występować może sytuacja gdzie zamawiający nie ma wystarczającej wiedzy na temat możliwości oraz ograniczeń istniejących technologii, wskutek czego opis przedmiotu zamówienia może być nieadekwatny do uwarunkowań technicznych.

Trzecim podstawowym problemem, który dotychczasowa praktyka rozwiązywała na różne sposoby, jest pytanie o to, czy opis przedmiotu zamówienia może i czy powinien **wprost wskazywać zastosowanie technologii bezzałogowej**. Wiąże się to problemem zakazu formułowania opisu zamówienia w sposób, który mógłby ograniczać konkurencję, *w szczególności poprzez wskazanie konkretnych znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę* (art. 29 ust. 2 aktualnego p.z.p. oraz art. 99 ust. 4 nowego p.z.p.). Podobną myśl wyrażają inne przepisy prawa zamówień publicznych, wymagając m.in. aby kryteria selekcji stosowane przez zamawiającego dla dopuszczenia do postępowania tylko niektórych wykonawców były *niedyskryminacyjne i obiektywne* (art. 24 pkt 16) aktualnego p.z.p. oraz art. 7 pkt 9) nowego p.z.p).

Przepisy te są skierowane przede wszystkim przeciwko praktykom polegającym na opisie zamówienia w sposób faworyzujący konkretnego, z góry wybranego wykonawcę, jednak ich zakres jest szerszy, wymagając w istocie, żeby wybór zamawiającego

¹⁰ Dane za uzasadnieniem projektu ustawy – prawo zamówień publicznych z dn. 21.06.2019, str. 2 pkt 8.

go był oparty ostatecznie o merytoryczne i obiektywne, a zatem niedyskryminacyjne, kryteria. Mieści się w tym tzw. zasada **neutralności technologicznej**, zgodnie z którą zamawiający publiczny powinien unikać działań, które mogą doprowadzić do eliminacji (lub nie pozwolić na rozwój) konkurencyjnych rozwiązań technologicznych mogących realizować te same cele¹¹.

Istnieje ryzyko, że – przynajmniej w tych przypadkach gdzie w sposób oczywisty istnieją rozsądne alternatywne rozwiązania – zawężenie *a priori* dopuszczalnych technologii do bezzałogowych statków powietrznych zostanie uznane za wskazanie takiego *szczególnego procesu*, a tym samym naruszenie powyższego zakazu. Do takich skutków może prowadzić także opisanie specyfikacji technicznej w sposób taki, iż wskazuje na konkretnego wykonawcę lub wyklucza część z nich bez uzasadnionej przyczyny, tzn. wymagane parametry nie są potrzebne dla zrealizowania zadania stawianego przez zamawiającego.

Aktualne p.z.p. przewiduje wyjątek pozwalający na taki opis zamówienia, gdy jest to *uzasadnione specyfiką zamówienia i zamawiający nie może opisać przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a wskazaniu takiemu towarzyszą wyrazy „lub równoważny”* (art. 29 ust. 2 aktualnego p.z.p.). Nowe p.z.p. nieznacznie zmienia brzmienie przepisu, eliminując słowa *gdy jest to uzasadnione specyfiką zamówienia*, pozostawiając jako jedyną przesłankę niemożność opisanie *przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń* (art. 99 ust. 5). Nowa ustawa dodaje także wymóg, aby w takim przypadku zamawiający określił kryteria stosowane w celu oceny równoważności.

W świetle powyższych zapisów, najbezpieczniejszym rozwiązaniem jest unikanie wskazywania bezpośrednio na technologię bezzałogową, tam gdzie alternatywne, porównywalne rozwiązania techniczne w sposób powszechnie wiadomy istnieją i nie jest problematyczne opisanie usługi czy produktu tak aby objąć wszystkie znane alternatywy.

Wskazanie wprost na wykorzystanie systemów bezzałogowych w OPZ powinno mieć miejsce w zasadzie tylko wtedy, gdy użycie dronów wydaje się dla danego przeznaczenia konieczne, przez co próba odpowiednio szerokiego opisu zamówienia aby ująć hipotetyczne alternatywy zaburzy jego zrozumiałość czy sens. Rzecz jasna, nawet wskazując konkretnie na technologie bezzałogowe, zamawiający musi zastrzec dopuszczalność rozwiązań równoważnych, a od 1 stycznia 2021 także wskazać kryteria tej *równoważności*, które powinny zostać zasadniczo odniesione do kluczowych dla zamawiającego parametrów lub funkcjonalności. Przykładowo, opisując przedmiot

¹¹ Zob. W. Dzierżanowski, *Ochrona konkurencji w prawie zamówień publicznych*, Wolters Kluwer 2012, str. 192 i nast.

zamówienia na bezzałogowe systemy powietrzne służące do badania składu dymu kominowego lub równoważne, do kryteriów równoważności może należeć zwłaszcza zdolność produktu/usługi do badania dymu bez konieczności zbliżania się operatora urządzenia do źródła dymu poniżej pewnej odległości.

Co do opisu szczegółów przedmiotu zamówienia, to zasadniczo rekomenduje się koncentrację na kryteriach funkcjonalnych (wynikowych), a unikanie określania sztywnych parametrów technicznych. Takiemu opisowi trudniej zarzucić naruszenie wyżej opisanych zakazów, a także powinien być on łatwiejszy do opracowania przez zamawiającego, ponieważ zwykle będzie wymagał mniejszej znajomości realiów technicznych. Powinno się wskazywać takie kryteria funkcjonalne, które da się wiarygodnie i możliwie prosto zweryfikować.

Relevantne zmiany w nowym p.z.p.

Wśród zmian, które wprowadzone zostaną od 2021 roku, większe znaczenie dla zamówień w sektorze bezzałogowych systemów powietrznych mają przede wszystkim następujące:

- 1) Uelastycznienie trybów negocjacji z ogłoszeniem oraz dialogu konkurencyjnego**
- 2) Odformalizowane postępowanie w przedmiocie zamówień poniżej progów unijnych,**
- 3) Zmiany zasad dot. neutralności technologicznej (opisane powyżej),**
- 4) Wstępne konsultacje rynkowe w miejsce dialogu technicznego.**

Pamiętając o przydatności elastycznych form postępowania o udzielenia zamówienia z sektora technologii bezzałogowych, warto zauważyć, że pewnym zmianom – idąc w kierunku jeszcze większej swobody dla stron – poddane są tryby **negocjacji z ogłoszeniem** oraz **dialogu konkurencyjnego**.

W przypadku negocjacji z ogłoszeniem, zamawiający nie wszczyna ich od sporządzenia pełnego SIWZ, lecz dokumentu zwanego *opisem potrzeb i wymagań*, którego treść jest nieco mniej definitywna i szczegółowa. Kompletny i ostateczny dokument SIWZ zostaje sporządzony dopiero po przeprowadzeniu negocjacji. Jednocześnie, nowe p.z.p. przesądza wprost, że negocjacje prowadzi się nie tylko w celu *doprecyzowania lub uzupełnienia opisu przedmiotu zamówienia lub warunków umowy*, tylko w celu *ulepszenia treści ofert wstępnych*, a także *ofert składanych na etapie negocjacji*. Pomimo zmian w warstwie językowej oraz odmiennego rozłożenia akcentów, ostateczny kształt i zasady postępowania wydają się bardzo zbliżone do aktualnej regulacji.

Podobne zmiany czekają dialog konkurencyjny, gdzie także w ogłoszeniu o zamówieniu zawiera się tylko opis potrzeb i wymagań, a SIWZ jest tworzony po zakończeniu dialogu, kiedy to wykonawcy zostają zaproszeni do złożenia ofert. Podobnie jak dotychczas, przedmiotem dialogu mogą być wszystkie warunki zamówienia. Zniesiony został minimalny termin na złożenie ofert ostatecznych (dotychczas 10 dni od przekazania zaproszenia do składania ofert).

Większe i istotniejsze zmiany niesie ze sobą wprowadzona w nowym p.z.p. odrębna – w założeniu upraszczająca formalności – **regulacja zamówień poniżej progów unijnych**. Może mieć to szczególne znaczenie dla zamówień dot. technologii bezzałogowych systemów powietrznych, biorąc pod uwagę, że – przynajmniej przy aktualnie dominującym profilu zamówień – często mieszczą się one pod tymi progami. Odrębność reżimu zamówień poniżej progów unijnych objawia się m.in.:

- **inną regulacją trybów prowadzenia postępowania, m.in. wprowadzenie trybu podstawowego, przy braku trybów dialogu konkurencyjnego, przetargu ograniczonego oraz negocjacji z ogłoszeniem**
- **odmiennym sposobem ogłoszenia o zamówieniu,**
- **zamawiający tylko może, ale nie musi wymagać dowodu braku podstaw wykluczenia wykonawcy,**
- **niższym limitem wysokości wadium (1,5% zamiast 3%),**
- **krótszymi terminami, m.in. na wyjaśnienia do SIWZ oraz na zawarcie umowy.**

Jednym z udogodnień przewidzianych dla takich postępowań jest tzw. **tryb podstawowy** – w założeniu odformalizowane postępowanie, które może przybrać formę przetargu lub negocjacji, zależnie od uznaniowej decyzji zamawiającego. Konkretnie, przewidziane są trzy formuły w której może być prowadzony tryb podstawowy (art. 275 nowego p.z.p.):

- **tryb podstawowy bez negocjacji**
- **tryb podstawowy z możliwością negocjacji**
- **tryb podstawowy z obowiązkiem negocjacji**

W pierwszym przypadku, tj. **trybu podstawowego bez negocjacji**, postępowanie przybiera formę bardzo zbliżoną do przetargu nieograniczonego (który zresztą nie występuje jako samodzielny tryb postępowania w przypadku zamówień poniżej

progów unijnych), z pewnymi uproszczeniami. Niedopuszczalne jest więc negocjowanie ofert, jak również zmiana treści SIWZ już po ich złożeniu. Jest to więc tryb najmniej elastyczny i dostosowany przede wszystkim do standardowych, powtarzalnych zamówień, w zakresie których zamawiający posiada już doświadczenie i know-how.

Tryb podstawowy z możliwością negocjacji zdaje się natomiast zastępować negocjacje z ogłoszeniem, również wyeliminowane z zamówień podprogowych. Dopuszcza on – ale nie wymaga – negocjację złożonych ofert w celu ich ulepszenia, które jednak nie mogą prowadzić do zmiany treści SIWZ i mogą dotyczyć wyłącznie tych elementów treści ofert, które podlegają ocenie w ramach kryteriów oceny przewidzianych przez zamawiającego. Złożone oferty są ujawniane niezależnie od tego, czy dochodzi do dalszych negocjacji, jednak w tym ostatnim przypadku sama treść negocjacji jest poufna. Po ich zakończeniu wykonawcy są zaproszeni do złożenia ofert ostatecznych.

Ostatni podtyp, czyli **tryb podstawowy z obowiązkiem negocjacji**, w swoim kształcie przypomina najbardziej dialog konkurencyjny, który także nie występuje jako odrębny tryb postępowania przy zamówieniach podprogowych. Podobnie jak w dialogu konkurencyjnym, zamawiający nie sporządza od razu SIWZ, lecz opis potrzeb i wymagań (określający w szczególności minimalne wymagania), a dopiero po przeprowadzeniu negocjacji sporządza SIWZ. W toku negocjacji może więc dojść do zmiany warunków zamówienia, jednak tylko w granicach minimalnych wymagań oznaczonych przez zamawiającego. Choć wykonawcy już w odpowiedzi na ogłoszenie składają oferty, to pozostają one poufne na czas negocjacji (podobnie jak i same negocjacje) i mają w zasadzie charakter prowizoryczny, bowiem dopiero po sporządzeniu SIWZ składane są oferty ostateczne.

Istotnym walorem negocjacyjnych podtypów trybu podstawowego jest to, że **mogą być stosowane uznaniowo**, tzn. w odróżnieniu od negocjacji z ogłoszeniem i dialogu konkurencyjnego, ustawa nie warunkuje ich użycia od spełnienia jakichkolwiek przesłanek. Pozwala to na istotne uelastycznienie procedury udzielania zamówień bagatelnych, wśród których znaleźć się może wiele zamówień dotyczących bezzałogowych statków powietrznych.

W ramach odrębnej regulacji zamówień poniżej progów unijnych nie przewidziano postępowania w trybie przetargu ograniczonego, pozostaje natomiast możliwość korzystania z partnerstwa innowacyjnego, negocjacji bez ogłoszenia oraz zamówień z wolnej ręki – w każdym przypadku po spełnieniu określonych warunków, tylko nieznacznie zmodyfikowanych w stosunku do zasad ogólnych.

W nowym p.z.p. w miejsce **dialogu technicznego** przewidziano procedurę nazwaną **wstępnymi konsultacjami rynkowymi**. Pomimo zmiany nazewnictwa,

przyjęta regulacja w większości powtarza sformułowania obecnej. Nowe przepisy szerzej zakreślają możliwość korzystania z doradztwa świadczonego w związku z konsultacjami, wskazując wprost, że *może być wykorzystane przy planowaniu, przygotowaniu lub przeprowadzaniu postępowania o udzielenie zamówienia, pod warunkiem że nie powoduje to zakłócenia konkurencji ani naruszenia zasad równego traktowania wykonawców i przejrzystości* (art. 84 ust. 2 nowego p.z.p.). Pewną zmianą jest również zastrzeżenie wprost, iż wykluczenie wykonawcy zaangażowanego w konsultacje z postępowania powinno być traktowane jako środek ostateczny i wyjątkowy, tylko jeśli *zakłócenie konkurencji nie może być wyeliminowane w inny sposób* (art. 85 ust. 2 nowego p.z.p.). Przed wykluczeniem, wykonawcy należy zapewnić możliwość udowodnienia, że jego udział w postępowaniu nie doprowadzi do zakłócenia konkurencji.

Koncesja oraz partnerstwo publiczno-prywatne

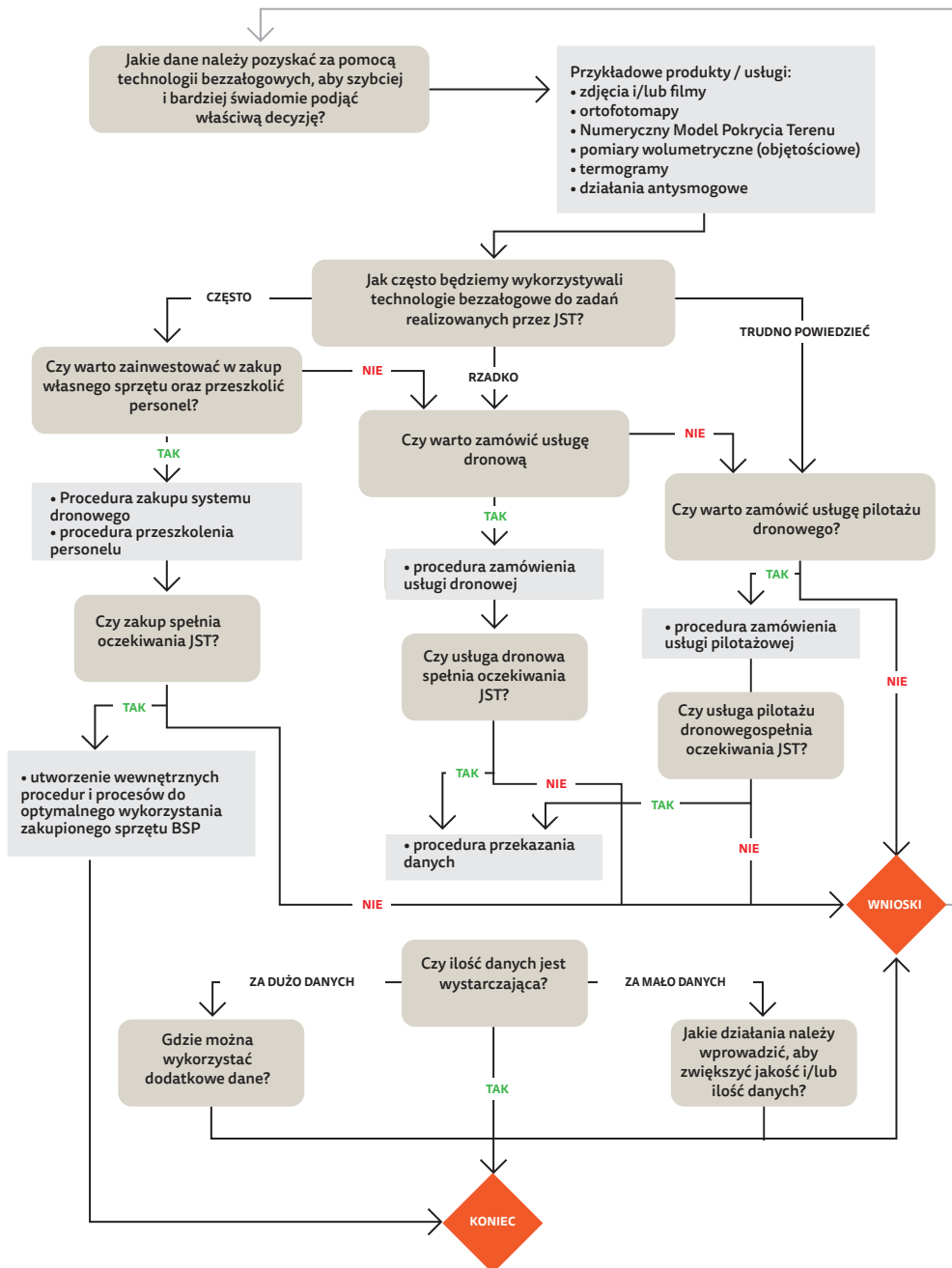
Partnerstwo publiczno-prywatne oraz **koncesja na roboty budowlane lub usługi** stanowią szczególne i wysoce specyficzne formuły współpracy sektora publicznego i prywatnego. Różnice między tymi dwoma trybami są liczne i poważne, jednak ich cechą wspólną jest mechanizm wynagradzania wykonawcy, który – inaczej niż w reżimie zamówień publicznych – nie ma polegać na w całości czy znaczącej części na bezpośredniej zapłacie przez zamawiającego, ale na możliwości czerpania korzyści przez podmiot prywatny z wykonanego przedmiotu zamówienia. Sztandarowymi przykładami takich rozwiązań – pokazującymi zarówno ich dobre jak i złe strony – są niektóre odcinki autostrad, a w miastach także czasem parkingi publiczne, czy miejskie wypożyczalnie rowerów.

Obydwa tryby są więc przeznaczone do zamówień, które prowadzą do realizacji obiektu lub systemu świadczenia usług, których odbiorcą i użytkownikiem nie jest samorząd jako taki, ale zamieszkująca go wspólnota.

Tymczasem, obecnie profil dostępnych usług i produktów z zastosowaniem technologii bezzałogowych zdaje się nie przystawać do takiego modelu, ponieważ obejmuje w zasadzie wyłącznie usługi świadczone bezpośrednio na rzecz i korzyść samorządu. W konsekwencji, wydaje się, że aktualnie potencjał wykorzystania **partnerstwa publiczno-prywatnego lub umowy koncesji dla użytkowania technologii bezzałogowych jest nikły**. Sytuacja ta może, rzecz jasna, zmienić się wraz z rozwojem technologii bezzałogowych oraz ich popularyzacją. W szczególności, sytuację zmienić może wdrożenie w przyszłości koncepcji U-Space, pozwalającej na masowe korzystanie z autonomicznych lub pół-autonomicznych dronów, tworząc tym samym niejako nową płaszczyznę infrastruktury miejskiej.

Kupić drona czy usługę dronową?

Diagram wyboru sposobu postępowania w zadaniach realizowanych przez JST



Dron, czyli co?

Zgodnie z obowiązującymi przepisami drony powinny być określane mianem bezzałogowych statków powietrznych (BSP). Natomiast w niektórych zamówieniach publicznych – zwłaszcza poniżej progów unijnych – ciągle można spotkać się z określeniami:

- ⊙ bezzałogowy aparat latający
- ⊙ bezzałogowy aparat powietrzny
- ⊙ bezzałogowy statek latający
- ⊙ bezzałogowy system powietrzny, itp.

Warto zatem skorzystać z pomocy Wspólnego Słownika Zamówień (CPV, ang. Common Procurement Vocabulary), jednolitego systemu klasyfikacji zamówień publicznych, który ma za cel jednoznaczne określenie przedmiotu zamówienia. Jest on obligatoryjny w zamówieniach powyżej progów unijnych, lecz nic nie stoi na przeszkodzie, by zacząć się doń odwoływać w zapytaniach ofertowych.

Oto główne kody CPV dotyczące dronów i rynku dronowego:

- ⊙ 34711200-6 Bezzałogowe statki powietrzne
- ⊙ 34700000-4 Statki powietrzne i kosmiczne
- ⊙ 35613000-4 Bezzałogowe pojazdy powietrzne
- ⊙ 66511000-8 Usługi ubezpieczeniowe
- ⊙ 80412000-5 Usługi szkół pilotażu
- ⊙ 90731400-4 Usługi monitoringu lub pomiarów zanieczyszczenia powietrza (w przypadku pomiaru i kontroli spalin z palenisk domowych z wykorzystaniem dronów antysmogowych)

Notabene CPV ujawnia kompletne niedostosowanie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) prowadzonej przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) do wymogów unijnego prawa zamówień publicznych. Właściwie nie wiadomo dlaczego GUS trzyma się swojej klasyfikacji zamiast uznać Wspólny Słownik Zamówień za wystarczający do określania podstawowej dziedziny działań firmy. Zdecydowanie to utrudnia selekcjonowanie firm z danego sektora.

Niestosowanie kodów CPV w zamówieniach podprogowych jest jedną z przyczyn niskiej konkurencyjności i częstego braku zainteresowania postępowaniami. Gdy zamawiający ogranicza się do zamieszczenia ogłoszenia na swojej stronie internetowej (nawet nie w Biuletynie Zamówień Publicznych) i to jeszcze w formie skanu, to albo znalazł w inny sposób chętnych do złożenia oferty albo nieświadomie naraża się na przesunięcie terminu złożenia ofert lub wręcz anulowanie postępowania. Kody CPV zostałyby szybciej wykryte przez różnego rodzaju programy wyszukiwawcze agregatorów informacji (działalność gospodarcza podmiotów prywatnych dla subskrybentów wortalu polegająca na zbieraniu i ujawnianiu postępowań o zamówienie publiczne na podstawie podanych wyżej źródeł oraz monitoringu ok. 30 tys. stron internetowych – biuletynów informacji publicznej).

Z perspektywy uczestnika rynku źródła wiedzy o przetargach należy podzielić właśnie na pierwotne i wtórne:

Pierwotne (prowadzone przez podmioty publiczne):

- ⊙ Serwisy internetowe podmiotów publicznych
- ⊙ Biuletyn Informacji Publicznych
- ⊙ Biuletyn Zamówień Publicznych
(bzp.uzp.gov.pl)
- ⊙ TED (Tenders Electronic Daily) – internetowa wersja „Suplementu do Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej”
(ted.europa.eu)
- ⊙ Baza konkurencyjności – do korzystania z tego mechanizmu postępowań publicznych są zobowiązani wszyscy beneficjenci środków unijnych
(bazakonkurencyjnosci.funduszeuropejskie.gov.pl)

Wtórne (agregatory informacji):

- ⊙ Pressinfo,
- ⊙ Oferent
- ⊙ Przetargi.info
- ⊙ Zamowienia20.pl
- ⊙ www.biznes-polska.pl

Im łatwiej da się znaleźć informację o przetargu, tym większa szansa na jego skuteczne przeprowadzenie, zakończone wyborem korzystnej oferty i podpisaniem umowy z wykonawcą.

Studium przypadku

Pierwszy przetarg dronowy – pierwsza porażka systemu

Pierwsze postępowanie publiczne na „statek powietrzny bezpilotowy z zestawem transmisji obrazu zasięgu strefy zagrożeń” przeprowadziła Komenda Wojewódzka Państwowej Straży Pożarnej w Białymstoku w połowie 2009 r. Wygrała firma KABE Systemy Alarmowe Sp. z o.o. z Mikołowa, która zaoferowała śmigłowiec bezzałogowy amerykańskiej firmy AutoCopter, ważący ok. 35 kg. Z powodu przekroczenia budżetu na ten zakup strażacy odstąpili wówczas od zawarcia umowy z oferentem. Rok później ogłosili ponownie przetarg.

Wystartowało w nim trzy firmy, z czego jedna dalej jest aktywna na rynku dronowym:

UAVS Poland Sp. z o.o. z Krakowa (350 tys. zł),
KABE Sp. z o.o. (siostrzana spółka KABE Systemy Alarmowe (538 tys. zł)
oraz INTERVENT Sp. z o.o. (oferta odrzucona).

Wybór przez strażaków oferty krakowskiej firmy spowodował długotrwały maraton sądowy. KABE w kolejnych rozprawach przed Krajową Izbą Odwoławczą (KIO) następnie przed sądem podnosiła kwestię niezgodności Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia z oferowanym przez UAVS produktem. W ich ocenie, które ostatecznie podzieliło KIO i sąd, to był tylko prototyp przygotowany na Akademii Górniczo-Hutniczej bez odpowiedniego oprzyrządowania i certyfikatów. W rezultacie Komenda Wojewódzka PSP nie miała wyboru. Po dwóch latach od swojej pierwszej decyzji musiała kupić sprzęt z Mikołowa za 538 tys. złotych brutto.

Ta historia nie ma happy endu. Strażacy trochę się pobawili tym śmigłowcem, pokazali się z nim na kilku ćwiczeniach, doświadczyli, że ten sprzęt nie nadaje się do poważnych akcji ratowniczych – zbyt trudno było nim sterować i ostatecznie po jakiejś przypadkowej awarii, spisali go na straty. Po drodze zmieniły się przepisy, które uznały tak ciężki sprzęt za wymagający specjalnej homologacji i rejestracji. Dopiero powstanie w 2016 r. Centrum Dronów

w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowym Instytucie Badawczym im. Józefa Tuliszkowskiego w Józefowie, specjalizującym się w procesach certyfikacji sprzętu na potrzeby ratownictwa i ochrony ludności, usystematyzowało potrzeby straży. Mimo to wciąż zakupy straży są wypadkową posiadanych środków finansowych, ambicji poszczególnych komendantów i realnych potrzeb, czego dowodem są ostatnie dostawy chińskiego sprzętu DJI i Yuneec.

Notabene amerykański AutoCopter zbankrutował w 2018 r.



Autocopter G15. Fot. Marcin Janowski KWSP w Białymstoku

Studium przypadku

Najciekawsze zamówienia publiczne w zakresie usług z wykorzystaniem dronów

Monitoring inwestycji kolejowych

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. przeprowadziły w 2018 r. i 2019 r. skutecznie postępowania na „Usługę monitorowania wybranych inwestycji kolejowych za pośrednictwem Bezałogowych Statków Powietrznych (BSP)”. Za pierwszym razem było to łącznie 7 odcinków na terenie całego kraju, zaś za drugim razem 26 np. „Prace na linii kolejowej nr 7 Warszawa Wschodnia Osobowa – Dorohusk na odcinku Warszawa – Otwock – Dęblin – Lublin”.

Zamówienia podzielono na kilka zadań, oddzielnie wycenianych jak „cykliczny monitoring prac budowlanych na dowolnie wybranych przez Zamawiającego odcinkach linii kolejowych na podstawie pozyskiwanych danych fotogrametrycznych” czy też „doraźny monitoring prac budowlanych na dowolnie wskazanych przez Zamawiającego odcinkach linii kolejowych, realizowany poprzez pozyskiwanie danych fotogrametrycznych”.

Dwukrotnie wybrano oferty warszawskiej firmy Fotoraporty, która jest częścią grupy Quantron, niedawno powstałej spółki teleinformatycznej. Tak łączą się kompetencje dronowo-geodezyjne i informatyczne.

W 2019 r. bazowa cena za pierwszy kilometr monitorowanego odcinka linii kolejowej wyniosła 1050 zł netto, zaś za każdy kolejny kilometr monitorowanego odcinka linii kolejowej 950 zł netto. Doraźny monitoring prac budowlanych na dowolnie wskazanych przez Zamawiającego odcinkach linii kolejowych wyceniono na 600 zł netto (1 km), natomiast każdy kolejny na 520 zł.

Nieoczekiwanie monitoring z dronów przyczynił się do skokowego zmniejszenia wypłat odszkodowań za zajęcie terenu pod inwestycje kolejowe i szkody rolnicze. Otóż, wcześniej PKP PLK nie miała tanich narzędzi, które wykrywałyby zmiany w obrębie jej własności. Bywało zaś, że rolnik uprawiał nie swoją ziemię i gdy tam wchodziła kolejowa budowa, spółka wypłacała nienależne odszkodowanie. Fotoraporty do każdej monitorowanej inwestycji dodały warstwę z ewidencji gruntów i budynków. Odtąd roszczenia są oddalane, ponieważ kolejowa spółka ma dowody w postaci danych fotogrametrycznych na bezumowne użytkowanie swojego terenu i może zacząć dochodzić swoich praw.

Wykrywanie patogenów pomidorów z drona

Spółka Agros Nova (grupa Maspex) z pomocą polskiej firmy QZ Solutions Sp. z o.o., specjalizującej się w B+R, prowadzi projekt „Opracowanie nowej odmiany pomidora gruntowego

dedykowanego dla przetwórstwa oraz ulepszonej technologii jego uprawy w celu uzyskania wysokiej jakości, powtarzalnej i wydajnej produkcji w polskich warunkach klimatycznych”.

W jego ramach ogłoszono w bazie konkurencyjności przetarg na „wykonanie usług badawczych w zakresie wykonania analizy wykorzystania wielospektralnych metod pomiarowych oraz budowy kamery przystosowanej do identyfikacji patogenów pomidora z pokładu drona”. Zadania podjęło się Centrum Badań Kosmicznych za 555 853,66 zł netto. Niestety, na pierwsze obloty nad plantacjami pomidorów z ich urządzenia poczekamy do połowy 2020 r.

Wypatrzeć z drona Barszcz Sosnowskiego i Barszcz Mantegazziego

Warszawska firma informatyczna Network Partners na początku ub. roku wynajęła (sic!) na 20 miesięcy dwa drony umożliwiające 40 minutowy lot i odbywanie do 20 lotów dziennie przez 20 dni pod rząd od spółki THE RETAILORS Sp. z o.o (Warszawa) za 510 tys. złotych netto.

Network Partners postawiło sobie za cel opracowanie algorytmów umożliwiających zautomatyzowanie procesu inwentaryzacji, a także niszczenia niebezpiecznych gatunków roślin, jakimi są Barszcz Sosnowskiego i Barszcz Mantegazziego (barszcze kaukaskie) za pomocą systemów bezzałogowych.

„Projekt przewiduje przeprowadzenie badań przemysłowych oraz prac rozwojowych nad opracowaniem algorytmów: do rozpoznawania barszczy kaukaskich, do ich niszczenia, a także łączącego oba w zautomatyzowany system do jednoczesnego świadczenia kompleksowej usługi za pomocą systemów bezzałogowych. Usługą będzie dokładna i sprawna inwentaryzacja oraz skuteczne zwalczanie inwazyjnych i niebezpiecznych gatunków roślin. Rezultat projektu w postaci innowacyjnej usługi będzie nowością w skali świata, rozwiązanie to nie jest znane i stosowane w lokalizowaniu i walce z barszczami kaukaskimi” – czytamy na stronach Network Partners. Wartość projektu wynosi 7076557,41 zł, z czego wartość dofinansowania: 5430454,86 zł, zaś okres realizacji: wrzesień 2017 – sierpień 2020.

Dron na fokii

Generalny Inspektorat Ochrony Środowiska regularnie ogłasza zamówienia publiczne w trybie zapytania ofertowego na „Przeprowadzenie monitoringu lotniczego fokii szarej w okresie rozrodu z wykorzystaniem bezzałogowego statku powietrznego (dron) na haul-out w rejonie ujścia Wisły (rezerwat Mewia Łacha)”.

Wykonawcą kilkakrotnie została gdyńska firma biomm.pl Michał Malinga, specjalizująca się w badaniach środowiskowych. Wycenia swoje usługi na 5682,60 zł brutto, podczas gdy konkurencja 12177 zł. rozstawia sprzęt i widzi, gdzie kto lata. System identyfikuje nie tylko samą maszynę, lecz również operatora, co jest nawet ważniejsze od samego drona.



2. Korzyści z inwestycji w usługi BSP

Zarządzanie kryzysowe w JST

Pojęcie zarządzania kryzysowego zostało określone w Ustawie z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym¹ jako polegające na zapobieganiu sytuacjom kryzysowym, przygotowaniu do przejmowania nad nimi kontroli w drodze zaplanowanych działań, reagowaniu w przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowych, usuwaniu ich skutków oraz odtwarzaniu zasobów i infrastruktury krytycznej.

Stąd wynikają zadania poszczególnych szczebli samorządu terytorialnego w tym zakresie tj.:

- realizacja przedsięwzięć mających na celu zredukowanie prawdopodobieństwa lub całkowite wykluczenie możliwości wystąpienia sytuacji kryzysowych albo w znacznym stopniu ograniczających ich skutki.
- podejmowanie działań planistycznych, dotyczących sposobów reagowania na czas wystąpienia różnego rodzaju sytuacji kryzysowych, umożliwiających wpływ na ich przebieg w celu zmniejszenia negatywnych skutków tych zdarzeń. Obejmuje to również działania mające na celu powiększenie zasobów sił i środków niezbędnych do efektywnego reagowania, zarządzanie, organizowanie i prowadzenie szkoleń, ćwiczeń i treningów z zakresu reagowania na potencjalne zagrożenia.
- podejmowanie działań w celu udzielania pomocy poszkodowanym, zahamowania rozwoju występujących zagrożeń oraz ograniczenia strat i zniszczeń.
- realizacja zadań mających na celu przywrócenie zdolności reagowania, odbudowę zapasów służb ratowniczych oraz odtwarzanie kluczowej dla funkcjonowania danego obszaru infrastruktury energetycznej, paliwo-

¹ Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym [w:] Dz.U. 2007 nr 89 poz. 590.

wej, telekomunikacyjnej, transportowej oraz funkcjonowania innych ważnych usług, np. dostarczenia wody.

Istotnym elementem tych działań jest przygotowanie planów reagowania kryzysowego zawierających m.in.:

- organizację systemu monitorowania zagrożeń, ostrzegania i alarmowania,
- organizację ewakuacji z obszarów zagrożonych,
- organizację ochrony przed zagrożeniami radiacyjnymi, biologicznymi i chemicznymi,
- zasady oraz tryb oceniania i dokumentowania szkód.

Zarządzanie kryzysowe wiąże się z dwoma podejściami metodologicznymi. Pierwsze z nich obejmuje konieczność sporządzania prognoz rozmaitych zjawisk, a drugie odnosi się do optymalizowania podejmowanych działań. Wsparcie bezzałogowych statków powietrznych w tym zakresie może odbywać się podczas działań ad-hoc, na etapie planowania oraz post factum. Działanie ad-hoc może polegać na bieżącym monitoringu i przekazywaniem danych obrazowych (ewakuacja ludności, ocena szkód) oraz danych środowiskowych pozyskanych z sensorów (monitoring skażeń, monitoring temperatury). Działanie post factum to dokumentacja szkód, która może odbywać się znacznie szybciej niż dotąd i przyspieszać dostarczenie niezbędnej pomocy czy wspierać proces odtwarzania infrastruktury.

Istotnym elementem działań antykryzysowych jest planowanie. Prognozowanie polega na badaniu, co stanie się w zależności od wariantu działań jakie podejmą władze, optymalizacja natomiast wymaga znalezienia najlepszego rozwiązania z punktu widzenia przyjętych kryteriów. Przeprowadzone analizy przestrzenne, wykonane między innymi w oparciu o geodane, są elementem ułatwiającym prognozowanie i optymalizację. Kluczową wartością wszelkich planów jest ich aktualność. Podejmowanie decyzji w zakresie zarządzania kryzysowego (tak jak i gospodarki przestrzennej) wymaga posiadania aktualnej wiedzy dotyczącej stanu przestrzeni. Intensywne zmiany zachodzące na terenach zurbanizowanych powodują szybką dezaktualizację danych w tym geodanych. Bezzałogowe statki powietrzne mogą pozwolić na skrócenie czasu rejestracji aktualnych danych z miesięcy do dni, jednocześnie dając dostęp do danych o niespotykanej dotąd precyzji, bogactwie szczegółów i zakresie informacji przy nieporównanie mniejszych kosztach takich prac.

Zaletą technologii BSP jest możliwość pozyskiwania geodanych bez kontaktu fizycznego z obiektem (zdalna rejestracja) tj. możliwość rejestrowania obiektów,

które z różnych względów nie są dostępne do bezpośredniego pomiaru i obserwacji (z powodu różnych zagrożeń, niedostępności miejsca itp.). Metody pozyskiwania danych wykorzystujące BSP wpływają na ograniczenie prac w terenie i umożliwiają na ich szybsze przeniesienie ich do warunków kameralnych, poprawiając komfort i efektywność prac. Jest to istotne zwłaszcza przy opracowaniach planistycznych dotyczących obszarów o dużej powierzchni, kiedy bezpośrednio badania terenowe nie są możliwe do wykonania w krótkim czasie.

Zaletą wykorzystywania geodanych cyfrowych o dużej rozdzielczości pozyskiwanych z BSP w powiązaniu z ich przetworzeniem w systemach typu GIS dla potrzeb zarządzania kryzysowego jest możliwość czytelnego zobrazowania zjawisk przestrzennych i wizualizacji zmian zachodzących na danym obszarze. Można też uchwycić dynamikę badanego zjawiska przez odtworzenie obiektu i procesu w czasie z wielu oblotów. Możliwy jest dynamiczny, w czasie rzeczywistym pomiar (odległości, powierzchni, objętości), generowanie przekrojów, obszarów zalewowych, zasięgów zjawisk (aktualnych i prognozowanych) i inne. Graficzne zobrazowanie, zarówno stanu istniejącego jak i zachodzących lub proponowanych zmian, ułatwia i wspomaga podejmowanie decyzji o każdym horyzoncie czasowym – zarówno planistycznych jak i ratunkowych.

Podstawowymi narzędziami służącymi pozyskiwaniu geodanych są kamery oraz sensory środowiskowe. Produkty będące owocem przetwarzania geodanych (ortofotomapy, siatki punktów, zobrazowania 3D) opisane zostały w dalszej części podręcznika.

Ochrona i kontrola stanu środowiska w JST

Obecnie dominuje wykorzystanie dronów do monitorowania zanieczyszczeń powietrza w myśl hasła „Skończymy ze smogiem” (np. Bydgoszcz, Toruń, Katowice, Kraków, Warszawa, Poznań, Raszyn, Mińsk Mazowiecki, Wołomin). Drony, które latają nad kominami, wyposażone w mobilne laboratoria do analizy parametrów jakości powietrza lub czujniki do wykrywania smogu, szybko dostarczają Straży Miejskiej czy szerzej – urzędnikom Wydziałów Ochrony Środowiska – informacji o składzie fizyko-chemicznym tzw. niskiej emisji. Na tej podstawie łatwo wytypować miejsca do kontroli. Dowodem popełnienia przestępstwa nie jest sama analiza z drona, lecz gdy pobrana próbka z paleniska zostanie zbadana w certyfikowanym laboratorium². Jednakże najważniejsza jest funkcja

² W większości przypadków Straż Miejska odnajduje w palenisku lub obok wciąż nie spalone części mebli, opon czy też plastikowych butelek, co jest wystarczającym dowodem w sądzie.

prewencyjna. Mieszkańcy nie znają dnia ani godziny, gdy na ich kominem zawisnie dron. W rezultacie lęk przed karą powstrzymuje niektórych od palenia w piecach byle czym.

Potrzeby geoinformacyjne JST

Inteligentne systemy bezzałogowe stanowią element infrastruktury informacyjnej JST. Zbierane przez zamontowane sensory informacje mogą być przetwarzane w czasie rzeczywistym (do zadań bieżących) lub dostarczane do dalszej obróbki w systemach analitycznych wspomagających podejmowanie decyzji.

Drony poprawiają tzw. świadomość sytuacyjną na poziomie operacyjnym częstokroć w sposób tańszy, szybszy i dokładniejszy niż technologie naziemne, lotnicze (klasyczne) czy satelitarne. Dla samorządów ten aspekt wykorzystania dronów jest bardzo atrakcyjny i bywa podstawą podejmowania decyzji o zakupie usług lub sprzętu.

Mapowanie

Szereg miast eksperymentuje z fotogrametrią niskiego pułapu dla celów geodezyjnych i gospodarki przestrzennej, raczej na potrzeby samodzielnych opracowań kartograficznych pod kątem bieżącego zarządzania niż w sposób sformalizowany z wykorzystaniem państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego. Tymczasem fotogrametria i teledetekcja dostarczają narzędzia pozwalające szybko pozyskiwać informacje o terenie. Dynamiczny rozwój oprogramowania i miniaturyzacja czujników pozwala szerzej wykorzystywać ich możliwości w połączeniu z dronami.

Są takie potrzeby informacyjne, które przy relatywnie niskim budżecie, mogą zaspokoić tylko drony. Samoloty załogowe lub satelity stanowią doskonałe źródła ogólnej informacji w przypadku, gdy analizie poddajemy duże obszary i możemy pozwolić sobie na stosunkowo długie okresy pomiędzy kolejnymi pomiarami. Obejmują one jednak tylko fragment obszaru działania jednostek administracji publicznej i wykorzystywane są głównie w zadaniach planowania, przygotowywania strategii, koncepcji itp.

Monitoring i inspekcja obiektów budowlanych

Kolejne zastosowanie dronów sprawdzane w samorządach, to monitoring stanu inwestycji komunalnych. W skali kraju, w ramach dużych inwestycji liniowych, bezzałogowe statki powietrzne są wykorzystywane do monitorowania stanu prac i postępu inwestycji. Zdjęcia wykonywane w trakcie procesu inwestycyjnego z dronów służą w głównej mierze do wizualizacji i potwierdzenia procentowego stanu

wykonania przewidzianych harmonogramem i zadaniami prac. Ten model usług kontraktowany jest już w projekcie i przeliczony na wykonawcę. Zatem prawie zawsze występuje on w modelu Administracja → Biznes → A2B.

Systematyka zastosowań

W każdej grupie zastosowań mieszczą się technicznie różnego rodzaju zadania, ale analiza źródeł pokazuje, że tak właśnie kształtują się specjalności usługowe firm dronowych. Wskazane rozwiązania techniczne mają charakter pogładowy. Rozważać należy przydatność zarówno konkretnych zastosowań, w tym również pod kątem barier, a także sposoby praktycznej organizacji zadań w samorządach oraz kompetencje jednostek organizacyjnych i szczebli samorządów.

Technicznie i tematycznie niektóre ze wskazanych obszarów zastosowań częściowo się pokrywają, ale mogą wymagać innego wyposażenia, są inaczej zorganizowane, przypisane do specjalizowanych jednostek organizacyjnych lub regulowane w specyficznych przepisach. Np. monitorowanie służy wspieraniu codziennych rutynowych czynności, wspiera skuteczną realizację zadań. Natomiast inspekcja służy technicznemu wsparciu czynności nadzorczych wymaganych przepisami technicznymi, budowlanymi, o dozorze technicznym:

Zakresy zastosowań

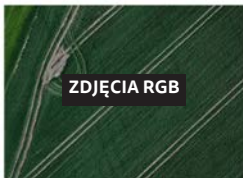
- 1) Zarządzanie kryzysowe
 - Wsparcie służb porządku publicznego (Policja, Straż miejska)
 - Wsparcie służb medycznych
 - Wsparcie służb ratowniczych (PSP, OSP)
- 2) Ochrona i kontrola stanu środowiska (w tym rolnictwo precyzyjne)
- 3) Geoinformacja
 - Mapowanie terenów i obiektów
 - Monitorowanie z powietrza
 - Inspekcja obiektów budowlanych

Produkty wykonywanych usług

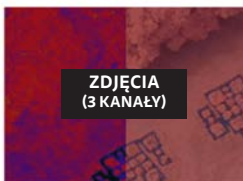
- Zdjęcia i filmy
- Zdjęcia panoramiczne, zdjęcia 360o
- Przekaz „na żywo”
- Obrazy w świetle widzialnym (w kolorze rzeczywistym)
- Obrazy termiczne
- Obrazy wielospektralne

- Obrazy georeferencyjne
- Ortofotomapa
- Siatki punktów
- Modele topograficzne
- Modele 3D
- Analiza wolumetryczna, precyzyjne pozycjonowanie, kontrola odległości
- Analizy wielokryterialne
- Zintegrowane dane z różnych źródeł

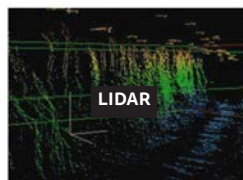
Skąd pochodzą dane?



Dane z kamer RGB



Dane z kamer multispektralnych, np. bliska podczerwień



Dane ze skaningu laserowego – chmura punktów



Dane z kamer termowizyjnych



Dane z kamer hiperspektralnych

Metody teledetekcji

pomiar	jakość pomiaru			koszt systemu	rozpoczęcia pomiaru ²	pomiaru	stopień złożoności ³	wydajność pomiaru	główne zalety	ograniczenia
	tachimetryczny lub GPS	szcze- gółowość ¹	dokładność							
naziemny	skaning laserowy	niska do średniej	wysoka do b. wysokiej	niski do średniego	niski	niski	prosty	b. niska	- system prosty w użytkowaniu	- czasochłonność - metoda kłopotliwa w trudnym terenie
		wysoka do b. wysokiej	wysoka do b. wysokiej	średni do wysokiego	niski do umiarkowanego	umiarkowany	umiarkowany	umiarkowana	- wysoka rozdzielczość i szcze- gółowość	- metoda kłopotliwa w trudnym terenie
z powietrza	pojazd BSL (dron)	b. wysoka	b. wysoka	niski do średniego	niski	niski	prosty	średnia do wysokiej	- niski koszt rozpoczęcia pomiaru	wysoka wydajność w stosunku do klasycznych metod pomiaru, niska w stosunku do systemów lotniczych
	lotniczy ⁴	wysoka	wysoka	wysoki/b. wysoki	wysoki	wysoki	prosty/umiarkowany	wysoka	- relatywnie wysoka wydajność	- zależna od warunków pogodowych
	satelitarny	średnia	średnia	-	-	umiarkowany	prosty	b. wysoka	- b. wysoka wydajność	- silnie zależna od warunków pogodowych

- 1 rozumiana jest jako rozdzielczość obrazu lub ilość obiektów, które zostają pomierzone
- 2 koszt rozpoczęcia pomiaru jest kosztem stałym niezależnym od wielkości obszaru badanego
- 3 opisuje jak trudne jest przetwarzanie i wykorzystanie uzyskanych danych
- 4 uwzględnia kamery fotogrametryczne/skanery laserowe

Studium przypadku

Służby porządku publicznego

Przykładowe zastosowania

- ⊙ Ocena miejsc dokonanych przestępstw lub innego rodzaju interwencji;
- ⊙ Osiągnięcie świadomości sytuacyjnej podczas wydarzeń, katastrof, rozruchu, monitorowanie tłumu, operacji poszukiwawczych
- ⊙ Dokumentacja kryminalistyczna na użytek przyszłych postępowań karnych;
- ⊙ Monitorowanie ruchu drogowego, identyfikacja kierowców, gromadzenie dowodów, rekonstrukcja wypadków i zdarzeń drogowych
- ⊙ Termowizyjne, sensoryczne wykrywanie skrytek w dużych pojazdach, wykrywanie przemytu ludzi, wykrywanie narkotyków;
- ⊙ Wspomaganie akcji oddziałów specjalnych policji;
- ⊙ Identyfikacja i unieszkodliwianie materiałów wybuchowych;
- ⊙ Śledzenie pojazdów, osób;
- ⊙ Ochrona VIP, ochrona miejsc zakazów lotu, budynków rządowych
- ⊙ Egzekwowanie prawa ochrony środowiska;
- ⊙ Latające radiowe stacje bazowe do łączności w obszarach nieobsługiwanych sieciami naziemnymi.

Wspomaganie pracy służb porządku publicznego wiąże się często z koniecznością dokumentowania informacji w celach dowodowych, a także dokonywania niestandardowych analiz pozyskanych materiałów informacyjnych. Przydane mogą być różne klasy dronów. Najczęściej w tego typu zastosowaniach w grę wchodzi sprzęt kupowany przez policję na własność.

Służby medyczne

Przykładowe zastosowania

- ⊙ Osiągnięcie świadomości sytuacyjnej podczas wypadków i katastrof
- ⊙ Poszukiwanie rannych i zaginionych
- ⊙ Przewóz krwi, środków medycznych, lekarstw
- ⊙ Mapowanie stanów epidemicznych
- ⊙ Latające radiowe stacje bazowe do łączności w obszarach nieobsługiwanych sieciami naziemnymi

Śłużby ratownicze (PSP, OSP)

Przykładowe zastosowania

- ⊙ Wykrywanie pożarów, monitorowanie i analiza stanu zagrożenia pożarowego
- ⊙ Osiąganie świadomości sytuacyjnej w trakcie pożarów, katastrof, powodzi
- ⊙ Wspomaganie dowodzenia podczas pożarów
- ⊙ Poszukiwanie zaginionych
- ⊙ Latające radiowe stacje bazowe do łączności w obszarach nieobsługiwanych sieciami naziemnymi

W praktyce, w działania straży pożarnych (Państwowej lub Ochotniczych w Krajowym Systemie Ratowniczo – Gaśniczym – KSRG) drony użytkowane są głównie do rozpoznania miejsca zdarzenia i realizacji transmisji obrazu do sztabu akcji lub pobliskiego samochodu dowodzenia i łączności skąd dalej może być realizowany przekaz do właściwego terytorialnie stanowiska kierowania PSP. Drony wyposażone w kamery, w tym także termowizyjne, strażackie lub policyjne wspierają działania poszukiwań osób zaginionych w terenie otwartym. Śłużby wykorzystują też BSP także podczas zabezpieczenia dużych imprez masowych. Coraz powszechniejsze stosowanie BSP w służbach związane jest także z ich szerokimi możliwościami przenoszenia czujników do detekcji zagrożeń. Najczęściej wykorzystuje się małe wielowirnikowce o masie startowej do 5 kg, w większości do 25 kg.

Zakres ich zastosowań może być w przyszłości znacznie większy. Zaczną wystrzeliwać środki gaśnicze lub sorbenty, przenosić Zautomatyzowany Defibrylator Zewnętrzny (AED Automated External Defibrylator), leki, tratwy ratownicze lub drobny sprzęt w trudnodostępne tereny, ewentualnie próbki do badań. BSP wyposażone w odpowiednie sensory i mogą dokonywać zdalnych pomiarów skażeń podczas akcji ratowniczych. Z całą pewnością, są to najbardziej specjalistyczne usługi, co do których niejednokrotnie aparatura powstaje na zamówienie.

Drony używane w tego typu zastosowaniach, niezależnie od przystosowania do pracy w trudnych warunkach, co do zasady powinny spełniać specyficzne wymagania dla sprzętu używanego przez służby straży pożarnej, włącznie ze specjalną certyfikacją (kiedy zostanie formalnie wprowadzona). Najczęściej w tego typu zastosowaniach w grę wchodzi sprzęt kupowany przez straż pożarną na własność. Można się jednak również liczyć z mobilizacją zasobów sprzętowych udostępnianych przez firmy zewnętrzne (np. na zasadach ochotniczych grup poszukiwawczo-ratowniczych).

Rekomendacje Głównego Sztabu Policji, Komenda Główna Policji

Drony na rzecz zarządzania kryzysowego i bezpieczeństwa publicznego

Przed dokonaniem zakupu (na potrzeby Policji), jednostki samorządu terytorialnego powinny zwrócić się do właściwej miejscowo jednostki Policji z prośbą o określenie potrzeb tej jednostki w zakresie wykorzystania BSP. Punktem wyjściowym dla takiego zakupu, powinny być funkcjonalności niezbędne do wykonywania określonych zadań. Przykładowo BSP wykorzystywane do poszukiwań osób zaginionych powinny być wyposażone w kamerę termowizyjną, a te do sporządzania dokumentacji procesowej w kamerę o wysokiej rozdzielczości i dobrych parametrach optycznych.

Jeśli JST nie miały wcześniej styczności z BSP, nie powinny same przeprowadzać testów przed zakupem. Takie testy powinny być raczej prowadzone przez użytkowników końcowych np.: Policję, Straż Pożarną czy Straż Miejską. Należy pamiętać, że służby porządku publicznego posiadają już drony, a co za tym idzie mają doświadczenie w ich użytkowaniu. Będzie im zatem łatwiej ocenić przydatność urządzeń do planowanych zadań.

Nie da się jednoznacznie określić klasy takiego sprzętu. W zależności od zadań, jakie mają być przy jego pomocy realizowane wymagane będą różne funkcjonalności. Rodzaj funkcjonalności czy wykorzystanie określonych czujników pomiarowych, determinuje poniekąd klasę drona jak również i jego cenę. Należy pamiętać także, że całkowity koszt drona powinien uwzględniać również:

- ⊙ Koszt nabycia uprawnień do operowania BSP
- ⊙ Koszt akcesoriów (np. dodatkowe pakiety zasilające, śmigła)
- ⊙ Koszt materiałów eksploatacyjnych
- ⊙ Fundusz na naprawę uszkodzonego sprzętu
- ⊙ Potencjalny koszt licencji na użyte oprogramowanie specjalistyczne

Drony w Policji są wykorzystywane do:

- ⊙ sporządzania zdjęć poglądowych do dokumentacji procesowej,
- ⊙ działań poszukiwawczo ratowniczych,
- ⊙ czynności rozpoznawczych,
- ⊙ monitoringu przestrzeni publicznych (np. imprezy masowe, ruch drogowy),
- ⊙ wsparcia taktycznego.

Przepisy krajowe, oraz wewnętrzne nie nakładają ograniczeń co do katalogu zastosowań. W polskiej Policji przyjęto, iż drony mogą być wykorzystywane do wszystkich zadań służbowych w zależności od bieżącej potrzeby.

Przydatność BSP w działaniach Policji jest zależna przede wszystkim od jakości materiału foto/wideo, który możemy za ich pomocą uzyskać. Dużą rolę odgrywa w tym zakresie możliwość wykorzystania sztucznej inteligencji do automatyzacji lotu oraz analizy obrazu. Dzięki SI możliwe jest np.:

- ⊙ Tworzenie modeli 2D terenu,
- ⊙ Tworzenie wektorowych modeli 3D miejsca zdarzenia,
- ⊙ Rozpoznawanie twarzy,
- ⊙ Odczytywanie numerów tablic rejestracyjnych pojazdów,
- ⊙ Wykonywanie analizy multispektralnej np. do wyszukiwania roślin niedozwolonych

Każda jednostka samorządu terytorialnego ma własną specyfikę oraz inne potrzeby. np:

- ⊙ jednostki o wysokim poziomie zalesienia zmagają się z problemem poszukiwań osób zaginionych (np. grzybiarzy)
- ⊙ Jeśli na terenie jednostki mamy duże zbiorniki wodne, gospodarstwa rybne, itp. Prawdopodobnie występuje tam problem nielegalnych połowów
- ⊙ Jednostki, na terenie których często organizuje się duże wydarzenia o charakterze masowym, mogą liczyć na wsparcie w zakresie ich monitoringu

Podczas planowania zakupu, nie można zakładać, że dron będzie wykorzystywany w służbie tylko do określonych zadań. Lepiej założyć, iż będzie wykorzystywany w całym spektrum zadań służbowych.

Podczas prowadzenia działań, Policja bazuje na własnych zasobach. Biorąc pod uwagę obecne przepisy regulujące uprawnienia i obowiązki poszczególnych służb, oraz Krajowy Plan Zarządzania Kryzysowego, wykorzystanie podczas działań podmiotów zewnętrznych może być niemożliwe. Niektóre czynności są wprost zarezerwowane dla Policji. Zatem wprowadzenie centrów usług wspólnych dla służb zarządzania kryzysowego wydaje się niemożliwe w obecnym stanie prawnym. Uzasadnionym natomiast wydaje się rekomendowanie, aby sąsiednie gminy dokonywały wspólnych zakupów na rzecz służb porządku publicznego, dzięki czemu mogą znaczenie obniżyć swój wkład do takiego zakupu.

W jaki sposób JST mogą kupić drony służbom bezpieczeństwa publicznego?

Obecnie z racji specyfiki zadań i ochrony danych osobowych, właścicielami urządzeń są przeważnie służby porządkowe – Policja, straż miejska/gminna, Państwowa Straż Pożarna (PSP) i wyspecjalizowane służby. Służby najczęściej kupują same BSP na swoje potrzeby w ramach przetargu centralnego organizowanego przez Komendę Główną Policji lub PSP na zakup wielu sztuk wraz z oprzyrządowaniem i szkoleniem, ponieważ jest tak taniej.

Mogą też to zrobić samorządy odpowiedzialne za realizację swoich zadań własnych jak zapewnienie porządku publicznego i ochrony przeciwpożarowej (patrz art. 7 Ustawy o samorządzie terytorialnym – pkt 14) . W tym celu (art. 14 ww. Ustawy) należy podjąć stosowną uchwałę. Zgodnie z Ustawą o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. w myśl art. 4a ust. 11 pkt 1 i 4 i art. 11d samorządy zgodnie z zawartymi umowami, porozumieniami i na zasadach, o których mowa w tej ustawie, mogą wspierać zakupy BSP. Służą do tego tzw. celowe państwowe fundusze wsparcia.

Wprost o tym mówi się w rozdziale 2a określającym „Zasady Finansowania Państwowej Straży Pożarnej (art. 19b)”, że w pokrywaniu części kosztów funkcjonowania PSP mogą uczestniczyć gmina, powiat lub samorząd województwa jak też organizatorzy imprez masowych. Art. 19 litery e – l ww. ustawy o PSP określają dysponentów funduszu wsparcia PSP i zakres przeznaczenia środków.

Analiza przeprowadzonych postępowań o zamówienie publiczne, którą szerzej przedstawiono w części trzeciej tego podręcznika, wskazuje, że z takiej możliwości wsparcia ochrony przeciwpożarowej poprzez zakup dronów lub usług dronowych zdecydowały się m. in. Urząd Gminy Będzino (woj. zachodniopomorskie), Urząd Gminy Cedry (woj. pomorskie), Urząd Gminy Kęty (woj. małopolskie, Starostwo Powiatowe w Gryficach (woj. zachodniopomorskie) i Urząd Gminy Maciejowice (woj. mazowieckie). Beneficjentami końcowymi są tamtejsze Ochotnicze Straże Pożarne.

Jest to więc model Administracja → Jednostki Organizacyjne Samorządów/ Jednostki Administracji Publicznej (A2JA).

W modelu bardziej rozbudowanym może to być Administracja → Nauka → Jednostki Administracyjne Samorządów/ Jednostki Administracji Publicznej (A2N2JA), gdy usługi nie można kupić na rynku w prosty sposób, a dopiero należy ją opracować i wdrożyć.

Z pomocą przychodzą specjalistyczne jednostki naukowo-badawcze, które zajmują się opracowaniem technologii i wdrożeniem. Finansowanie tego typu zadań jest elementem rozwiązań pozabudżetowych, możliwym dzięki dotacjom unijnym i innym funduszom naukowo-badawczym, które na wprost wymuszają ścisłe partnerstwa na rzecz realizacji projektu. Pozostała część finansowania aportowana jest najczęściej w postaci zasobów własnych partnerów, zwłaszcza ich wkładu pracy. Możliwa jest także partycypacja finansowa partnerów na realizację działań.

Model A2JA

W tym modelu, miasto/gmina najczęściej wyposaża w sprzęt odpowiednie służby porządkowe, poprzez zakup sprzętu i przekazanie go odpowiednim jednostkom specjalnym: policji, straży pożarnej, zarządzaniu kryzysowemu i innym. W praktyce to rada gminy, miasta, powiatu podejmuje stosowną uchwałę, którą prezydent, wójt, burmistrz, starosta wykonuje. Zdarza się, że są to zadania wykraczające poza obręb jednej jednostki samorządowej i w takim zadaniu/przedsięwzięciu, uczestniczy kilka gmin.

Model A2JA

Usługi nie można kupić na rynku w prosty sposób, a dopiero należy ją opracować i wdrożyć.

Ochrona i kontrola stanu środowiska (w tym rolnictwo precyzyjne)

Ta klasa zastosowań obejmuje gromadzenie i analizowanie informacji o przyrodzie i środowisku, stanie przyrody, upraw, parków, szpalerów drzew, jakości i fizycznych właściwości gleby, zbiorników wodnych, nawadniania, stosowania środków ochrony roślin, nawożenia, zgodności ekologicznej nasadzeń, planowania parków, nielegalnej wycinki, zrównoważonego rozwoju terenów zielonych.

Służą głównie do planowania, nadzorowania i analizy stanu środowiska naturalnego w tym terenów zielonych, lasów, upraw.

Przykładowe zastosowania

- **Wspomaganie rolnictwa precyzyjnego, ogrodnictwa w tym; Monitorowanie dla celów planowania nawodnień, planowania nawożenia; Kontrola i wykrywanie szkodników, chorób;**
- **Badania i pomiary wielospektralne dla planowania zagospodarowania terenów;**
- **Kontrola upraw ekologicznych w obszarach wiejskich;**
- **Kontrola upraw i hodowli dla celów dotacji;**
- **Badania topograficzne, pomiary objętościowe, kąty nachylenia;**
- **Kontrola oddziaływania na środowisko aktywności działań podejmowanych przez ludzi, badanie ryzyka powodziowego, zagrożenia pożarowego;**

Kolejna grupa zastosowań obejmuje zadania inspekcyjne i badawcze. Wyniki mogą być wykorzystywane w postępowaniu dowodowym, w przypadku nakładania kar, określania wymogów.

Przykładowe zastosowania

- **Pomiar jakości powietrza, zanieczyszczeń, szkodliwych emisji, smogu;**
- **Kontrola legalnych i nielegalnych składowisk odpadów;**
- **Monitorowanie wysypisk śmieci (pod kątem pożarów, osuwisk, przemieszczeń, objętości, planowania)**

Studium przypadku

Kontrola niskiej emisji w Katowicach

Efektywne wykorzystanie posiadanych zasobów, podejmowanie działań kontrolnych na terenie konkretnej nieruchomości oraz efekt edukacyjny – oto kilka zalet wykorzystania BSP do egzekwowania przepisów o zakazie spalania odpadów oraz zakazanego opału.

Przy spalaniu 1 kg polichloru winylu PCV (plastikowe butelki, wiadra, folie, płytki PCV, przewody elektryczne, itp.) wydziela się ponad 280 litrów gazowego chlorowodoru, który z parą wodną tworzy kwas solny. Natomiast 1 kg poliuretanów (gąbki, uszczelki, podeszwy, itp.) wytwarza 30-50 litrów cyjanowodoru, czyli tzw. kwasu pruskiego – jednej z najsilniejszych trucizn. Wystarczy do tego dodać miał węglowy spalany w przestawionych piecykach, aby smog zapierał dech w piersiach. Każdy sposób, który przemówi ludziom do rozsądku i zmieni ich obyczaje, jest zatem godzien pochwały.

Świetnie nadają się do tego drony.

Straż Miejska w Katowicach jako pierwsza zastosowała BSP do wykrywania niskiej emisji z palenisk domowych już na początku 2018 r. po podpisaniu porozumienia o współpracy między Prezydentem Miasta Katowice a firmą Flytronic Sp. z o.o.¹ Loty dronów miały wykryć źródła emisji zanieczyszczeń oraz źródła niskiej emisji na terenie wybranych dzielnic, położonych w południowych krańcach miasta, terenów graniczących z obszarami rekreacyjnymi i leśnymi.

Co się pali?

W pierwszej fazie lotów badawczych przeprowadzono pomiary poziomu zanieczyszczenia powietrza, wynikających z niskiej emisji nad intensywną zabudową jednorodziną. Analizy posłużyły do weryfikacji metod pomiaru zanieczyszczeń dymu wydobywających się z kominów budynków jednorodzinnych pod kątem spalania odpadów. W drugiej fazie potwierdzono, że można wskazać obszar budynków jednorodzinnych generujących największe zanieczyszczenie oraz precyzyjne wskazanie emitera szkodliwych dla zdrowia mieszkańców substancji.

Odtąd dron, przeskanowawszy znaczne obszary miasta, wykrywa najpierw rejony, w których występuje zwiększona emisja zanieczyszczeń. Dane liczbowe w postaci

¹ Prezydent Miasta Katowice 22 stycznia 2018 r. zawarł porozumienie o współpracy z Flytronic S.A. (Grupa WB), dotyczące przeprowadzenia lotów badawczych (lotów dronami) w zakresie ograniczenia niskiej emisji.

parametrów zabierane są przez czujnik i zapisywane co 2 sekundy. Równocześnie zapisane zostaje również bieżące położenie platformy pomiarowej oraz dokładny czas, w którym pomiar został wykonany². Zebrane dane pozwalają na utworzenie mapy zanieczyszczeń powietrza na danym obszarze objętym badaniem pomiarowym, wskazując (za pomocą oznaczeń kolorowych) na miejsca emisji spalin, składające się na skupiska największej koncentracji zanieczyszczeń powietrza.

Pomiary są prowadzone przez 2-3 osobowy zespół: operatorów z wykorzystaniem dwóch wielowirnikowców oraz analityka interpretującego pozyskane dane. Odczyty czujnika są dostępne bezpośrednio w trakcie lotu oraz są przekazywane po locie w formie pliku excel. Dane mogą być również przesyłane za pomocą sieci GSM bezpośrednio z drona na serwer gdzie po zalogowaniu użytkownik otrzymuje informacje pomiarowe z 1 minutowym opóźnieniem. Dostarczane dane powiązane są ze współrzędnymi geograficznymi: długość, szerokości i wysokość w układzie współrzędnych WGS-84.

Dzięki temu otrzymujemy informacje o obszarze zabudowanym, generującym największe zanieczyszczenie. W kolejnym etapie badań zostają wytypowane budynki, w przypadku których zachodzi podejrzenie o największym potencjale zanieczyszczeniowym. Należy dodać, że dron został również wykorzystany do kontroli nieruchomości położonych bezpośrednim sąsiedztwie katowickich szkół i przedszkoli – wyjaśnia Mariusz Sumara, zastępca komendanta Straży Miejskiej w Katowicach.

Następnie na teren objęty diagnozą kierowany jest drugi dron wyposażony w urządzenia i czujniki dokonujące analizy. *„Czujnik pomiaru zanieczyszczeń umożliwia zdalny pomiar zanieczyszczeń PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁. z wykorzystaniem laserowego licznika rozsznanych cząstek stałych dla substancji jak etanol, amoniak, chlorek wodoru, formaldehyd. To pozwala na wykrycie spalania produktów z tworzyw sztucznych, butelek PET, emalowanego drewna, sklejk, wilgotnego drewna, produktów wykonanych z PCV, np. wykładzin” – tłumaczy Mariusz Sumara.*

W jego ocenie skuteczne podjęcie działań na rzecz poprawy jakości powietrza wymaga określenia stanu faktycznego poziomu zanieczyszczeń oraz przeanalizowania głównych obszarów ryzyka oraz źródeł zanieczyszczeń, w tym celu pomocne jest przygotowanie Mapy Rozkładu Zanieczyszczeń. Na podstawie zebranych wyników badania zostają wytypowane obiekty, które poddane zostają szczegółowej kontroli, obejmującej pobranie próbki spalin z smugi dymu wydobywającej się z komina.

Analiza wyników dostępna on-line jest w ciągu 1-3 sekund. Zebrane prawie w czasie

² Dane uzyskane za zgodą i dzięki uprzejmości firmy Flytronic Sp. z o.o.

rzeczywistym wyniki pozwalają wykryć proces spalania odpadów i umożliwiają podjęcie decyzji o skierowaniu funkcjonariuszy Straży Gminnej (Miejskiej) w celu przeprowadzenia kontroli. Strażnicy po zweryfikowaniu wskazania drona – miejsca, posesji – mogą zastosować przewidziane sankcje lub w przypadku wątpliwości pobrać próbki popiołu lub palonego paliwa³.

Prawo i smog

Katowice w ramach swojej polityki antysmogowej nałożyły na Straż Miejską zadania eliminowania uciążliwości oraz zagrożeń dla środowiska naturalnego powodowanych spalaniem odpadów oraz zakazanego opatu. Są to działania:

- ⊙ o charakterze reaktywnym
- ⊙ o charakterze prewencyjnym
- ⊙ o charakterze edukacyjnym
- ⊙ o charakterze proaktywnym, nastawione na rozwiązania systemowe, edukację oraz innowacje.

Oprócz tego władze miasta jako jedno z pierwszych w regionie – w związku z wejściem w życie przyjętej przez sejmik uchwały antysmogowej – zdecydowały o zmianach w polityce wsparcia osób gorzej sytuowanych z powodu wzrostu kosztów ogrzewania. Szacuje się, że w rozpoczynającym się sezonie grzewczym ze zwiększonych dopłat do węgla oraz dodatków mieszkaniowych skorzysta w mieście blisko 8 tys. rodzin i osób samotnych. Straż Miejska jak wynika z art. 1 Ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o strażach gminnych jest jednostką organizacyjną gminy powołaną do ochrony porządku publicznego. Zgodnie z dyspozycją zawartą w art.10 ust. 1 podstawą prawną wykonywania przez straż ustawowych zadań są zarówno ustawy, jak i przedmiotowo właściwe akty wykonawcze oraz akty prawa miejscowego.

Porządkiem publicznym jest obowiązujący system prawny, mający w szczególności na celu ochronę życia, zdrowia, czci i godności ludzi oraz ochronę mienia, środowiska naturalnego.

Dominującą rolę w powinnościach straży zajmuje właśnie ochrona szeroko pojętego porządku publicznego oraz pożądanego stanu sanitarno-porządkowego. Polega ona

³ W ciągu 15 dni (w okresie październik – grudzień 2018) przeprowadzono monitoring z powietrza na obszarze Katowic łącznie ok 70 km kwadratowych. Na podstawie wstępnego monitoringu z powietrza poddano dalszym działaniom kontrolnym łącznie 1000 budynków. Spośród nich wytypowano do szczegółowej kontroli 60 budynków.

na wnikliwej kontroli stanu czystości nieruchomości gruntowych, ulic, posesji. Kwestię tę reguluje ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r. poz. 1399 z późn. zm.).

Regulację chroniącą przed możliwością spalania niedozwolonych substancji uzupełniają art. 5 ust. 1 pkt 3 i 3b ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Przywołane punkty nakazują zbieranie i pozbywanie się zebranych na terenie nieruchomości odpadów komunalnych w sposób zgodny z przepisami tej ustawy i przepisami odrębnymi, np. regulaminu utrzymania czystości i porządku uchwalonego przez radę gminy.

Obowiązuje również Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Ma ona doprowadzić do poprawy jakości powietrza w regionie, a tym samym przyczynić się do poprawy zdrowia i większego komfortu życia. Uchwała antysmogowa wskazuje rodzaj urządzeń grzewczych dopuszczonych do stosowania oraz rodzaj paliw zakazanych do stosowania, czyli w czym można spalać i co można spalać.

Mając to wszystko na uwadze, zgodnie z art. 379 Prawa ochrony środowiska, Prezydent Miasta Katowice upoważnił do przeprowadzania czynności kontrolnych przeszkolonych funkcjonariuszy Straży Miejskiej w Katowicach. Wydane imienne upoważnienie znajdzie również zastosowanie w odniesieniu do oceny substancji spalanych w celach grzewczych – zapisów uchwały antysmogowej.

We wskazanym przepisie szczegółowo określono uprawnienia kontrolerów.

Mają oni prawo:

- ⊙ wstępu na teren nieruchomości, obiektu lub ich części, na których prowadzona jest działalność gospodarcza, a w godzinach od godz. 6 do 22 – na pozostały teren;
- ⊙ przeprowadzania badań lub wykonywania innych niezbędnych czynności kontrolnych;
- ⊙ żądania pisemnych lub ustnych informacji oraz wzywania i przesłuchiwania osób w zakresie niezbędnym do ustalenia stanu faktycznego;
- ⊙ żądania okazania dokumentów i udostępnienia wszelkich danych mających związek z problematyką kontroli.

Gdyby jednak poprzestać na tradycyjnych kontrolach w zagrożonych niską emisją rejonach miasta, mieszkańcy łamiący prawo mogliby zdążyć usunąć dowody np. zalewając palenisko wodą. I tak po wielokroć bywało. Z każdym pojawieniem się strażnika miejskiego u progu kolejnego, wytypowanego domu znacząco malała skuteczność kontroli. Należało znaleźć inne, szybkie narzędzie do namierzania źródeł zanieczyszczeń powietrza. Okazały się nim drony.

Prawo i dron

31 stycznia 2019 r. weszło w życie nowe Rozporządzenie Ministra Infrastruktury zmieniające rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków. Dzięki tej nowelizacji Straż Miejska zyskała możliwość prowadzenia wykrywania niskiej emisji nawet poza zasięgiem wzroku operatorów (tzw. BVLOS – ang. Beyond Visual Line of Sight).

Jednakże równie istotne są zmiany w Prawie Przedsiębiorców (art. 49 ust. 3a i 3b ustawy – Prawo przedsiębiorców, które usankcjonowały kontrolę z BSP bez konieczności powiadamiania właściciela danego obiektu o przysługujących im prawach oraz obowiązkach w trakcie kontroli oraz bez okazania legitymacji służbowej. Takie zmiany wprowadziła ustawa z 20 lipca 2018 r. o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 r. poz. 1479).

Kontrole przy użyciu dronów mogą być wykonywane przez pracowników organu kontroli posiadających stosowne uprawnienia do wykonywania takich lotów, gdy operator bezzałogowego statku powietrznego znajduje się poza terenem, do którego prowadzący działalność posiada tytuł prawny. Co najważniejsze, czynności kontrolne mogą być wykonywane przez osoby niebędące pracownikami organu kontroli, jeżeli odrębne przepisy przewidują taką możliwość. Tym samym Straż Miejska nie musi mieć własnych dronów, może zamówić usługę.

Artykuł 379 Ustawy Prawo o środowiska zobowiązuje kierownika kontrolowanego podmiotu oraz kontrolowaną osobę fizyczną do umożliwienia przeprowadzenia kontroli. A jeśli zaś udaremnia się lub utrudnia wykonanie czynności służbowej, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3. Nie można zatem protestować przeciwko pobieraniu próbek przez dron ani tym bardziej do niego strzelać czy rzucać kamieniami.

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach

- ⊙ Zgodnie z art. 155 Ustawy o Odpadach termiczne przekształcanie odpadów (odnosi się do każdego rodzaju odpadów, czyli również do komunalnych) prowadzi się wyłącznie w spalarniach odpadów lub we współspalarniach odpadów lub poza nimi, o ile zezwolił na to właściwy organ w drodze decyzji.
- ⊙ art. 191 Kto, wbrew przepisowi art. 155, termicznie przekształca odpady poza spalarnią odpadów lub współspalarnią odpadów podlega karze aresztu albo grzywny.

Wykroczenie ma charakter formalny; żaden skutek ani jego niebezpieczeństwo nie zostało wprowadzone do jego znamion (wykroczenie zagrożenia abstrakcyjnego).

Ustawa z dnia 27 sierpnia 2001r. Prawo ochrony środowiska

- ⊙ art. 96. Sejmik województwa może, w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na środowisko lub na zabytki określić dla terenu województwa bądź jego części rodzaje lub jakość paliw dopuszczonych do stosowania, a także sposób realizacji i kontroli tego obowiązku.
- ⊙ Art. 334 Kto nie przestrzega ograniczeń, nakazów lub zakazów, określonych w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 96, podlega karze grzywny

Uchwały antysmogowe wskazują:

- ⊙ rodzaj urządzeń grzewczych dopuszczonych do stosowania
- ⊙ oraz rodzaj paliw zakazanych do stosowania.

SLA na loty

Drony stały się nieodłącznym narzędziem do wykrywania źródeł niskiej emisji w Katowicach. W tym celu opracowano metodykę prowadzenia działań kontrolnych z użyciem dronów.

Kluczową sprawą stało się zagwarantowanie przez wykonawcę poziomu jakości usług (SLA, ang. Service Level Agreement), tutaj – czasu, w którym wykonawca może podjąć działania ad hoc z uwzględnieniem warunków meteorologicznych. Jednakże w większości przypadków terminy misji są zaplanowane wcześniej, lecz wykonawca nie wie, gdzie precyzyjnie będzie ją realizował, zna tylko sektor miasta. Po dotarciu na miejsce spotkania patrol Straży Miejskiej przekazuje wykonawcy informację o obiektach, nad którymi mają latać drony.

W powietrze wzbijają się dwie maszyny. Jedna zawisa na wyższym pułapie – obserwuje okolice, wspomaga operatora pierwszego drona ujawniając przeszkody, naprowadzając, chroni przed pojawieniem się znieczeka załogowego statku powietrznego, ale też sprawdza, czy gdzieś w pobliżu nie pojawiło się inne źródło zanieczyszczenia, co jest zwłaszcza istotne nocą. Druga wyposażona w czujnik Nosacz II podlatuje na chwilę do komina. Za pomocą sondy ze strugi ulatującego dymu pobierana jest próbka w sposób ciągły, która następnie trafia do analizatora. Po trwającym kilka sekund badaniu informacja o wykrytych substancjach trafia do zewnętrznej stacji naziemnej i jest prezentowana w przystępnej graficznej formie na ekranie. W przypadku przekroczenia ustalonych norm na wyświetlaczu pojawia się czytelna informacja, która jest sygnałem do przeprowadzania dalszych czynności przez funkcjonariuszy. Wszystkie informacje o badaniach wraz z parametrami lotu, datą oraz godziną zapisywane są na karcie pamięci z możliwością ich późniejszego odtworzenia w formie tabeli oraz zapisywane są w dodatkowo w chmurze za pomocą sieci GSM.

Gdy to badanie wykryje spalanie niewłaściwego paliwa, do akcji wkraczają strażnicy. Wchodzą do wytypowanego domu i pobierają próbki z paleniska, przy okazji sprawdzając stan techniczny samego pieca. Potem próbki trafiają do dwóch certyfikowanych laboratoriów, z którymi katowicka Straż Miejska współpracuje: Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze i Centrum Badań Środowiska SORBCEM w Rudzie Śląskiej. Te przeprowadzają oznaczenie fizykochemiczne zgodnie z metodyką wykrywania nielegalnego spalania lub współspalania odpadów, analizę sitową i porównawczą oraz dokonują oględzin dostarczonych próbek popiołu. Następnie orzekają, czy i jakie spalano odpady. Dopiero na tej podstawie Straż Miejska może ukarać właściciela domu. Być może z czasem czujniki antysmogowe umieszczone na dronie przejdą proces certyfikacji i nie będzie potrzeby kontroli na miejscu. Wszelako dzisiaj drony przede wszystkim ułatwiają typowanie domów do kontroli w sposób szybki i wydajny.

Komentarz

Ta niewątpliwie „bezinwazyjna” metoda prowadzi z jednej strony do zwiększenia efektywnych kontroli, z drugiej eliminuje niepotrzebne interwencje funkcjonariuszy Straży Gminnej (Miejskiej) na posesjach i w domach tych mieszkańców, którzy nie spalają odpadów.

Należy jednak pamiętać, że na początku mieliśmy zweryfikować założenia programu badawczego. Nie chodziło zatem o kontrolę jak największej liczby gospodarstw domowych i instalacji grzewczych. Naszym celem było sprawdzić w jaki sposób wykonywać loty dronami w obszarze zurbanizowanym, rozwiązać problemy organizacyjne i kwestie techniczne związane ze sterowaniem urządzeniem dokonującym pomiarów.

Warto podkreślić, że:

- 1 Łącznie w sześciu misjach przeprowadzono 24 godziny lotów, z czego przez 12 godzin oba drony znajdowały się w powietrzu zbierając dane kontrolne.
- 2 Powierzchnia prowadzenia kontroli wynosiła 1 km² dla każdej z misji (6 km² łącznie), na której znajdowało się około 550 zabudowań, zatem na terenie objętym badaniem znajdowało się około 3300 budynków. Porównując obszar badania z tradycyjną metodą zbierania danych przez funkcjonariuszy Straży Miejskiej w Katowicach polegającej na pobieraniu próbek popiołu z paleniska kontrola tylu budynków bez użycia drona zajęłaby strażnikom około sześć miesięcy.
- 3 Podczas każdej z misji pierwszy dron-nawigator wytypował do przeprowadzenia kontroli średnio 15 najbardziej „dymiących” kominów (60 łącznie), w obrębie których przeprowadzono analizę drugim dronem-analitykiem „Nosacz”. W wyniku dokonanej analizy spalin wydobywających się z sześćdziesięciu kominów wybrano 6 gospodarstw, w których wykryto spalanie odpadów – we wszystkich miejscach objętych analizą przeprowadzona kontrola potwierdziła spalanie śmieci (nałożono 1 mandat karny kredytowany w wysokości 500 złotych, 1 mandat karny kredytowany w wysokości 200 złotych, 4 pouczenia). W pozostałych przypadkach wyniki kontroli potwierdziły, że silne zadymienienie i nieprzyjemny zapach dymu z komina spowodowany był przez stare piece grzewcze, tzw. „kopciuchy”. Znaczącą większość z nich stanowiły piece pozaklasowe, kotły grzewcze eksploatowane w okresie powyżej dziesięciu lat.

Urządzenia te ze względu na rok produkcji oraz brak norm definiujący daną klasę urządzenia – zgodnie z zapisami uchwały antysmogowej – mogą być użytkowane do końca 2021 roku. Skutkuje to tym, że w chwili obecnej właściciele zaawansowanych wiekiem urządzeń nie podlegają sankcjom.

4 Szacowany koszt przeprowadzenia sześciu misji kontrolnych na łącznej powierzchni 6 km², na której znajdowało się około 3300 zabudowań wynosi 21 600 zł brutto, co przekłada się na kwotę 3 600 zł brutto za misję, a zatem koszt dokonania pomiarów kontrolnych dla jednego budynku oraz koszt analizy spalin wydobywających się z komina był zdecydowanie niższy niż 10 zł. Dla porównania koszt analizy jednej pobranej podczas interwencji funkcjonariuszy katowickiej Straży Miejskiej próbki popiołu wynosi około 400 zł.

Wnioski

Wykorzystanie drona do kontroli zanieczyszczenia powietrza jest znacznie bardziej skuteczne niż wysyłanie patrolu w celu pobrania próbek do każdego zgłoszenia „ciemnego dymu z komina”. Kontrole za pomocą drona są znacznie mniej uciążliwe dla mieszkańców.

Dron wykonując lot pozyskuje dane niemal w czasie rzeczywistym. Zebrane informacje mogą być prezentowane w postaci mapy na geoportalu, co uznać można za dodatkowe źródło informacji na temat stanu powietrza w mieście oraz zmian w jego zmian na przestrzeni kilku lub kilkunastu miesięcy czy lat.

*Mariusz Sumara,
zastępca komendanta Straży Miejskiej w Katowicach*

Ilość Potwierdzone Niepotwierdzone Zastosowane sankcje

			Mandat	Pouczenie	Skierowanie do sądu	Próbka popiołu
360	165	195	142	22	1	6
671	171	500	159	10	2	2
699	172	527	163	9	0	1
1549	242	1307	221	21	2	13
3422	310	3112	277	30	3	17
4498	278	4220	215	58	5	20 +2
4429	150	4279	97 + 9	51+3	2	29

Geoinformacja

Mapowanie

W tej grupie zastosowań wyróżnia się zadania, gdzie docelowym produktem są informacje zwizualizowane na mapach terenu. Sporządzanie map wymaga umiejętności precyzyjnego planowania lotów. Obejmuje także zaawansowane przetwarzanie informacji przestrzennej oraz korelowanie informacji z różnych źródeł.

Przykładowe zastosowania

- ⊙ Szczegółowe mapy terenu
- ⊙ Mapowanie małych i średnich obszarów
- ⊙ Kartografia, ortofotografia, topografia, prace katastralne
- ⊙ Badania dla rozwoju i planowania rozwoju miast, rozwoju regionalnego
- ⊙ Badania geologiczne
- ⊙ Badania geodezyjne dla planów zagospodarowania, aktualizacji statusu terenów, postępu w pracach budowlanych
- ⊙ Dokumentacja mapowa placów budowy, kopalni, żwirowni, prac polowych, obiektów wykonujących prace zdalne
- ⊙ Cyfrowe modelowanie terenu, cyfrowe modelowanie wysokości, analiza wolumetryczna
- ⊙ Przegląd gruntów, wałów, nasypów
- ⊙ Badania archeologiczne
- ⊙ Korelowanie wszelkich informacji z monitoringu przestrzennego.

Monitorowanie

Przykładowe zastosowania

- ⊙ Bieżąca kontrola infrastruktury takiej jak mosty, drogi, linie tramwajowe, kolejowe, przejazdy kolejowe, linie energetyczne, farmy wiatrowe, instalacje fotowoltaiczne, radiowe stacje bazowe, wiadukty, przejścia podziemne, tunele, tamy, zbiorniki wodne, mury oporowe
- ⊙ Badania efektywności energetycznej budynków
- ⊙ Kontrola zasobów i budynków użyteczności publicznej
- ⊙ Prewencyjna kontrola bezpieczeństwa

Inspekcja obiektów budowlanych

Zadania inspekcyjne są wymagane przepisami budowlanymi (np.art.62 ust.1 lit. a Prawa budowlanego), środowiskowymi, wymaganiami bezpieczeństwa, przepisami o nadzorze technicznym. Mogą być wspierane z użyciem odpowiednio wyposażonych dronów zastępując lub wspomagając, kiedy to jest uzasadnione stosowanie droższych lub bardziej uciążliwych rozwiązań, jak drabiny, rusztowania, dźwigi lub śmigłowce.

Przykładowe zastosowania

- Inspekcja lub badanie stanu obiektów budowlanych, konstrukcji, instalacji, przemysłowych
- Dokumentowanie postępu prac budowlanych
- Badanie dokładności wykonanych prac instalacyjnych, budowlanych
- Badania i monitorowanie obiektów liniowych, linie kolejowe, drogi, rurociągi
- Przegląd stanu mostów, wiaduktów, przejść podziemnych, wież, masztów
- Kontrola precyzyjna stanu zabytków, kościołów, ruin, stanowisk archeologicznych, wykopalisk
- Kontrola i badanie stanu obiektów ziemnych, nawierzchni, nasypów, zapór, zbiorników, ścian oporowych

Fotogrametria niskopułapowa (z wykorzystaniem dronów) znajduje już od dłuższego czasu wiele zastosowań w sektorze przedsiębiorstw na całym świecie. W przypadku zobrażeń optycznych o bardzo wysokiej rozdzielczości przestrzennej piksela obrazu (od 0,3 do 10 cm) drony nie mają tańszej alternatywy dla obszarów do kilkudziesięciu hektarów powierzchni. BSP pozwalają uzyskiwać je z częstotliwością, którą realnie trudno pozyskać za pomocą samolotów załogowych lub satelitów oraz z dokładnościami zbliżonymi do klasycznej fotogrametrii.

W Polsce wykorzystanie tej technologii do celów geodezyjnych ograniczone było przepisami prawa, które nie regulowały w jednoznaczny sposób możliwości ich wykorzystania. Dostrzegają to eksperci pracujący nad zmianą przepisów prawa geodezyjnego i kartograficznego. Obecnie odchodzi się od literalnego wskazywania urzędzeń i platform służących pomiarom na rzecz określania dokładności pomiarowych, jakie opracowania winny spełniać. Główny Geodeta Kraju skłania się ku stanowisku, żeby drony wykorzystywać głównie w pracach punktowych np. w aktualizacji ortofotomap, inwentaryzacji inwestycji liniowych czy też do tworzenia map wielkoskalowych .

Obecnie jesteśmy jednak na etapie tworzenia nowych przepisów prawnych, które usankcjonują wykorzystanie dronów i fotogrametrii do celów pomiarowych. Trwają m.in. prace nad przygotowaniem nowego Rozporządzenia w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjno-wysokościowych oraz Rozporządzenia w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu. W obu wyżej wymienionych przepisach prawnych pojawiają się zapisy regulujące wykorzystanie kamer niemetrycznych (stosowanych najczęściej w bezałogowych statkach powietrznych) oraz określające dokładności pomiarowe, jakie będą musiały spełnić opracowania wykonane przy pomocy tych urządzeń.

BSP wyposażone w odpowiednie sensory pozyskują różne dane, które finalnie mogą być przetworzone do informacji mających realny wpływ na podejmowane decyzje. Należą doń zadania Służby Geodezyjnej i Kartograficznej. Strukturę i zadania tej Służby reguluje Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne.

Zgodnie z jej zapisami wyróżniamy organy nadzoru geodezyjnego i kartograficznego oraz organy administracji geodezyjnej i kartograficznej. Do każdego stopnia tej struktury przypisane są odpowiednie obowiązki od tych najbardziej ogólnych mających na celu organizację i nadzór do szczegółowych jakimi są m.in. prowadzenie i aktualizacja zasobu geodezyjnego i kartograficznego, sporządzanie map topograficznych, prowadzenie ewidencji gruntów i budynków, programowanie i koordynacja prac urządzeniowo rolnych, monitorowanie zmian w sposobie użytkowania gruntów, prowadzenie powszechnej taksacji nieruchomości itp. Do każdego typu zadań niezbędna jest aktualna i dokładna informacja o przestrzeni.

Do tej pory prace te były prowadzone w oparciu o geodezyjne pomiary bezpośrednie lub o dane fotogrametryczne pozyskane w przez samoloty załogowe. Obie te metody mają jednak swoje mankamenty, a najbardziej znaczącymi są czas potrzebny na przygotowanie oraz koszt wykonania. Pomiedzy te dwie technologie pozyskiwania danych idealnie wpasowuje się fotogrametria niskopułapowa. Jest zdecydowanie tańsza od lotniczej fotogrametrii i zdecydowanie szybsza od pomiarów bezpośrednich.

Najprostszym i najbardziej powszechnym jest wykonanie zdjęć i filmów przy pomocy kamery zamontowanej na dronie. Tego rodzaju materiały mogą zostać wykorzystane do celów wywiadu terenowego poprzedzającego niemal każde opracowanie geodezyjne. Analiza stanu aktualnego w odniesieniu do treści istniejących danych geodezyjnych i kartograficznych była prowadzona do tej pory przez geodetów, którzy musieli „obejść” obszar opracowania i określić miejsca, które należy zaktualizować

przy pomocy pomiaru bezpośredniego. Innym sposobem było wykorzystanie lotniczej ortofotomapy dostępnej w Zasobie Geodezyjnym i Kartograficznym. Dzięki wykorzystaniu dronów wywiad może być prowadzony znacznie szybciej w oparciu o zdjęcia lub filmy wykonane na obszarze opracowania pod różnym kątem, dzięki czemu nie ma również konieczności wejścia na prywatne posesje.

To podejście ma również przewagę na wykorzystaniem istniejącej ortofotomapy, ponieważ dostarcza aktualnych informacji (przygotowanie i przyjęcie ortofotomapy lotniczej do Zasobu trwa dość długo – minimum kilka miesięcy – i w momencie przyjęcia jest już w wielu miejscach nieaktualna). Dodatkowo możemy wykorzystać nie tylko zdjęcia nadirowe (z jakich wykonywana jest ortofotomapa), ale wykonane pod dowolnym kątem tak, aby zasygnalizować wszelkie zmiany występujące na obszarze opracowania.

Można również wykorzystać mozaiki zdjęć pionowych bądź ukośnych. W tym przypadku niekonieczne jest stosowanie dodatkowych pomiarów (fotopunkty, punkty kontrolne), ponieważ na etapie wywiadu terenowego nie wymagany jest pomiar, a jedynie informacja o lokalizacji zmian. Stworzenie takiej mozaiki jest bardzo szybkie (praktycznie w dniu pozyskania danych) w odróżnieniu od przygotowania ortofotomapy spełniającej wymagania niezbędne do przyjęcia do Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego.

Omawiane materiały mogą również posłużyć do aktualizacji Ewidencji Gruntów i Budynków ponieważ na ich podstawie można bardzo precyzyjnie określić informacje dotyczące przeznaczenia, funkcji użytkowych i ogólnych danych technicznych budynków.

Do tego rodzaju prac najlepszym rozwiązaniem będzie użycie multikoptera (urządzenia pionowego startu i lądowania), które umożliwia wykonanie filmów lub zdjęć pod różnym kątem i z dowolnej pozycji. Dane mogą być pozyskiwane w trakcie misji automatycznej (zaplanowanej i realizowanej przez komputer na pokładzie drona) lub manualnej prowadzonej przez operatora.

Kolejnym sposobem jest pomiarowe wykorzystanie dronów. W tym przypadku zastosowanie znajdują ortofotomapy (ortomozaiki), numeryczne modele terenu (NMT) i pokrycia terenu (NMPT), chmury punktów, a także wykonane w odpowiedni sposób zdjęcia pomiarowe. Realizacja zadań Służby Geodezyjnej i Kartograficznej wymaga stosowania przepisów prawa w zakresie dokładności pomiarów, dlatego też wymienione wyżej produkty fotogrametrii niskopułapowej muszą być wykonywane ze szczególnym uwzględnieniem precyzji pomiaru i kontroli dokładności. Zatem

poza zdjęciami wykonanymi z odpowiednim pokryciem podłużnym i poprzecznym wymagany jest bezpośredni pomiar dodatkowych elementów tj. fotopunktów i punktów kontrolnych. Służą one do przeprowadzenia procesu aerotriangulacji (kluczowego z punktu widzenia dokładności) oraz określenia charakterystyk dokładnościowych opracowań. Do wykonania tego rodzaju opracowań najlepsze wydają się samoloty bezałogowe, które w krótszym czasie mogą pozyskać dane z większego obszaru niż multikoptery. Ponadto do tego rodzaju zadań pomiarowych wykorzystuje się najczęściej zdjęcia nadirowe, nie ma więc konieczności wykonywania zdjęć pod różnym kątem, z określonej perspektywy. Misje pomiarowe wykonywane są niemal wyłącznie automatycznie. Wymagają ponadto przygotowania planu nalotu, który określa m.in. wysokość lotu, pokrycia podłużne i poprzeczne, ilość szeregów itp. Wszystkie te charakterystyki mają znaczący wpływ na finalną dokładność opracowania.

Ortofotomapy, chmury punktów, NMT i NMPT mogą być wykorzystywane do różnych zadań realizowanych na różnych szczeblach Służby. Ich przewagą nad danymi wykorzystywanymi do tej pory (pomiar bezpośredni i opracowania lotniczej fotogrametrii) jest przede wszystkim czas przygotowania oraz koszt. Obecnie nie ma już obaw o dokładności. Problem ten wskazywany przed laty został rozwiązany dzięki zastosowaniu nowoczesnych algorytmów pomiarów automatycznych i coraz dokładniejszych sensorów. Dokładności zbliżone do klasycznych technik pomiarowych nie są już zaskoczeniem.

Dzięki tym dokładnościom, produkty te można wykorzystywać między innymi do aktualizacji Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k), a dalej do aktualizacji Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych (BDOO), modernizacji Ewidencji Gruntów i Budynków (EGiB) w zakresie położenia, granic, powierzchni, a także rodzajów użytków, do prac związanych ze scalaniem i wymianą gruntów, monitorowania zmian w sposobie użytkowania gruntów, analizie zmian w strukturze agrarnej oraz programowania i koordynacji prac urządzeniowo rolnych, wykonywania kartograficznych opracowań tematycznych, aktualizacji danych Geodezyjnej Ewidencji Sieci Uzbrojenia Terenu (GESUT) itp. Ciekawą propozycją jest również wykorzystanie ortomozaiki wykonanej przy użyciu drona do kontroli opracowań geodezyjnych wpływających do Powiatowych Ośrodków Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Obecnie stosuje się ortofotomapy zgromadzone w Zasobie, które ze względu na okresy pomiędzy kolejnymi nalotami, nie zawsze przedstawiają aktualny stan obszaru opracowania (szczególnie na obszarach prowadzonych inwestycji). Wprowadzenie obowiązku dostarczenia aktualnej ortomozaiki dla obszaru ewidencjonowanego opracowania geodezyjnego pozwoliłoby na realną kontrolę przyjmowanych do Ośrodka

danych w odniesieniu do stanu istniejącego, a biorąc pod uwagę dostępność dronów i łatwość wykonania tego typu opracowania, nie byłoby to szczególnym obciążeniem dla wykonawców.

Opracowania wyżej opisane są już dobrze znane i często wykorzystywane w sektorze prywatnym. Nie wyczerpują jednak możliwości jakie niesie ze sobą wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych. Jest wiele technologii pomiarowych, które jeszcze raczkują i dopiero prowadzone są badania sprawdzające ich przydatność. Spośród nich na uwagę zasługują kamery multi i hiperspektralne pozwalające pozyskiwać dane w wielu zakresach promieniowania elektromagnetycznego.

Dzięki temu możliwe jest prowadzenie analiz dotyczących m.in. pokrycia terenu (np. roślinności), stopnia zanieczyszczenia, wykorzystania obszarów itp. Zestawiając tego rodzaju dane z bardzo dynamicznie rozwijającą się sztuczną inteligencją i algorytmami uczenia maszynowego należy uznać, że wkrótce te technologie jeszcze bardziej wpłyną na realizację zadań Służby Geodezyjnej i Kartograficznej. Automatyczne rozpoznawanie obiektów i ich cech na zdjęciach i obrazach multispektralnych pozyskanych przy pomocy dronów, może z powodzeniem być wykorzystywane np. w automatycznej aktualizacji BDOT10k lub EGiB. Informacje na temat fizycznych, chemicznych czy biologicznych cech gleb pozyskane z tego rodzaju materiałów mogą znacząco wpływać na scalanie i wymianę gruntów, prace urządzeniowo rolne czy monitorowanie zmian w sposobie użytkowania gruntów.

Dane te mogą być również wykorzystywane w zadaniach nie związanych bezpośrednio z kompetencjami Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, ale wszędzie tam gdzie potrzebna jest szczegółowa informacja o terenie. Opracowywanie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, przygotowanie Decyzji o warunkach zabudowy, Operatów środowiskowych, Koncepcji rozwoju miast itp. może uwzględnić wiele informacji, które do tej pory nie są dostępne w szybki i tani sposób i wymagają prowadzenia wieloletnich badań i obserwacji.

Każde w/w zastosowanie wymaga opracowania systemu przetwarzania danych: platformy latającej, oprogramowania do sterowania lotem i pracą maszyny, stosownych czujników jak np. kamery termowizyjnej, skanera lidarowego lub innych, a następnie opracowania i analizy pozyskanych danych z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania. To dosyć mocna przesłanka, by zamiast samodzielnego zakupu tego typu maszyn przez samorząd i ich własnej obsługi, raczej poszukiwać tego typu usług na rynku, przyczyniając się do pobudzenia podaży specjalistycznych rozwiązań.

Jednak dostępność technologii sprawia, że często specjalistycznych opracowań fotogrametrycznych i teledetekcyjnych podejmują się osoby dysponujące sprzętem, lecz bez stosownej wiedzy i doświadczenia, co rodzi wątpliwości, czy dostarczane w ramach zamówień publicznych produkty spełniają wymagania techniczne. Fotogrametrią i teledetekcją rządzą skomplikowane zasady opisane w szczegółowych instrukcjach geodezyjnych bez względu na to, czy dane są pozyskiwane przy pomocy dronów, samolotów czy satelitów.

Należy zatem uwzględniać opinie specjalistów na etapie tworzenia specyfikacji istotnych warunków zamówienia i/lub na etapie kontroli dostarczonego opracowania. Wskazane jest wprost zażądać od wykonawców dysponowania kadrą z wykształceniem w zakresie geodezji, fotogrametrii, gospodarki przestrzennej oraz systemów informacji geograficznej (ang. *geographic information system*, GIS). Ci zdecydują jakiej użyć technologii pod kątem potrzeb informacyjnych zamawiającego.

Produkty usług geoinformacyjnych

Obecnie najczęściej zamawianym produktem geodezyjnym jest **ortofotomapa**. To podstawowy materiał pomiarowy łączący cechy klasycznych map wektorowych z informacją obrazową, jaką dostarczają zdjęcia. Ortofotomapa jest mozaiką kilkuset/kilku tysięcy zdjęć wykonanych z pułapu lotniczego z wykorzystaniem dronów, przetworzoną matematycznie do postaci umożliwiającej pomiary (jednorodna skala na całym obszarze opracowania). Dzięki swoim cechom pozwala na analizę obszaru wraz z szczegółowymi pomiarami odległości i powierzchni. Szczególnie istotne jest to, że obszar przedstawiony jest jako „zdjęcie” lotnicze nie zaś jako zestaw linii/symboli stosowanych na klasycznych mapach wektorowych. Nie trzeba zatem posiadać specjalistycznej wiedzy kartograficznej aby móc analizować informacje o przestrzeni miasta, gminy, województwa etc.

Kolejnym, dość popularnym produktem fotogrametrii niskopułapowej jest **chmura punktów**, która prezentuje model przestrzenny rzeczywistej powierzchni gruntu oraz wszystkich elementów pokrycia np. roślinności, zabudowy etc. Algorytmy klasyfikacji szczegółów pozwalają wydobyć specyficzne dane dotyczące tak gruntu jak i elementów pokrycia terenu. Chmurę punktów można uzyskać wykorzystując skaner laserowy zainstalowany na dronie, jak również wykorzystując odpowiednio wykonane zdjęcia z powietrza. Obie metody pozyskiwania danych różnią się możliwościami zastosowania. Chmura punktów pozyskana przy pomocy skanera laserowego (lidara) niesie ze sobą więcej informacji, jest dokładniejsza i łatwiejsza w automatycznej klasyfikacji ale wymaga drogiego osprzętu i oprogramowania do przetwarzania

i przeglądania. Ta generowana w oparciu o zdjęcia fotogrametryczne wygrywa z kolei ceną i łatwością pozyskania choć z reguły jest mniej precyzyjna.

Pochodną chmury punktów są **numeryczne modele terenu** (DEM) oraz **numeryczne modele pokrycia terenu** (DSM). Są to przetworzone, „odchudzone” chmury punktów, które w zależności od potrzeb prezentują model wysokościowy powierzchni z uwzględnieniem pokrycia terenu lub bez. Numeryczne modele pokrycia terenu są doskonałym uzupełnieniem ortofotomapy, a z uwagi na specyficzny zapis (Tin – siatka trójkątów lub GRID – regularna siatka kwadratów) i mniejszą wagę plików wynikowych umożliwiają bardzo szybkie analizy terenu. Taka forma zapisu informacji jest zdecydowanie lepsza od nieprzetworzonej chmury punktów, która wymaga bardziej zaawansowanego sprzętu i oprogramowania.

Przeglądając produkty fotogrametryczne należy zwrócić szczególną uwagę na **teksturowane modele 3D**. Ta forma prezentacji przestrzeni łączy ze sobą informacje dostarczane przez ortofotomapę oraz numeryczne modele terenu. Dzięki dynamicznemu rozwojowi branży gier video mamy coraz większą ilość oprogramowania, które pozwala wyświetlać tego rodzaju produkty w bardzo atrakcyjny sposób (percepcyjnie zbliżony do naturalnego widzenia).

Coraz szerzej są wykorzystywane kamery hiperspektralne, które oferują obrazowanie z wykorzystaniem kilkuset zakresów promieniowania elektromagnetycznego. Ich oprogramowanie pozwala na automatyczne rejestrowanie obrazów hiperspektralnych wraz z danymi GNSS (ang. Global Navigation Satellite Systems) na podstawie których możliwe jest wykonanie ortofotomapy terenu.

Hiperspektralne ortofotomapy pozwalają na precyzyjne rozróżnianie barw, wykrywanie zmian w aktywności chlorofilu, detekcję martwej roślinności, rozpoznawanie sygnatur spektralnych maskowania pojazdów i budynków.

Studium przypadku

Tego typu zastosowania dronów w JST zapoczątkował Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie (ZIKIT). Dron zakupiony za 5 tys. złotych sprawdził się już w nadzorze remontu torowiska i drogowej estakady, a także pomagał w nagrywaniu cyklu programów „Omiń korki”. Zdaniem urzędników ZIKIT dron usprawnia, czy też nadaje nowy sens dokumentowaniu postępów inwestycji, zaś mieszkańcom Krakowa – za pomocą mediów, można pokazać, jak zmienia się miasto, co się w mieście dzieje i jaka jest skala danego przedsięwzięcia.

Władze podwarszawskiego Piaseczna zleciły obloty dronem firmie, oferującej sporządzenie modelu przestrzennego miasta. Dzięki temu Piaseczno zyskało narzędzie wsparcia procesach decyzyjnych, lepiej wizualizuje inwestycje i przyspieszyło prowadzenie analiz przestrzennych. W specyficznych zastosowaniach wykonano np. analizy powierzchni reklamowych, tj. gdzie są rozlokowane reklamy wielkoformatowe i czy stało się to zgodnie z lokalnymi uregulowaniami.

Najnowszym zadaniem (sierpień 2019), do którego zaprzęgnięto drony to opracowanie polityki parkingowej dla miasta Ełku. Celem zamawianego opracowania jest zbadanie i opisanie istniejącej sytuacji w zakresie miejsc do parkowania i organizacji parkowania. Następnie zaś określenie docelowego systemu parkowania i jego uporządkowanie w zakresie ogólnodostępnych miejsc parkingowych do 2030 r. oraz zaproponowanie konkretnych działań i przedsięwzięć w tym zakresie wraz z planem realizacji.

Notabene Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) nie wskazuje na bezzałogowce. To wykonawca – Zespół Doradców Gospodarczych TOR Sp. z o. o. – uznał, że warto zaangażować geodetów z dronami, by zmieścić się w zaofiarowanej cenie 210697,00 zł brutto i terminie wykonania do 180 dni od dnia podpisania umowy.

W rezultacie drony przyspieszą inwentaryzację wszystkich miejsc parkingowych dostępnych w Ełku z uwzględnieniem miejsc parkingowych publicznych i miejsc parkingowych dostępnych prywatnie (np. wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie, galerie handlowe), a także pozyskają dane o miejscach nieoznakowanych jako parking z możliwości parkowania takich jak np. drogi jednokierunkowe, drogi wewnętrzne.

Potem wykonawca będzie mógł zaprezentować mapę parkingową miasta, zaproponować zmiany i przeprowadzić konsultacje społeczne.

Zastosowania podstawowych produktów usług

	Ortofotomapa 2D	Model 3D mesh NMT NMPT	Model 3D
Wizualizacja / Interpretacja	podstawowy narzę- dzie do weryfikacji stanu obecnego widocznego tylko z góry	narzędzie do precy- zyjnej i kompleksowej wizualizacji terenu z każdej strony objek- tów	Zgeneralizowane lub zoptymalizowane na- rzędzie do precyzyjnej i kompleksowej wizua- lizacji z każdej strony obiektu
Pomiary	podstawowe narzę- dzie do pomiarów tylko z góry X,Y	narzędzie do kom- pleksowych pomia- rów oraz analiz prze- strzeni X, Y, Z	narzędzie do komplek- sowych pomiarów oraz analiz przestrzeni X, Y, Z
Analizy	podstawowe na- rzędzie do analizy terenu widocznego tylko z góry. Możliwość porówny- wania z dowolną warstwą wekto- rową w układzie współrzędnych (np: zgodność z MPZP), możliwość wek- toryzowania ele- mentów zagospo- darowania, analiza wizualna stanu/ inventaryzacja.	narzędzie do analizy terenu widoczne- go z każdej strony. Możliwość półauto- matycznego/automa- tycznego wykrywania wskazanych obiektów np. reklam na budyn- kach lub roślin.	narzędzie do analizy terenu widocznego z każdej strony. Możliwość symulacji GIS/ CAD według wybranych parametrów np analiza hałasu, nasłonecznie- nia, powierzchni pod ogniwa solarne, analiza powodziowa itp.

Zestawienie korzyści usług

Produkt	Opis	Korzyść dla JST
Zdjęcia poglądowe, inspekcje i panoramy 360	Proste produkty mające na celu zobrazowanie przestrzeni z lotu ptaka.	Promocja terytorium JST oraz jego najważniejszych miejsc. Możliwość digitalizacji miejsc historycznych oraz kulturalnych. Archiwizacja postępu prac budowlanych prowadzonych w JST.
inwentaryzacja	Mierzalne produkty 2D lub 3D, na których możliwe jest przeprowadzenie późniejszych analiz, np. zliczenia miejsc parkingowych.	Aktualny stan zagospodarowania terenu jest istotny w procesie decyzyjnym w samorządach.
zgodność z MPZP/ SUIKZP	Materiały fotogrametryczne pozwalają na sprawdzenie zgodności zapisów MPZP, np. poprzez pomiar wysokości budynku lub powierzchni zabudowy.	Kontrola zrealizowanych inwestycji na terenie JST i możliwość dogodnego utrzymywania założeń MPZP.
analiza powierzchni reklamowych	Zbudowanie bazy danych o dokładnej informacji o powierzchni w połączeniu z punktami adresowymi. Możliwość pomiaru bezpośrednio na modelu 3D.	Weryfikacja istniejącej bazy danych. Możliwość wykonania statystyk dla wskazanego obszaru. Uwzględnienie wyników analizy w uchwale krajobrazowej.
analiza wykorzystania miejsc parkingowych	Inwentaryzacja wszystkich miejsc parkingowych pod względem przynależności do instytucji oraz rodzaju miejsca parkingowego.	Weryfikacja istniejącej bazy danych. Możliwość wykonania statystyk dla wskazanego obszaru w zadanym przedziale czasowym. Uwzględnienie wyników analizy w polityce parkingowej miasta.
analiza hałasu	Stworzenie modelu rozchodzenia się hałasu na podstawie modelu 3D.	Wskazanie miejsc najbardziej narażonych na uciążliwości związane z hałasem. Możliwość reakcji na wyniki analizy w postaci instalacji odpowiednich ekranów dźwiękoszczelnych.
analiza zacienienia	Wykonanie analizy zacienienia dla poszczególnych obiektów, jak i dzielnic – z uwzględnieniem pory dnia i roku.	Analiza może wskazać jak planowane obiekty bądź zapisy MPZP wpłyną na istniejącą zabudowę.

analiza zieleni	Inwentaryzacja miejsc zielonych, drzew pod względem lokalizacji oraz kondycji.	Weryfikacja istniejącej bazy danych. Możliwość wykonania statystyk dla wskazanego obszaru. Uwzględnienie wyników w planowaniu przyszłych nasadzeń lub pielęgnacji istniejącej zieleni.
wizualizacje	Mierzalne produkty 2D lub 3D, na których możliwe jest przeprowadzenie późniejszych analiz, np. wpasowanie obiektów planowanych do wybudowania.	Analiza stanu obecnego zagospodarowania i planowanych inwestycji może wskazać jak nowe obiekty wpłyną na estetykę okolicy lub zacielenie innych obiektów.
konsultacje społeczne	Mierzalne produkty 2D lub 3D, na których możliwe jest przeprowadzenie późniejszych analiz, np. wizualizacja zapisów MPZP.	Produkty 3D w jednoznaczny sposób wskazują jak dany obszar będzie wyglądał przy uwzględnieniu zapisów MPZP. Osoby bez wyobraźni przestrzennej mają problem z takimi konsultacjami przeprowadzanymi w 2D.
Analiza powodziowa	Analiza w postaci zasięgów podtopień w zależności od wysokości lustra wody.	Sprawdzenie, które obiekty są zagrożone w pierwszej kolejności. Daje to możliwość wcześniejszego zareagowania oraz odpowiedniego planowania.
Analiza zgodności koncepcji urbanistycznej/architektonicznej z otoczeniem	Mierzalne produkty 2D lub 3D, na których możliwe jest przeprowadzenie późniejszych analiz, np. wpasowanie obiektów planowanych do wybudowania.	Analiza stanu obecnego zagospodarowania i planowanych inwestycji może wskazać jak nowe obiekty wpłyną na estetykę okolicy lub zacielenie innych obiektów.
Analiza szkód w wyniku klęsk żywiołowych	Mierzalne produkty 2D lub 3D, na których możliwe jest przeprowadzenie późniejszych analiz, np. zasięg podtopień na podstawie ortofotomapy.	Jednoznaczna analiza, które miejsca zostały faktycznie zniszczone w celu lepszego planowania pomocy i wsparcia dla mieszkańców.
Analiza widoczności obiektu	Mierzalne produkty 2D lub 3D, na których możliwe jest przeprowadzenie późniejszych analiz, np. sprawdzenie czy obiekt będzie widoczny z dane perspektywy.	Analiza pozwala na sprawdzenie czy dany obiekt (np. ważny z punktu widzenia JST) będzie widoczny ze wskazanego miejsca po wybudowaniu innych obiektów lub instalacji urządzeń technicznych.
Wielokryterialne analizy lokalizacyjne	Analiza w postaci połączenia różnych zbiorów danych określająca możliwość zabudowy we wskazanej lokalizacji.	Pogłębiona analiza wielokryterialna wspiera wydawanie decyzji lokalizacyjnych i daje pewność pod kątem poprawności.

Zestawienie parametrów usług 1/4

	Ortofotomapa	Model 3D mesh/NMT/ NMPT	Model 3D	Raport / Analiza
Zdjęcia pogładowe, inspekcje i panoramy 360	ND	ND	ND	ND
inwentaryzacja	opracowanie RGB GSD 10 cm wpasowanie w układ <10cm	model 3d mesh wraz z fasadami GSD 5cm wpasowanie w układ <10cm	ND	Raport stanu terenu identyfikujący oraz klasyfikujący wybrane elementy np. zabudowę, roślinność, infrastrukturę
zgodność z MPZP/SUIKZP	opracowanie RGB GSD 3-5 cm wpasowanie w układ <10cm	ND	ND	Raport zgodności aktualnego terenu z MPZP/SUIKZP
analiza powierzchni reklamowych	ND	model 3d mesh wraz z fasadami GSD 2-5cm wpasowanie w układ <10cm	ND	Raport wskazujący zidentyfikowane powierzchnie reklamowe, ich zgodność z planem oraz statystykę rozłożenia
analiza wykorzystania miejsc parkingowych	opracowanie RGB GSD 5-10 cm wpasowanie w układ <10cm	ND	ND	Raport wskazujący zidentyfikowane miejsca parkingowe, lokalizację oraz ich wykorzystanie
analiza hałasu	ND	ND	Model LOD 1 GSD 5 cm wpasowanie w układ <10cm	Raport analizy hałasu wraz z identyfikacją miejsc niespełniających wymogów

Zestawienie parametrów usług 2/4

	Ortofoto mapa	Model 3D mesh/NMT/ NMPT	Model 3D	Raport / Analiza
analiza zacienienia	ND	ND	Model LOD 2 GSD 5cm wpasowanie w układ <10cm	Raport analizy zacienienia wraz z identyfikacją miejsc niespełniających wymogów
analiza zieleni	opracowanie RGB/ podczyerwień GSD 3-10 cm wpasowanie w układ <50cm	model 3d mesh może być bez fasad GSD 5cm wpasowanie w układ <50cm	Model LOD 2-3 GSD 5cm wpasowanie w układ <50cm	Raport analizy zieleni wraz z klasyfikacją oraz lokalizacją roślin w tym miejsc niespełniających wymogów
wizualizacje	opracowanie RGB GSD 2-10 cm wpasowanie w układ <10cm	model 3d mesh wraz z fasadami GSD 2cm	Model LOD1-LOD 3 oteksturuwany z każdej strony GSD 2cm	ND
konsultacje społeczne	opracowanie RGB GSD 2-10 cm wpasowanie w układ <10cm	model 3d mesh wraz z fasadami GSD 2cm	Model LOD 1 1 – LOD 3 oteksturuwany z każdej strony GSD 2cm	ND
Analiza powodziowa	opracowanie RGB GSD 3-10 cm wpasowanie w układ <10cm (jako podkład, opcjonalnie)	NMPT/NMT GSD 5-20cm	Model LOD 1-2, GSD 5cm wpasowanie w układ <10cm	Raport wskazujący klasyfikację terenu według ryzyka powodziowego

Zestawienie parametrów usług 3/4

	Ortofotomapa	Model 3D mesh/NMT/ NMPT	Model 3D	Raport / Analiza
Analiza zgodności koncepcji urbanistycznej/architektonicznej z otoczeniem	opracowanie RGB GSD 3-10 cm wpasowanie w układ <10cm (jako podkład, opcjonalnie)	model 3d mesh wraz z fasadami GSD 2-5cm	Model LOD11 – LOD3 oteksturowany z każdej strony GSD 2cm	Raport zgodności w tym identyfikacja przestrzeni nie spełniających wymagań urbanistycznych
Analiza szkód w wyniku kłęsk żywiołowych	opracowanie RGB GSD 1,5-5 cm wpasowanie w układ <10cm	model 3d mesh wraz z fasadami GSD 1,5-5cm, NMT/ NMPT GSD 5-20cm	ND	Raport zidentyfikowanych i sklasyfikowanych szkód w rozbiu na lokalizacje/ obiekty/działki
Analiza widoczności obiektu	opracowanie RGB GSD 3-10 cm wpasowanie w układ <10cm (jako podkład, opcjonalnie)	NMPT GSD 5-20cm	ND	Raport widoczności obiektu wraz z identyfikacją miejsc niespełniających wymogów
Wielokryterialne analizy lokalizacyjne	opracowanie RGB GSD 2-10 cm wpasowanie w układ <10cm	NMPT/NMT GSD 5-20cm	LOD1-LOD3 (opcjonalnie)	Raport opisujący wybrane wskaźniki na wskazanym obszarze
Monitoring postępu prac budowlanych	opracowanie RGB GSD 2-10 cm wpasowanie w układ <10cm	model 3d mesh wraz z fasadami GSD 2-5cm wpasowanie w układ <10cm	ND	Raport z wykonania prac względem harmonogramu

Zestawienie parametrów usług 4/4

	Ortofotomapa	Model 3D mesh/NMT/ NMPT	Model 3D	Raport / Analiza
Analiza potencjału solarnego	opracowanie RGB GSD 3-10 cm wpasowanie w układ <10cm (jako podkład, opcjonalnie)	model 3d mesh GSD 2cm wpasowanie w układ <10cm	Model LOD 11 – LOD 3 GSD 2cm	Raport klasyfikujący obszar/objekty/ według skali potencjału solarnego.
Analiza dachów z azbestu	opracowanie RGB GSD 2-10 cm wpasowanie w układ <10cm	ND	ND	Raport zestawienie lokalizacji obiektów/ obszarów z azbestem wraz z klasyfikacją według powierzchni.
Analiza zagospodarowania terenu (ewidencja gruntów i budynków, podatki)	opracowanie RGB GSD 2-10 cm wpasowanie w układ <10cm	model 3d mesh wraz z fasadami GSD 2-5cm wpasowanie w układ <10cm	Model LOD 11 – LOD 3 otekstrowany z każdej strony GSD 5cm	Raport zagospodarowanie terenu z ewidencją obiektów oraz
Analiza stanu roślin po kłeskach żywiołowych (grad, przymrozki, susza)	opracowanie RGB/ podczernień GSD 3-10 cm wpasowanie w układ <10cm	ND	ND	Raport pokłeskowy z analizą szkód
Monitoring stanu dróg	opracowanie RGB GSD 2-10 cm wpasowanie w układ <50cm	ND	ND	Raport z klasyfikacją stanu dróg według wybranych parametrów oraz lokalizacji w tym wskazanie lokalizacji nie spełniających norm.



3. Zamówienia publiczne

Zamówienia publiczne są kluczową formą udziału sektora publicznego w gospodarce. Wartość zamówień udzielanych w procedurach przewidzianych w Prawie Zamówień Publicznych (PZP) to ok. 202,1 mld zł w 2018 r., co stanowi ok. 9,55% ówczesnego PKB (w 2016 było prawie o połowę mniej: 107 mld zł 5,8% PKB). Notabene przybliżona wartość rynku zamówień publicznych, uwzględniająca również zamówienia udzielane bez stosowania procedur, wyniosła 234,6 mld zł w 2017 r. (174,3 mld zł w 2016 r.)¹ i obecnie jest większa o kolejne kilkanaście miliardów.

Inną miarą sytuacji na polskim rynku zamówień publicznych jest sama liczba ogłoszeń opublikowanych w Biuletynie Zamówień Publicznych (BZP), co w kontekście rynku dronowego jest bardzo dobrym punktem odniesienia.

Od początku roku 2019² w Biuletynie Zamówień Publicznych opublikowano ogółem 221 993 ogłoszenia, w tym:

- **ogłoszeń o zamówieniu –99 003 (42,46% opublikowanych ogłoszeń),**
- **ogłoszeń o zamówieniu w dziedzinach obronności i bezpieczeństwa / na podwykonawstwo –93, co stanowi 0,04% opublikowanych ogłoszeń**
- **ogłoszeń o konkursie –52 (0,02%),**
- **ogłoszeń o udzieleniu zamówienia –94.422 (40,49%),**
- **ogłoszeń o wyniku konkursu –40 (0,02%),**

1 „Sprawozdanie o funkcjonowaniu systemu zamówień publicznych w 2018 r.” Prezesa Urzędu Zamówień Publicznych nie podaje już wprost tej informacji, ale można ją wydedukować na podstawie wcześniejszych raportów.

2 Informacje o polskim rynku zamówień publicznych na podstawie ogłoszeń opublikowanych w Biuletynie Zamówień Publicznych i bazie TED UZP przygotowuje w cyklu miesięcznym.

- ogłoszeń o zmianie ogłoszenia-36 887 (15,82%),
- ogłoszeń o zamiarze zawarcia umowy -2 693(1,15%)
- ogłoszeń o zmianie umowy-2 728 (1,17%)
-

Łączna liczba opublikowanych ogłoszeń w 2019 roku jest mniejsza o 8% w stosunku do liczby ogłoszeń opublikowanych w analogicznym okresie roku 2018 (254 522 szt. opublikowanych ogłoszeń). Łączna liczba opublikowanych ogłoszeń w 2018 roku była większa o 7% w stosunku do liczby ogłoszeń opublikowanych w analogicznym okresie roku 2017 (257 364 szt. opublikowanych ogłoszeń).

Większość z 99 085 postępowań prowadzonych było w trybie przetargu nieograniczonego, co stanowiło 99,45%. Pozostałe stosowane tryby to: przetarg ograniczony – 0,20%, negocjacje z ogłoszeniem – 0,02%, dialog konkurencyjny – 0,02%, licytacja elektroniczna – 0,25%, konkurs – 0,05%, partnerstwo innowacyjne – 0,00% (drugi rok z rzędu!).

Należy pamiętać, że kluczową informacją dla analiz rynkowych jest, ile opublikowano ogłoszeń o udzielonych zamówieniach i wynikach konkursu

Od początku 2019 roku opublikowano 94 450 ogłoszeń o udzielonych zamówieniach i wynikach konkursu. To raptem 36,70% wszystkich ogłoszeń, czyli w pewnym uogólnieniu wybór wykonawcy poprzedzają dwa ogłoszenia.

Równoległe UZP analizuje sytuację w zamówieniach europejskich. Zamówienia z Polski stanowią corocznie ok. 11%. Natomiast od początku 2019 roku polscy przedsiębiorcy uzyskali 86 kontraktów na realizację zamówień publicznych na rynkach zagranicznych. Niestety, nie ma wśród nich żadnej firmy dronowej.

Analiza rynku dronów i usług dronowych w zamówieniach publicznych

Na tym tle rodzime zamówienia związane z dronami w latach 2015 – 2019, które ukażały się w BZP, TED i Bazie Konkurencyjności³ to mniej niż 0,05%. Nawet jak dodamy doń zamówienia podprogowe niepublikowane w tych bazach, co jest nagminną praktyką w przypadku nowych technologii, to i tak rynek dronów i usług dronowych w zamówieniach publicznych prezentuje się mikroskopijnie. Szacujemy, że w ciągu ostatnich czterech lat⁴ kupiono drony i usługi dronowe za 105 372 745,27 zł brutto.

³ Zapytania ofertowe przedsiębiorców zobligowanych do procedur zamówień publicznych wymogami programów unijnych (Baza konkurencyjności)

⁴ Od 1 stycznia 2015 r. do 10 grudnia 2019 r.

Wartość zamówień brutto

2015		13 258 709,44 zł
2016		10 134 103,29 zł
2017		2 446 896,39 zł
2018		17 885 620,34 zł
2019		61 647 415,8139

Tylko 5% z nich to usługi dronowe, ale w 2019 r. widać wyraźny wzrost zainteresowania nimi. Przykładem są zamówienia na monitoring i analizę spalin z palenisk domowych za pomocą bezzałogowego systemu latającego (BSP) przez Straż Miejską Katowic, Straż Miejską Poznania czy też Urząd Miasta Krakowa. Bezsprzecznie pionierem są Katowice⁵, które wspólnie z firmą Flytronic z Grupy WB, wypracowały skuteczną metodykę badań niskiej emisji z użyciem drona.

Równie obiecująco wyglądają usługi zlecane przez PKP Polskie Linie Kolejowe na „realizację usługi monitorowania wybranych inwestycji kolejowych za pośrednictwem Bezzałogowych Statków Powietrznych (BSP)”. Zakres zamówienia obejmuje cykliczny i doraźny monitoring postępu prac budowlanych na wybranych liniach kolejowych z wykorzystaniem danych fotogrametrycznych i materiału wideo⁶. Wykonawcą jest spółka geodezyjno-dronowa Fotoraporty.

Dostawy i usługi łączy rozsądny wymóg zamawiających, by łączyć zakup sprzętu z usługą szkoleniową. Bywa też, że np. wzmożonym zakupom dronów w policji towarzyszą niezależne, masowe akcje szkoleń operatorów UAV ze środków unijnych. I tak Agencja Rozwoju Mazowsza S.A. w partnerstwie z Komendą Stołeczną Policji przeprowadziła w 2019 r. kursy dla 200 funkcjonariuszy z obsługi statków powietrznych poza zasięgiem wzroku – BVLOS oraz z bezzałogowych statków powietrznych w zasięgu wzroku – VLOS w ramach Priorytetu X, Poddziałania 10.3.4 „Kształcenie oraz doskonalenie zawodowe osób dorosłych” Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020. Wykonawcą była firma LTA Design Przemysław Tomków, działająca pod marką DRON.edu.pl.

Pojawia się obawa, że po wejściu w życie 1 lipca 2020 r. nowych rozporządzeń unijnych w zakresie prawa dronowego, idea samokształcenia i przystępowania zdalnie do egzaminu na uprawnienia pilota bezzałogowego statku powietrznego w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego, stanie się wielce kusząca dla instytucji publicznych, widzących w tym krótkoterminową oszczędność pieniędzy i czasu. Stanowczo rekomendujemy, aby wprowadzić przynajmniej jako standard – jeśli nie prawny obowiązek – , by każdy, kto kupuje drony lub usługę dronową ze środków publicznych,

w tym środków unijnych, musiał przejść kurs w certyfikowanym ośrodku szkolenia. W innym przypadku ubezpieczyciel miałby prawo odmówić ubezpieczenia zakupionej maszyny lub osób nadzorujących wykonywanie usługi dronowej. Wiedza pozyskana na kursie pod okiem instruktora, połączona z praktyką, po wielokroć uchroni zamawiającego od niewłaściwych decyzji w użytkowaniu sprzętu i pomoże ocenić jakość usługi dronowej.

Rodzaj zamówienia	Wartość zamówień w latach 2015 – 2019
dostawy	99 774 294,78 zł
usługi	5 574 921,49 zł

W przypadku samych dostaw zamawiający decydowali się dotąd głównie na zakupy dronów chińskiego koncernu DJI, światowego potentata w tej branży. Tutaj głównymi graczami na rynku zamówień publicznych są firmy Dilectro Sp. z o.o. Sp.k., NaviGate Sp. z o.o. oraz TPI Sp. z o.o.

Wyjątkiem jest rosnąca pozycja rodzimej firmy uAvionics, której płatowce strzegą teraz gminę Cedry Wielkie i Żuławy Wiślane przed powodzią oraz wspierają leśników. W ślad za nimi podąża bydgoska firma SoftBlue S.A., która sprzedaje do JST kompleksowe, latające laboratorium wykrywania smogu. Z ich platformy korzysta m. in. Urząd Gminy Raszyn.

Firma	wartość zamówień w latach 2015 – 2019
WB Electronics S.A.	49 499 427,74 zł
UMO Sp. z o.o.	14 379 999,86 zł
Dilectro Sp. z o.o. Sp.k.	7 970 065,99 zł
PZL Warszawa Okęcie S.A.	3 711 888,05 zł
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych	2 236 999,16 zł
Fotoraporty Sp. z o.o.	2 000 000,00 zł
NaviGate Sp. z o.o.	1 894 092,46 zł
Aeroscout GmbH	1 686 000,00 zł
TPI Sp. z o.o.	1 322 043,89 zł
aeroMind Sp. z o.o. Sp. k.	1 169 899,84 zł
FlyTech UAV Sp. z o.o.	1 004 758,71 zł

Wciąż jednak zamówienia rynku cywilnego, w tym zwłaszcza JST (wartość zleceń: 4 133 459,63 zł brutto), znacząco odstają od zamówień w dziedzinie obronności

(58 605 545,26 zł brutto). Dzięki nim wartość rynku dronowego wygląda atrakcyjnie, lecz gdy odrzucimy z wyniku 2029 r. np. dwa tegoroczne zamówienia wojskowe, które pozyskały WB Electronics na dostawę bezzałogowych platform latających FlyEye za 31 868 515,48 zł brutto oraz spółka UMO na dostawę nanodronów do Jednostki Wojskowej Komandosów w Lublińcu (14 379 999,86 zł), to zostaje skromne 15 398 900,47 zł brutto. To i tak więcej o połowę w zamówieniach cywilnych niż w 2018 r.

Sektor	wartość zamówień
obronność	58 605 545,26 zł
edukacja	15 741 685,68 zł
bezpieczeństwo publiczne	7 867 564,67 zł
ochrona granic	6 942 293,76 zł
firma	4 403 323,50 zł
JST	4 133 459,63 zł
B+R	2 584 331,75 zł
leśnictwo	1 346 210,40 zł
ochrona środowiska	1 072 302,69 zł
rozwój regionalny i otoczenie biznesu	888 011,20 zł
agencja rządowa	824 812,00 zł
administracja rządowa	816 603,87 zł
NGO	137 152,00 zł
instytucja kultury	9 448,86 zł

Samorządy

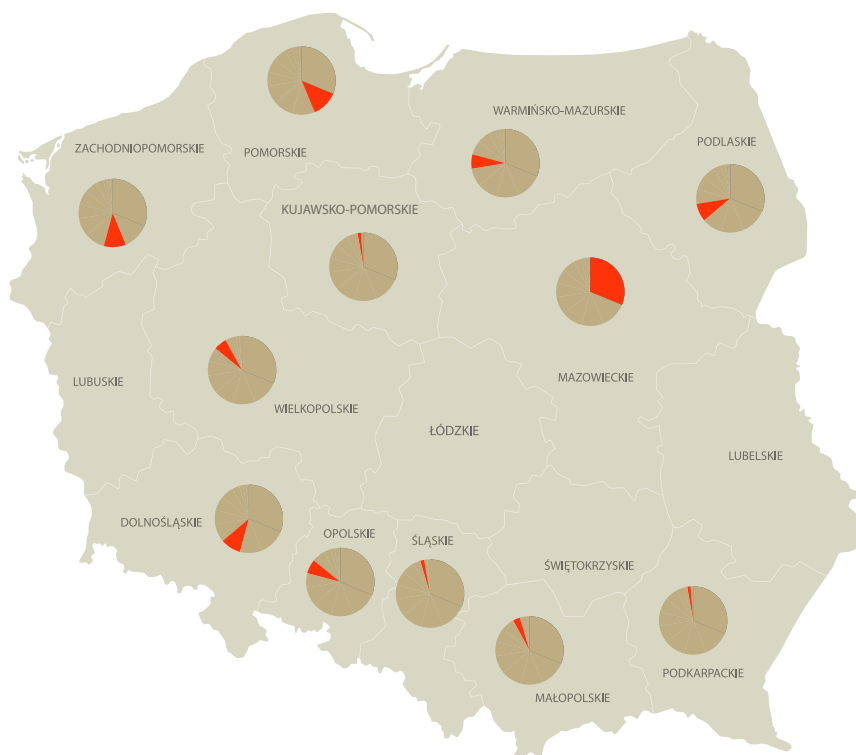
JST z roku na rok podchodzą do dronów i usług dronowych coraz bardziej odważnie. Najwięcej kupują dronów i usług dronowych samorządy województwa mazowieckiego, co jest niewątpliwie pokłosiem świetnego programu Mazowieckiego Instrumentu Wsparcia Ochrony Powietrza (MIWOP)⁷, ale też inwestycjom w geodezję. Ufamy, że nasz podręcznik skłoni samorządy do większej otwartości na tą technologię.

⁷ W ramach MIWOP MAZOWSZE 2019 kilkadziesiąt gmin otrzymało dotacje na inwestycje w ochronę powietrza przed zanieczyszczeniami. Kilka postawiło na zakup BSP.

Rok	Wartość inwestycji JST w drony i usługi dronowe		
	dostawy	usługi	Razem
2015		38 376,00 zł	38 376,00 zł
2016	94 842,84 zł	71 776,00 zł	166 618,84 zł
2017	5 897,00 zł	61 500,00 zł	67 397,00 zł
2018	1 043 524,78 zł	295 730,08 zł	1 339 254,86 zł
2019	2 161 080,93 zł	360 732,00 zł	2 521 812,93 zł
Suma końcowa	3 305 345,55 zł	828 114,08 zł	4 133 459,63 zł

Liderzy zamówień dronowych wśród JST	wartość zamówień w PLN brutto w latach 2015 - 2019
Urząd Miasta Stołecznego Warszawy	397 334,28 zł
Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego	364 206,50 zł
Urząd Miejski Wrocławia	296 600,00 zł
Urząd Gminy Raszyn	244 551,43 zł
Urząd Miasta Opole	239 591,00 zł
Urząd Miejski w Białymstoku	217 464,00 zł
Urząd Miasta w Ełku	210 697,00 zł
Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego	186 132,00 zł
Urząd Miasta Szczecinek	167 446,00 zł
Urząd Miejski w Koszalinie	146 519,00 zł
Urząd Miejski w Koszalinie	146 519,00 zł

województwo	wartość zamówień JST w PLN brutto w latach 2015 – 2019
mazowieckie	1 290 547,21 zł
pomorskie	517 445,72 zł
zachodniopomorskie	432 401,70 zł
dolnośląskie	398 493,20 zł
podlaskie	352 764,00 zł
warmińsko-mazurskie	280 996,60 zł
opolskie	277 967,00 zł
wielkopolskie	252 391,00 zł
małopolskie	139 581,04 zł
śląskie	75 792,16 zł



Przepis na sukces w przetargach dronowych

- 1** Poznaj swoje potrzeby informacyjne! Odpowiedz sobie na pytanie, po co Ci dron, co zyskasz na skorzystaniu z tego narzędzia niżli z innych metod? Pomogą w tym oczekiwania kilku działań wobec bezzałogowego systemu latającego.
- 2** Dobierz właściwie parametry sprzętu lub usługi dronowej. Od tego zależy, czy ta inwestycja zaspokoi Twoje potrzeby informacyjne.
- 3** Wskaż osobę, która zajmie się nadzorem nad zamówieniem, wykorzystywaniem i dystrybucją pozyskiwanych danych. Powierz jej opiekę nad sprzętem. Zapewnij jej dostęp do specjalistycznych szkoleń. Pozwoli to lepiej wykorzystać sprzęt i pozyskane dronem dane. Taka osoba przestrzeże też przed forsowaniem w przetargu zapisów niemożliwych do zrealizowania lub narażających strony postępowania na niepotrzebne ryzyka.
- 4** Zweryfikuj kluczowe parametry systemu podczas testów w terenie (czas lotu, loty w trybie automatycznym, odporność na wilgoć).
- 5** Konstruuaj zamówienia, uwzględniając cykl życia systemu. Pamiętaj, że koszty utrzymania i rozwoju systemu są porównywalne z kosztami jego wykonania i odbioru. Pamiętaj o usługach szkoleń, serwisu i konserwacji. Kontroluj też zapisy gwarancji – nie tylko jej okres jest ważny!
- 6** Opisując przedmiot zamówienia, pamiętaj o wymaganiach jakościowych, zmierzeniu tych wymagań i kontrolowaniu jakości w toku realizacji zamówienia lub zapewnij sobie możliwość niezależnej kontroli tych parametrów.
- 7** Premiuj ofertę firm z doświadczeniem w realizacji przedmiotu zamówienia. Jednak parametr ten nie powinien być zbyt wygórowany tak, aby dopuszczać do złożenia oferty również firmy młode (do 2-3 lat działalności), ale innowacyjne. Z tych samych powodów uwzględniaj nie tylko doświadczenie w projektach rynkowych ale również akademickich czy badawczych. Jeśli masz obawy, co do kompetencji młodego zespołu, zainwestuj w pilotaż.
- 8** Wymagaj, aby w zespole realizacyjnym znalazły się osoby o kompetencjach adekwatnych do zlecanych zadań (np. geodeci, specjaliści od gospodarki przestrzennej, ochrony środowiska, gospodarki leśnej, analitycy informacji obrazowej, informatycy, operatorzy dronów itp.) i weryfikuj ich obecność podczas realizacji prac oraz odpowiedzialność za zleczone prace.
- 9** Zabezpiecz bezpieczeństwo obiegu pozyskiwanych podczas zlecenia danych: pozyskiwania, przetwarzania i archiwizowania danych.
- 10** Pamiętaj, aby dostosować system do Twoich indywidualnych, specyficznych potrzeb. Wykonawca będzie potrzebował czasu. Krótkie terminy realizacji (14-30 dni) preferują dostawy sprzętu „z półki” lub usługi, które były już realizowane na rynku.

Rekomendacje

Poniższe rekomendacje należy potraktować jako podpowiedź, wskazówkę dla działów JST definiujących parametry zamówień. Część elementów tychże opisów będzie uzależniona od oczekiwań zamawiającego wobec końcowego rezultatu zamówienia, jego skali, częstotliwości, poziomu szczegółowości i dokładności. Jednak szeroki przekrój prezentowanych przykładów może pomóc zrozumieć skomplikowaną naturę nowego narzędzia jakim są BSP oraz wachlarz nowych szans w zakresie możliwości realizacji, ale i też ekonomiki szeregu usług mogących usprawnić realizację zadań będących w zakresie odpowiedzialności JST. Podstawowym zastosowaniem BSP jest szybkie, zdalne pozyskiwanie danych w sposób dotąd trudny do uzyskania innymi metodami, dostarczających obraz sytuacji w sposób bardziej kompleksowy niż kiedykolwiek dotąd.

Rekomendacje odnoszą się szczególnie do kilku istotnych zakresów OPZ, które ze względu na nowatorską technologię mogą przysporzyć trudność podczas ich definiowania z uwagi na brak w dotychczasowej praktyce zamówień publicznych doświadczeń w ich konstruowaniu, realizacji i odbiorze. Poniżej krótka charakterystyka tych zakresów.

Opis przedmiotu zamówienia

Tutaj są możliwe dwa warianty opisu: na zakup sprzętu lub usługi. Opis oczekiwanego od dostawcy sprzętu powinien obejmować zarówno platformę latającą jak i zestaw odpowiednich sensorów. W rekomendacji zwróciliśmy szczególną uwagę na parametry użytkowe platform latających, dające przyszłym operatorom komfort i elastyczność w używaniu przyszłego sprzętu oraz na jego bezpieczeństwo pracy.

Dostarczony sprzęt powinien zapewniać odpowiednie użytkowe marginesy bezpieczeństwa, które pozwolą zmniejszyć ewentualne przyszłe koszty eksploatacji sprzętu (eksploatacyjne, serwisowe, odszkodowawcze). Jednocześnie rozwiązania powinny być dopasowane do charakteru przyszłych przewidywanych dziś zadań w celu optymalizacji kosztowej zakupu, ale zapewniać niezbędną elastyczność w ewentualnej rozbudowie systemu.

Istotnym elementem opisu przedmiotu zamówienia w tym zakresie są też wymagania jakościowe, w tym certyfikacyjne sprzętu, które powinny też antycypować przyszłe ewentualne zmiany legislacyjne. Opis oczekiwanej usługi sprowadza się do zdefiniowania jej końcowego produktu. Kluczowe jest, aby produkt spełniał określone parametry jakościowe (dokładności, rozdzielczości) umożliwiające jego dalsze przetwarzanie i wykorzystywanie (np. przez projektantów) w świetle obowiązujących przepisów oraz aby forma jego archiwizacji umożliwiała bezproblemowy transfer i obróbkę na różnych platformach systemowych i do różnych standardów danych. Taki

materiał może być wykorzystywany wielokrotnie do różnych zastosowań, co znacząco poprawia ekonomikę usługi.

Sposób realizacji zamówienia

Aby zapewnić wysoką jakość dostarczonego produktu końcowego (czy to sprzętu czy produktu usługi) należy wymagać od dostawcy/wykonawcy przestrzegania określonych parametrów produktu, w tym parametrów jego wykonania. Brak zdefiniowania tych parametrów (np. minimalnych warunków środowiskowych natotów, wypełnienia określonych norm IP czy obowiązku zapisu georeferencji zdjęć bazowych) może stanowić pokusę dla oferentów wybierania dróg na skróty, co może obniżyć końcową jakość produktów limitując ich późniejsze wykorzystanie. Podobnie w przypadku wymagań w stosunku do zespołu wykonawczego należy egzekwować odpowiednie przygotowanie (wyszkolenie) i doświadczenie merytoryczne w zakresie realizacji zadań.

W dobie powszechnej automatyzacji istnieje szereg rozwiązań mogących wyřęczyć człowieka i skrócić proces realizacji zlecenia. Jednak niekiedy może to się odbić na końcowej jakości produktu. Zespół realizacyjny może się wspomagać rozwiązaniami automatyzującymi pracę, ale powinien rozumieć istotę i naturę zachodzących procesów, co jest niezbędne przy rozwiązywaniu sytuacji niestandardowych. Równie istotne jest to przy rozpatrywaniu aspektu bezpieczeństwa produktów, wykonywanych usług i ewentualnych konsekwencji ekonomicznych jego braku w tym konsekwencji odszkodowawczych.

Jednocześnie należy podchodzić z umiarem do zakresu merytorycznego i czasowego doświadczeń oferentów tak, aby umożliwiać także młodym zespołom składanie ofert. W przypadku tak zaawansowanych technologii postęp jest często bardzo szybki i nieliniowy – zbytne wyřrubowanie oczekiwań może wykluczyć z postępowania ofertę procesów, technologii równoważnych, ale o stosunkowo krótkiej historii zastosowań. Z tych samych powodów należy dopuszczać konsorcja oferentów i możliwość korzystania z podwykonawców.

Odbiór zamówienia

Rekomendujemy zabezpieczenie interesu JST jakim jest dostarczenie przez oferenta produktu spełniającego warunki zamówienia poprzez procedury weryfikacyjne i testowe podczas odbioru. W przypadku sprzętu warto zaplanować testy poligonowe weryfikujące parametry sprzętu. To pozwoli w rzeczywistych warunkach porównać możliwości i użyteczność rozwiązań (zarówno seryjnych jak i customowych) oraz poprawić świadomość zamawiającego co do faktycznych jego możliwości. W przypadku produktów usług należy zabezpieczyć możliwość korzystania z produktów w sposób

możliwie najbardziej wszechstronny na różnych platformach, oraz wymagać dostarczenia także półproduktów procesu przetwarzania (np. zdjęć pierwotnych) oraz oświadczeń oferenta (np. o należytej staranności) tak, aby zabezpieczyć na przyszłość możliwość niezależnej weryfikacji produktów w razie wystąpienia ewentualnych nieścisłości i w konsekwencji sporu z wykonawcą.

Bezpieczeństwo

W wielu miejscach rekomendacji położyliśmy szczególny nacisk na procedury bezpieczeństwa. Technologia lotnicza jest technologią szczególną. Wymaga uważnego podejścia i zabezpieczenia interesu JST z wielu stron. Ten interes może być zagrożony choćby przez spowodowanie katastrofy w ruchu powietrznym czy lądowym, straty z tytułu podjęcia strategicznych decyzji planistycznych na podstawie niedokładnych danych czy niedostateczną anonimizację danych i ewentualne roszczenia odszkodowawcze z tytułu niedostatecznej ochrony danych wrażliwych czy danych osobowych.

Sposób oceny ofert

Rekomendujemy, aby w ocenie ofert w sposób istotny uwzględniać wagę doświadczenia oferentów w realizacji przedmiotu zamówienia oraz horyzont realizacji zlecenia. Czas realizacji zlecenia ma szczególne znaczenia przy zamawianiu usług – szybkość realizacji zlecenia to jedna z bezdyskusyjnych zalet technologii opartych na BSP. W przypadku zamówień sprzętu należy mieć na uwadze, że krótki okres dostawy będzie preferował ofertę sprzętu powtarzalnego, standardowego dostępnego na rynku. W przypadku oczekiwań customizacji dostarczanego sprzętu należy w trybie konsultacji określić prawdopodobny czas na realizację tego zlecenia i odpowiednio dopasować zapisy zamówienia.

Kompetencje Zamawiającego

Stanowczo rekomendujemy, aby wprowadzić jako standard obowiązek, by każdy, kto kupuje drony lub usługę dronową ze środków publicznych, w tym środków unijnych, musiał przejść kurs w certyfikowanym ośrodku szkolenia. W innym przypadku ubezpieczyciel miałby prawo odmówić ubezpieczenia zakupionej maszyny lub osób nadzorujących wykonywanie usługi dronowej. Wiedza pozyskana na kursie pod okiem instruktora, połączona z praktyką, po wielokroć uchroni zamawiającego od niewłaściwych decyzji w użytkowaniu sprzętu i pomoże ocenić jakość usługi dronowej.

Opis przedmiotu zamówienia jest podstawowym elementem specyfikacji istotnych warunków zamówienia niezbędnym do prawidłowego oszacowania wartości zamówienia. Decyduje o wyborze trybu i odpowiedniej procedury postępowania. Odzwierciedla rzeczywiste potrzeby zamawiającego, zapewnia udostępnienie wykonawcom jednoznacznego, wyczerpującego opisu przedmiotu zamówienia. Zamawiający nie może opisywać przedmiotu zamówienia w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję (art.29 ust. 2 Pzp). Zamawiający nie może również opisywać przedmiotu zamówienia przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, z wyjątkiem sytuacji, gdy jest to uzasadnione specyfiką przedmiaru zamówienia i jednocześnie gdy zamawiający nie może użyć w opisie przedmiotu zamówienia dokładnych określeń, a wskazaniu temu towarzyszą wyrazy „lub równoważne” (art. 29 ust. 3 Pzp). Zamawiający musi wskazać w opisie przedmiotu zamówienia, że dopuszcza rozwiązania równoważne.

Czasami w/w zapisy są interpretowane jako utrudnienie w zakupie usług drogowych, poprzez brak możliwości wskazania literalnie BSP jako narzędzia realizacji usługi. Jest to absolutnie błędne rozumowanie. Usługi oparte na BSP są tak atrakcyjne ze względu na unikalne cechy niedostępne dla dotychczas obecnych na rynku rozwiązań. Są to czas realizacji, szczegółowość pozyskiwanych danych i wreszcie cena końcowa. Odpowiedni, atrakcyjny z punktu widzenia zamawiającego, jego budżetu i rzeczywistych potrzeb mix w/w parametrów siłą rzeczy może być zrealizowany tylko z pomocą tak zaawansowanej i atrakcyjnej technologii jak technologia BSP. Fakt wystąpienia takiej preferencji wobec technologii nie będzie wynikał z literalnego wskazania na tę technologię, ale ze specyficznych, unikalnych i oczekiwanych parametrów końcowych produktu usługi.

Opis przedmiotu zamówienia musi być:

- **jednoznaczny - niebudzący wątpliwości, dopuszczający tylko jedną możliwość interpretacyjną;**
- **wyczerpujący - przedstawiający dane zagadnienia wszechstronnie, szczegółowo; gruntowny, dokładny;**
- **sporządzony za pomocą dokładnych i zrozumiałych określeń, przy użyciu sformułowań, które są w danej branży zrozumiałe, choć nie muszą być znane ogółowi.**

Lista wzorcowych rekomendacji opisów przedmiotów zamówienia

UWAGA! Dokumenty w wersji edytowalnej *.docx są do pobrania ze strony www.5zywiolow.pl/opisy-przedmiotu-zamowienia/. W wersji skróconej to: bit.ly/opzjst2020 lub użyj kodu QR.



- 1) Zakup Bezzałogowego Statku Powietrznego (drona) z głowicą hybrydową do identyfikacji i pomiaru niskiej emisji (smogu)
- 2) Zakup Bezzałogowego Statku Powietrznego (drona) do inspekcji z powietrza
- 3) Zakup Bezzałogowego Statku Powietrznego (drona) do monitoringu z powietrza
- 4) Inwentaryzacja budowlana / analiza pozyskanych danych metodą fotogrametrii lotniczej niskiego pułapu. Zlecenie jednorazowe / sekwencyjne
- 5) Inwentaryzacja budowlana / analiza pozyskanych danych metodą skanowania laserowego 3D. Zlecenie jednorazowe / Sekwencyjne
- 6) Usługa monitorowania i analizy spalin z palenisk domowych za pomocą bezzałogowego systemu latającego (BSP)
- 7) Zakup usługi weryfikacji danych geodezyjno kartograficznych pod kątem przygotowania lub aktualizacji aktywnej mapy obszarów zagrożeń mających wpływ na środowisko wywołanych przez czynniki abiotyczne i ich skutków na terenach zurbanizowanych
- 8) Zakup usługi polegającej na inwentaryzacji stanu zdrowotnego obszarów zieleni na terenie JST
- 9) Zakup usługi polegającej na identyfikacji miejsc zagrożenia pożarowego na terenie Jednostki Samorządu Terytorialnego (JST), których źródłem są legalne lub dzikie wysypiska śmieci oraz miejsca składowania niebezpiecznych materiałów
- 10) Zakup usługi polegającej na weryfikacji wpływu na zanieczyszczenie środowiska legalnych składowisk odpadów komunalnych oraz wykrycie nielegalnych wysypisk na terenie Jednostki Samorządu Terytorialnego JST.

Zakup Bezzałogowego Statku Powietrznego (drona) z głowicą hybrydową do identyfikacji i pomiaru niskiej emisji (smogu)

Przedmiotem zamówienia jest:

- dostawa bezzałogowych statków powietrznych (BSP)
- dostawa niezbędnego osprzętu i oprogramowaniem, dodatkowego wyposażenia
- usługa szkoleniowa UAVO

A. Wymagania ogólne

I. Dostawa bezzałogowych statków powietrznych (BSP)

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r. z wymiennym śmigłami.
- 2) Sprzęt musi być wyposażony w złącze umożliwiające łatwy montaż poszczególnych modułów tj. kamery wizyjnej, kamery termowizyjnej w głowicy stabilizującej oraz zestawu czujników (sensorów) pomiarowych.
- 3) Sprzęt powinien spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi nie mniejszą niż IP43.

II. Dostawa kamery będącej dodatkowym wyposażeniem BSP: kamera wizyjna – 1 szt.

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r.
- 2) Kamera dostosowana do montażu na bezzałogowym statku powietrznym wraz niezbędnym oprzyrządowaniem, okablowaniem i zasilaniem.
- 3) Kamera powinna spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi co najmniej na poziomie IP43.

III. Dostawa kamery będącej dodatkowym wyposażeniem dronów: kamera termowizyjna – 1 szt.

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r.
- 2) Kamera dostosowana do montażu na bezzałogowym statku powietrznym wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem, okablowaniem i zasilaniem.
- 3) Kamera powinna spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi co najmniej na poziomie IP43.

IV. Dostawa czujników – sensorów będących dodatkowym wyposażeniem dronów (urządzenie pomiarowe – 2 szt.)

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r.
- 2) Sprzęt powinien posiadać sensory do badania zawartości w powietrzu:
 - a. cyjanowodoru,
 - b. formaldehydu,

- c. chlorowodoru
 - d. lotnych związków organicznych
 - e. czujnik optyczny do badania zanieczyszczenia powietrza niską emisją pyłów zawieszonych PM2.5 i PM10
 - f. czujnik temperatury, wilgotności i ciśnienia powietrza.
- 3) Sprzęt powinien posiadać możliwość zasysania powietrza, celem wykonania badania oraz wysięgnik o długości umożliwiającej wykonanie badania, bez zakłócenia poboru próby powietrza strumieniem tworzonym przez śmigła drona.

B. Specyfikacja szczegółowa

I. Specyfikacja wymagań dronów

- 1) Minimalne wymagania eksploatacyjne:
- a. Praca w zakresach temperaturowych nie mniej niż -10°C do $+30^{\circ}\text{C}$ oraz w warunkach dużej wilgotności powietrza minimum 90% [test].
 - b. Lot i pomiar przez co najmniej 20 minut wraz z dołączonym wyposażeniem dodatkowym (pełne maksymalne obciążenie z najcięższym zestawem kamer lub czujników) [test].
 - c. Odporność na chwilową ekspozycję na wysokie temperatury $50-320^{\circ}\text{C}$ w zakresie wykonywanych pomiarów. (Drony będą wykonywały loty oraz zwisy w niewielkich odległościach od kominów oraz innych źródeł ciepła (wysoka temperatura). Zamawiający nie wyklucza, że dron może być narażony na krótkotrwałe przebywanie (przelot) bezpośrednio przez obszar wysokiej temperatury (dym).
 - d. Możliwość pracy w zwisie przy wietrze sięgającym co najmniej 10 m/s ze stabilizacją obrazu z kamer [test].
 - e. Maksymalna prędkość wznoszenia nie mniej niż 5 m/s. Maksymalna prędkość opadania nie mniej niż 3 m/s. Maksymalna prędkość lotu poziomego nie mniej niż 15 m/s.
- 2) Minimalne wymagania konstrukcyjne:
- a. Urządzenia powinny posiadać co najmniej 6 wirników napędowych
 - b. urządzenie wyposażone w monitor lub tablet do obsługi oraz 2 niezależnące się aparaty sterujące i oprzyrządowanie w postaci kamery wizyjnej, termowizyjnej, kamery dla operatora (tzw. FPV) oraz urządzenia pomiarowego wraz z wysięgnikiem – musi zapewniać wykonanie zadań w warunkach określonych w wymaganiach eksploatacyjnych.
 - c. Częstotliwość pracy aparatury sterującej transmisji obrazu i danych telemetrycznych 2,4 GHz (sterowanie) oraz 5,8 GHz (obraz).

- d. Minimalne przekątne ekranów wyświetlaczy 7 cali, minimalna jasność 850 lx, wyświetlacze wyposażone w osłony przeciwsłoneczne.
 - e. Konstrukcja musi zapewniać co najmniej 300 godzin lotu rocznie oraz co najmniej 600 startów i lądowań bez wymiany elementów konstrukcyjnych oraz zespołu napędowego i śmigieł. Dopuszcza się wcześniejszą wymianę zespołu napędowego lub śmigieł pod warunkiem otrzymania dodatkowego kompletu zespołu napędowego, śmigieł i gwarancji jego bezpłatnej wymiany pod nadzorem producenta.
 - f. Urządzenie musi posiadać możliwość wyświetlania danych telemetrycznych na ekranie aparatury jednocześnie z podglądem obrazu z kamery
 - g. Urządzenie musi posiadać możliwość rejestrowania historycznych danych eksploatacyjnych: czas lotu urządzenia oraz liczbę startów i lądowań.
 - h. Rama urządzenia wykonana w sposób umożliwiający transportowanie jej w skrzyni. Zamawiający dopuszcza stosowanie składanych ramion.
 - i. Rama musi mieć możliwość montażu wyposażenia co najmniej w następujących konfiguracjach startowych:
 - i. Kamera termowizyjna
 - ii. Kamera wizyjna
 - iii. Kamery wizyjna i termowizyjna
 - iv. Czujniki pomiarowe
 - j. Kamera dla operatora (tzw. FPV) stanowi integralną część platformy latającej, o rozdzielczości nie gorszej niż 1920 x 1080 pikseli i minimalnym kącie widzenia kamery 60 stopni – z podglądem online dla operatora, z szyfrowanym torem transmisji zabezpieczonego przed podglądem.
 - k. Urządzenie powinno być wyposażone w układ wykrywania przeszkód minimum w kierunku lotu.
 - l. Urządzenie musi posiadać światła ostrzegawcze i sygnalizacyjne – wymagane przepisami do lotów nocnych.
 - m. Ciężar urządzenia wraz z dodatkowym wyposażeniem w maksymalnej konfiguracji (masa startowa) nie może być większy niż 20 kilogramów.
 - n. Urządzenie powinno mieć redundanthy system zasilania z min. 2 akumulatorów
 - o. Tabliczka znamionowa urządzenia (zamontowana na stałe do konstrukcji w miejscu widocznym) z danymi, m.in.: informacja o właścicielu, adres i telefon kontaktowy (dane do umieszczenia na tabliczce znamionowej zostaną podane w trakcie realizacji zamówienia).
- 3) Minimalne wymagania lotu
- a. Zasięg radiowy urządzenia winien być nie mniejszy niż 1500 metrów (liczony w pionie do wysokości 30 metrów w promieniu liczonym od nadajnika).
 - b. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznej stabilizacji lotu.
 - c. Urządzenie musi posiadać funkcję zwisu w tym funkcjonalność

drona) niezależnie od konfiguracji wyposażenia dodatkowego (stabilizacja żyroskopowa).

- d. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność GPS pozwalającą na dokładną geolokalizację oraz mierzenie wysokości także po upadku urządzenia i utracie zasilania głównego przez czas nie mniejszy niż 60 minut.
- e. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznego lądowania.
- f. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność samoczynnego powrotu na miejsce startu na żądanie lub w przypadku utraty zasięgu radiowego lub niskiego napięcia na akumulatorze (funkcja FailSafe).
- g. Urządzenie musi być przystosowane do lotów nocnych i wyposażone w odpowiednie oświetlenie w tym posiadać zdalnie włączany oświetlacz (światła lądowania).
- h. Urządzenie musi posiadać moduł planowania lotu na podstawie mapy.
- i. Urządzenie powinno posiadać zabezpieczenia przed uszkodzeniem w przypadku kontaktu z przeszkodami w czasie lotu. Urządzenie powinno posiadać czujniki ruchowe, bezpieczeństwa i bezkolizyjnego lotu.

4) Minimalne wymagania w zakresie transmisji danych

- a. Transmisja danych wykonywana pomiędzy bezałogowym statkiem powietrznym a operatorem czy stacją naziemną winna być szyfrowana w standardzie co najmniej AES-256.
- b. Pulpit sterujący wraz z oprogramowaniem, telemetria (OSD) z podglądem pełnych danych telemetrycznych wyświetlanych na urządzeniu sterującym z osłoną przeciwsłoneczną.
- c. Dane z czujników chemicznych muszą być transmitowane w czasie rzeczywistym do operatora wraz z zapisem wyniku pomiaru oraz pozycją GPS wykonanego pomiaru, datą i godziną, nazwą urządzenia (drona).
- d. Przekaz obrazu z obu kamer (kamera wizyjna i kamera termowizyjna) realizowany w czasie rzeczywistym do operatora lub stacji naziemnej.
- e. Sterowanie urządzeniem musi odbywać się poprzez oddzielne linki do sterowania dronem przez operatora oraz oddzielne linki do transmisji obrazu oraz sterowania kamerą.

5) Pozostałe wymagania

- a. Zamawiający wymaga aby drony były dostarczone w odpowiedniej do niego (dedykowanej) skrzyni transportowej z uchwytami umożliwiającymi przemieszczanie jej w pojazdach służbowych o odporności środowiskowej min. IP 67.
- b. Skrzynia transportowa powinna być mobilna, wodoszczelna i pyłoszczelna.
- c. Zestaw ładowarek do równoczesnego ładowania podwójnych kompletów akumulatorów drona oraz aparatury sterującej. Ładowarki wyposażone w podwójne zasilanie 230V oraz 12V kompatybilnej z zaproponowanymi ogniwami zasilającymi.
- d. Minimum 1 komplet zapasowych śmigieł.
- e. Karta SD o pojemności powyżej 64 GB.
- f. Minimum podwójny komplet akumulatorów:

- i. Dla każdego bezzałogowego statku powietrznego.
 - ii. Dla aparatury sterującej.
- g. Dopuszcza się funkcję szybkiego ładowania akumulatorów jako opcje.
- h. Zamawiający wymaga dostarczenia dodatkowo:
- i. Narzędzi naprawczych do demontażu/montażu śmigieł
 - ii. Kompletu zapasowych śmigieł
 - iii. Wiatromierza

II. Specyfikacja minimalnych wymagań dla kamery wizyjnej będącej dodatkowym wyposażeniem drona

- 1) Jakość przesyłanego obrazu w jakości minimum FullHD z możliwością nastawu poszczególnych wartości przesyłanego obrazu (rozdzielczość w pełni nastawna poniżej wartości FullHD oraz zmienny bitrate strumienia video – 5Mb/, 2Mb/s, itd.)
- 2) Kamera musi umożliwiać przesyłanie obrazu do operatora w czasie rzeczywistym.
- 3) Kamera winna posiadać sensor obrazu min. 12 Mpix
- 4) Kamera musi umożliwić zapis obrazu na dostarczonej karcie pamięci minimum 60 minut w jakości FullHD (1920x1080)/30FPS z możliwością nastaw poszczególnych wartości przesłanego obrazu (rozdzielczość w pełni nastawna poniżej wartości FullHD oraz zmienny bitrate strumienia video – 5Mb/, 2Mb/s, itd.).
- 5) Formaty plików: MOV, MP4, JPEG. Typ kompresji filmu H.265/H.264
- 6) Kamera musi być wyposażona w filtr neutralny UV.
- 7) Kamera musi być zasilana z tego samego źródła zasilania co dron.
- 8) Kamera musi umożliwiać podgląd online w jakości FullHD i sporządzania dokumentacji zdjęciowej w jakości minimum FullHD.
- 9) Kamera musi być zdalnie sterowana (z możliwością sterowania przez drugiego operatora) w zakresie 360 stopni dookoła oraz 90 stopni góra-dół.
- 10) Kamera musi być wyposażona w minimum 4x zbliżenie cyfrowe, 18x zoom optyczny, z autofocusem – mniej niż 1 sekunda i możliwością sterowania włączania i wyłączania nagrywania
- 11) Kamera powinna posiadać transmisję danych w jakości cyfrowej, nie mniej niż 1080px.
- 12) Złącza – HDMI, AV, zasilające, sterujące.

III. Specyfikacja minimalnych wymagań dla kamery termowizyjnej będącej dodatkowym wyposażeniem drona

- 1) Wysoka czułość min 49 mK, obraz w podczerwieni o minimalnej rozdzielczości 336x256 px z gimbałem w zakresie obrotu 360° oraz 90° góra-dół.
- 2) Wymagane funkcjonalności:
 - a. Stabilizacja obrazu
 - b. Cyfrowy zoom

- c. Pomiar temperatury w różnych miejscach na ekranie
 - d. Tryb izotermy
- 3) Kamera musi mieć możliwość analizy i zapisu danych foto/wideo z podglądem online, transmisja na żądanie lub non-stop
 - 4) Kamera termowizyjna musi być zasilana z tego samego źródła co dron.
 - 5) Kamera musi mieć możliwość sterowania włączenia i wyłączenia nagrywania.
 - 6) Kamera musi umożliwić zapis obrazu na karcie pamięci minimum 60 minut z możliwością nastaw poszczególnych wartości przesłanego obrazu (minimum natywnej rozdzielczości kamery oraz bitrate).
 - 7) Focus termowizji manualny, zoom cyfrowy minimum czterokrotny.
 - 8) Zakres temperatur pomiarowych minimum od -30 do +400° C.
 - 9) Złącza – HDMI, zasilające, sterujące.

IV.Zestaw czujników-sensorów będących dodatkowym wyposażeniem drona

- 1) Monitoring powietrza – czujniki pyłów oraz gazów:
 - a. Pyły zawieszone PM2.5 i PM10:
 - i. zakres: od 0-1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM2.5) i od 0-2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM10)
 - ii. czujnik optyczny
 - iii. pomiar ciągły
 - b. Ciśnienie, temperatura powietrza i wilgotność:
 - i. temperatura -40 do 85°C co 1°C
 - ii. wilgotność 10 do 80% co 3%
 - iii. ciśnienie od 300 do 1100 hPA co 1 hPA
 - iv. pomiar ciągły
 - c. Formaldehyd HCHO:
 - i. zakres – od 0 do 10 ppm
 - ii. czujnik elektro-chemiczny
 - iii. dokładność odczytu <0,1 ppm
 - iv. maksymalne stężenie substancji mogącej uszkodzić urządzenie nie mniej niż 50 ppm
 - v. żywotność nie krócej niż 3 lata
 - d. cyjanowodór HCN:
 - i. czujnik elektro-chemiczny
 - ii. zakres pomiaru od 0 do 100 ppm
 - iii. błąd pomiarowy < 0,02 ppm
 - iv. żywotność nie krócej niż 3 lata
 - e. chlorowodór HCL:
 - i. zakres pomiaru od 0 do 100 ppm
 - f. lotne związki organiczne VOC:
 - i. zakres pomiaru od 0 do 4000 ppm
 - g. czujniki (sensory) – czas przechowywania (bez pracy) 6 miesięcy.

- 2) Pomiar wysokości i położenia geograficznego, pozycja GPS (GNSS).
- 3) Rejestracja danych na bieżąco w stacji pomiarowej.
- 4) Transmisja danych w postaci filmu HD z naniesionymi parametrami pomiarowymi przesyłane online do operatora drona.
- 5) Rejestracja materiału video na potrzeby dowodowe na pokładzie drona.
- 6) Dane pomiarowe przesyłane na tablet, laptop, smartfona przez sieć Wifi 5Ghz oraz do chmury przez 5G/LTE. Możliwość przekazywania danych do nielimitowanej ilości stacji odbiorczych. Możliwość komunikacji z układem poprzez Ethernet.
- 7) W przypadku przekroczenia mierzonej wartości możliwość definiowania alarmów (zmiana koloru wartości pomiarowych, progi na wykresach), alarm np.: e-mail, sms lub informacja na panelu operatora.
- 8) System informacyjny, prezentujący wyniki pomiarów:
 - a. System wizualizacji online pomiarów obsługiwany z przeglądarki internetowej bez znaczenia z jakiej platformy będzie przeglądany zawierający dane:
 - b. Prezentacja danych pomiarowych z wykorzystaniem map.
 - c. Podgląd danych historycznych.
 - d. Możliwość eksportu danych do plików tekstowych.
 - e. Wizualizacja danych w postaci wykresów.
- 9) Panel administratora umożliwiający zarządzanie systemem.
- 10) Tworzenie kont użytkowników oraz dostęp do informacji do czujnikach.
- 11) Dostęp do systemu powinien być ograniczony do osób uprawnionych – wymagana autentykacja i autoryzacja użytkowników.
- 12) Zamawiający wymaga dostarczenia wysięgnika o długości od 1 do 1,5 m do pobrania próbek (montowanego oddzielnie) zapewniającego bezpieczeństwo pracy (lotu) drona znajdującego się w pobliżu komina. Wysięgnik powinien być połączony z analizatorem/detektorem. Ma zapewnić pracę układu pomiarowego niezakłóconą przez wirniki drona i zapewniać jednostajny przepływ powietrza bez pulsacji.
- 13) Pomiary pyłu i gazów z kompensacją wpływu aktualnych warunków środowiskowych. Pobór próbki powietrza wymuszony i regulowany. Zabezpieczenie przed kontaminacją zanieczyszczeń w komorze pomiarowej. Zapewnienie szybkiego czasu poboru powietrza.
- 14) temperatura pracy od -30 st. C do +50 st. C
- 15) Własne niezależne zasilanie pozwalające na pracę urządzenia min. 2 godziny oraz możliwość korzystania z zasilania drona.
- 16) maksymalny ciężar urządzenia pomiarowego 1,5 kg.
- 17) Wraz z stacją pomiarową zostaną dostarczone:
 - a. Tablet 10" do wyświetlania danych z stacji pomiarowej
 - b. Walizka transportowa.

- c. Sonda w odpowiedniej ilości do czujników.
- d. Ładowarka sieciowa, samochodowa.
- e. Antena GPS.

C. Gwarancja i serwis urządzeń z instalacją.

- 1) Wykonawca musi być dystrybutorem sprzętu na terenie Polski.
- 2) BSP wraz z wyposażeniem musi pochodzić z legalnego kanału dystrybucji na rynek UE, być fabrycznie nowe i zapakowane w oryginalne, fabryczne opakowanie.
- 3) Rozwiązania techniczne muszą pozwolić na wprowadzenie w przyszłości zmian (aktualizacji) oprogramowania BSP. W okresie trwania gwarancji Wykonawca zobowiązany jest udostępnić bezpłatnie aktualizacje oprogramowania do obsługi zestawu o ile takie aktualizacje będą dostępne.
- 4) Okres gwarancji na przedmiot zamówienia (z zastrzeżeniem pkt 2) powinien wynosić, co najmniej 24 miesiące bez limitu pracy kompletnego urządzenia.
- 5) Okres gwarancji na akumulatory wymienne – minimum 6 miesięcy.
- 6) Bieg okresu gwarancji liczony będzie od daty podpisania protokołu odbioru.
- 7) W okresie gwarancji wykonawca jest zobowiązany do nieodpłatnego usuwania wszelkich wad ujawnionych po odbiorze zestawu w ramach gwarancji.
- 8) Zamawiający będzie zgłaszał wykonawcy ewentualne awarie sprzętu w formie elektronicznej na adres poczty e-mail. Osoby uprawnione do zgłaszania awarii, ich telefony kontaktowe i adresy poczty e-mail, miejsce oraz czas realizacji naprawy zostaną określone w zawartej umowie.
- 9) Przeglądy gwarancyjne nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy lub częściej – w zależności od wymagań producenta. Czas każdego przeglądu nie może przekroczyć 5 dni roboczych (pod warunkiem dostępności części zamiennych).
- 10) W okresie gwarancji koszty transportu sprzętu do serwisu i z powrotem pokrywa Wykonawca.

D. Wymagania w zakresie dokumentacji.

- 1) Wykonawca dostarczy komplet dokumentów w postaci:
 - a. Certyfikatów, atestów na dopuszczenie urządzenia do użytkowania na terenie Polski,
 - b. Certyfikatów, atestów, kalibracji sensorów, licencji, zgodności i autoryzacji na dodatkowe wyposażenie drona.
 - c. Kompletu gwarancji na dostarczone urządzenia wraz z akcesoriami.
 - d. Instrukcji obsługi w języku polskim w formie papierowej i elektronicznej (CD, pendrive).
 - e. Instrukcji oprogramowania do obróbki danych ze wszystkich urządzeń w języku polskim.
 - f. Certyfikatów, licencji, kalibracji, autoryzacji i oprogramowania do urządzeń rejestrujących obraz.

E. Wymagania w zakresie szkoleń

- 1) Przeprowadzenie w trakcie realizacji umowy szkoleń potwierdzonych świadectwem ukończenia szkolenia i egzaminem wewnętrznym w ośrodku szkoleniowym oraz

- zakończonych przystąpieniem do egzaminu państwowego pozwalającego na uzyskanie świadectwa kwalifikacji UAVO (VLOS) dla 15 operatorów w tym dla 6 operatorów BVLOS. Szkolenie z uzyskania uprawnień – masa BSP do 25kg.
- 2) Szkolenie powinno składać się z części teoretycznej i praktycznej. Część teoretyczna ma trwać co najmniej 25 godzin zegarowych, część praktyczna co najmniej 15 godzin zegarowych. Obie części szkolenia powinny być zakończone egzaminami wewnętrznym.
 - 3) W przypadku szkolenia poza miejscem zamieszkania, cena uwzględnia także koszty noclegów i wyżywienia (3 posiłki dziennie) przez cały okres szkolenia.
 - 4) Cena szkolenia zawiera dodatkowe opłaty, tj. opłata za egzamin państwowy, opłata za badania lotniczo-lekarskie oraz ubezpieczenie.
 - 5) Ośrodek szkolący powinien mieć udokumentowane doświadczenie w zakresie prowadzenia szkoleń.
 - 6) Po uzyskaniu egzaminu państwowego, organizator szkolenia gwarantuje trzydniowe doszkolenie dla każdego z kursantów na zakupionym sprzęcie, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego w tym przeprowadzenie szkoleń z zakresu pobierania i analizowania pobranych prób przy użyciu zainstalowanych analizatorów, w tym m.in. techniki poboru, możliwości zdalnego odczytu, archiwizowania i m.in. mapowania wyników prób.
 - 7) Wykonawca zapewni dla wszystkich uczestników szkolenia ubezpieczenie OC od odpowiedzialności cywilnej operatora.
 - 8) Wykonawca zapewni przeprowadzenie szkolenia produktowego z zakresu obsługi urządzeń pokładowych stałych i wymiennych (m.in. kamery termowizyjnej i wizyjnej oraz urządzenia pomiarowego).

F. Wsparcie techniczne

- 1) Wykonawca zobowiązany jest udzielić wsparcia technicznego przez okres 12 miesięcy, w zakresie obsługi urządzeń i oprogramowania, licząc od daty podpisania przez Strony protokołu odbioru końcowego w ilości sumarycznej ilości godzin
- 2) Zakres wsparcia technicznego obejmuje pomoc w przypadku problemów z obsługą i konfiguracją oprogramowania Zamawiającego.
- 3) Wykonawca zobowiązany jest świadczyć pomoc telefonicznie lub za pomocą poczty elektronicznej, a w uzasadnionych przypadkach praktyczną.
- 4) Do realizacji wsparcia technicznego Wykonawca zapewni odpowiednio wykwalifikowanych oraz posiadających uprawnienia pracowników, porozumiewających się w języku polskim.
- 5) W przypadku awarii sprzętu lub oprogramowania Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia awarii lub usterki w terminie 14 dni od daty powiadomienia. W przypadku napraw gwarancyjnych dłuższych 5 dni roboczych Wykonawca zapewni sprzęt zastępczy identyczny z jak dostarczony w ramach zamówienia.

Zakup Bezzałogowego Statku Powietrznego (drona) do inspekcji z powietrza

Przedmiotem zamówienia jest:

- dostawa bezzałogowych statków powietrznych (BSP)
- dostawa niezbędnego osprzętu i oprogramowaniem, dodatkowego wyposażenia
- usługa szkoleniowa UAVO

A. Wymagania ogólne

I. Dostawa bezzałogowych statków powietrznych (BSP)

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r. z wymiennym śmigłami.
- 2) Sprzęt musi być wyposażony w złącze umożliwiające łatwy montaż poszczególnych modułów tj. kamery wizyjnej, kamery termowizyjnej w głowicy stabilizującej oraz zestawu czujników (sensorów) pomiarowych.
- 3) Sprzęt powinien spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi nie mniejszą niż IP43.

II. Dostawa kamery będącej dodatkowym wyposażeniem BSP: kamera wizyjna – 1 szt.

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r.
- 2) Kamera dostosowana do montażu na bezzałogowym statku powietrznym wraz niezbędnym oprzyrządowaniem, okablowaniem i zasilaniem.
- 3) Kamera powinna spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi co najmniej na poziomie IP43.

III. Dostawa kamery będącej dodatkowym wyposażeniem dronów: kamera termowizyjna – 1 szt.

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r.
- 2) Kamera dostosowana do montażu na bezzałogowym statku powietrznym wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem, okablowaniem i zasilaniem.
- 3) Kamera powinna spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi co najmniej na poziomie IP43.

B. Specyfikacja szczegółowa

I. Specyfikacja wymagań dronów

- 1) Minimalne wymagania eksploatacyjne:
 - a. Praca w zakresach temperaturowych nie mniej niż -20° C do + 45°C oraz w warunkach dużej wilgotności powietrza minimum 90% [test].

- b. Pułap lotu – (1000 m + średnia wysokość nad poziomem morza terenu wykonywania przewidywanych oblotów).
 - c. Lot przez co najmniej 20 minut wraz z dołączonym wyposażeniem dodatkowym (pełne maksymalne obciążenie z najcięższym zestawem kamer) [test]
 - d. Możliwość pracy w zwisie przy wietrze sięgającym co najmniej 10 m/s ze stabilizacją obrazu z kamer. [test]
 - e. Maksymalna prędkość wznoszenia nie mniej niż 4 m/s. Maksymalna prędkość opadania nie mniej niż 2 m/s. Maksymalna prędkość lotu poziomego nie mniej niż 10 m/s.
- 2) Minimalne wymagania konstrukcyjne:
- a. Urządzenia powinno posiadać co najmniej 4 wirniki napędowych
 - b. urządzenie wyposażone w 2 niezakłócające się aparaty sterujące i oprzyrządowanie w postaci kamery wizyjnej, termowizyjnej, kamery dla operatora (tzw. FPV) – musi zapewniać wykonanie zadań w warunkach określonych w wymaganiach eksploatacyjnych.
 - c. Minimalne przekątne ekranów wyświetlaczy 7 cali, minimalna jasność 850 lx, wyświetlacze wyposażone w osłony przeciwsłoneczne.
 - d. Konstrukcja musi zapewniać co najmniej 300 godzin lotu rocznie oraz co najmniej 600 startów i lądowań bez wymiany elementów konstrukcyjnych oraz zespołu napędowego i śmigieł. Dopuszcza się wcześniejszą wymianę zespołu napędowego lub śmigieł pod warunkiem otrzymania dodatkowego kompletu zespołu napędowego, śmigieł i gwarancji jego bezpłatnej wymiany pod nadzorem producenta.
 - e. Urządzenie musi posiadać możliwość wyświetlania danych telemetrycznych na ekranie aparatury jednocześnie z podglądem obrazu z kamery.
 - f. Urządzenie musi posiadać możliwość rejestrowania historycznych danych eksploatacyjnych: czas lotu urządzenia oraz liczbę startów i lądowań.
 - g. Rama urządzenia wykonana w sposób umożliwiający transportowanie jej w skrzyni. Zamawiający dopuszcza stosowanie składanych ramion.
 - h. Rama musi mieć możliwość montażu wyposażenia co najmniej w następujących konfiguracjach startowych:
 - i. Kamera termowizyjna
 - ii. Kamera wizyjna
 - iii. Kamery wizyjna i termowizyjna

- i. Kamera dla operatora (tzw. FPV) stanowi integralną część platformy latającej, o rozdzielczości nie gorszej niż 1920 x 1080 pikseli i minimalnym kącie widzenia kamery 60 stopni – z podglądem online dla operatora, z szyfrowanym torem transmisji zabezpieczonego przed podglądem.
 - j. Urządzenie powinno być wyposażone w układ wykrywania przeszkód minimum w kierunku lotu.
 - k. Urządzenie musi posiadać światła ostrzegawcze i sygnalizacyjne – wymagane przepisami do lotów nocnych.
 - l. Ciężar urządzenia wraz z dodatkowym wyposażeniem w maksymalnej konfiguracji (masa startowa) nie może być większy niż 7 kilogramów.
 - m. Urządzenie powinno mieć redundantny system zasilania z min. 2 akumulatorów
 - n. Tabliczka znamionowa urządzenia (zamontowana na stałe do konstrukcji w miejscu widocznym) z danymi, m.in.: informacja o właścicielu, adres i telefon kontaktowy (dane do umieszczenia na tabliczce znamionowej zostaną podane w trakcie realizacji zamówienia).
- 3) Minimalne wymagania lotu
- a. Zasięg radiowy urządzenia winien być nie mniejszy niż 1500 metrów (liczony w pionie do wysokości 30 metrów w promieniu liczonym od nadajnika).
 - b. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznej stabilizacji lotu.
 - c. Urządzenie musi posiadać funkcję zwisu w tym funkcjonalność automatycznej kompensacji zwisu (automatyczna kalibracja środka ciężkości drona) niezależnie od konfiguracji wyposażenia dodatkowego (stabilizacja żyroskopowa).
 - d. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność GPS pozwalającą na dokładną geolokalizację oraz mierzenie wysokości także po upadku urządzenia i utracie zasilania głównego przez czas nie mniejszy niż 60 minut.
 - e. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznego lądowania.
 - f. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność samoczynnego powrotu na miejsce startu na żądanie lub w przypadku utraty zasięgu radiowego lub niskiego napięcia na akumulatorze (funkcja FailSafe).
 - g. Urządzenie musi być przystosowane do lotów nocnych i wyposażone w odpowiednie oświetlenie w tym posiadać zdalnie włączany oświetlacz (światła lądowania).
 - h. Urządzenie musi posiadać moduł planowania lotu na podstawie mapy.

- i. Urządzenie powinno posiadać zabezpieczenia przed uszkodzeniem w przypadku kontaktu z przeszkodami w czasie lotu. Urządzenie powinno posiadać czujniki ruchowe, bezpieczeństwa i bezkolizyjnego lotu.
- 4) Minimalne wymagania w zakresie transmisji danych
- a. Transmisja danych wykonywana pomiędzy bezzałogowym statkiem powietrznym a operatorem czy stacją naziemną winna być szyfrowana w standardzie co najmniej AES-256.
 - b. Pulpit sterujący wraz z oprogramowaniem, telemetria (OSD) z podglądem pełnych danych telemetrycznych wyświetlanych na urządzeniu sterującym z osłoną przeciwsłoneczną.
 - c. Dane z czujników chemicznych muszą być transmitowane w czasie rzeczywistym do operatora wraz z zapisem wyniku pomiaru oraz pozycją GPS wykonanego pomiaru, datą i godziną, nazwą urządzenia (drona).
 - d. Przekaz obrazu z obu kamer (kamera wizyjna i kamera termowizyjna) realizowany w czasie rzeczywistym do operatora lub stacji naziemnej.
 - e. Sterowanie urządzeniem musi odbywać się poprzez oddzielne linki do sterowania dronem przez operatora oraz oddzielne linki do transmisji obrazu oraz sterowania kamerą.
- 5) Pozostałe wymagania
- a. Zamawiający wymaga aby drony były dostarczone w odpowiedniej do niego (dedykowanej) skrzyni transportowej z uchwytami umożliwiającymi przemieszczanie jej w pojazdach służbowych o odporności środowiskowej min. IP 67.
 - b. Skrzynia transportowa powinna być mobilna, wodoszczelna i pyłoszczelna.
 - c. Zestaw ładowarek do równoczesnego ładowania podwójnych kompletów akumulatorów drona oraz aparatury sterującej. Ładowarki wyposażone w podwójne zasilanie 230v oraz 12V kompatybilnej z zaproponowanymi ogniwami zasilającymi.
 - d. Minimum 1 komplet zapasowych śmigieł.
 - e. Karta SD o pojemności powyżej 64 GB.
 - f. Minimum podwójny komplet akumulatorów:
 - i. Dla każdego bezzałogowego statku powietrznego.
 - ii. Dla aparatury sterującej.
 - g. Dopuszcza się funkcję szybkiego ładowania akumulatorów jako opcję.
 - h. Zamawiający wymaga dostarczenia dodatkowo:
 - i. Narzędzi naprawczych do demontażu/montażu śmigieł
 - ii. Kompletu zapasowych śmigieł
 - iii. Wiatromierza

II. Specyfikacja minimalnych wymagań dla kamery wizyjnej będącej dodatkowym wyposażeniem drona

- 1) Jakość przesyłanego obrazu w jakości minimum FullHD
- 2) Kamera musi umożliwiać przesyłanie obrazu do operatora w czasie rzeczywistym.
- 3) Kamera winna posiadać sensor obrazu min. 20 Mpix
- 4) Kamera musi umożliwić zapis obrazu na dostarczonej karcie pamięci minimum 60 minut w jakości FullHD (1920x1080)/24FPS.
- 5) Formaty plików: MOV, MP4, JPEG. Typ kompresji filmu H.265/H.264
- 6) Kamera musi być zasilana z tego samego źródła zasilania co dron.
- 7) Kamera musi umożliwiać podgląd online w jakości FullHD i sporządzania dokumentacji zdjęciowej w jakości minimum FullHD.
- 8) Kamera musi być zdalnie sterowana (z możliwością sterowania przez drugiego operatora) w zakresie 360 stopni dookoła oraz 90 stopni góra-dół.
- 9) Kamera musi być wyposażona w minimum 4x zbliżenie cyfrowe 18x zoom optyczny, z autofocusem – mniej niż 1 sekunda i możliwością sterowania włączania i wyłączania nagrywania.
- 10) Funkcja Tap-Zoom - centrowanie kamery na dowolnym elemencie obrazu.
- 11) Kamera powinna posiadać transmisję danych w jakości cyfrowej, nie mniej niż 1080px.
- 12) Złącza – HDMI, AV, zasilające, sterujące.

III. Specyfikacja minimalnych wymagań dla kamery termowizyjnej będącej dodatkowym wyposażeniem drona

- 1) Wysoka czułość min 49 mK, obraz w podczerwieni o minimalnej rozdzielczości 336x256 px z gimbalem w zakresie obrotu 360° oraz 90° góra-dół.
- 2) Wymagane funkcjonalności:
 - a. Stabilizacja obrazu
 - b. Cyfrowy zoom
 - c. Pomiar temperatury w różnych miejscach na ekranie
 - d. Tryb izotermii
- 3) Kamera musi mieć możliwość analizy i zapisu danych foto/wideo z podglądem on-line, transmisja na żądanie lub non-stop
- 4) Kamera termowizyjna musi być zasilana z tego samego źródła co dron.
- 5) Kamera musi mieć możliwość sterowania włączenia i wyłączenia nagrywania.

- 6) Kamera musi umożliwić zapis obrazu na karcie pamięci minimum 60 minut z możliwością nastaw poszczególnych wartości przesłanego obrazu (minimum natywnej rozdzielczości kamery oraz bitrate).
- 7) Focus termowizji manualny, zoom cyfrowy minimum czterokrotny.
- 8) Zakres temperatur pomiarowych minimum od -30 do +500° C.
- 9) Złącza – HDMI, zasilające, sterujące.

C. Gwarancja i serwis urządzeń z instalacją.

- 1) Wykonawca musi być dystrybutorem sprzętu na terenie Polski.
- 2) BSP wraz z wyposażeniem musi pochodzić z legalnego kanału dystrybucji na rynek UE, być fabrycznie nowe i zapakowane w oryginalne, fabryczne opakowanie.
- 3) Rozwiązania techniczne muszą pozwolić na wprowadzenie w przyszłości zmian (aktualizacji) oprogramowania BSP. W okresie trwania gwarancji Wykonawca zobowiązany jest udostępnić bezpłatnie aktualizacje oprogramowania do obsługi zestawu, jeśli będą dostępne.
- 4) Okres gwarancji na przedmiot zamówienia (z zastrz. pkt 2) powinien wynosić, co najmniej 24 mies. bez limitu pracy kompletnego urządzenia.
- 5) Okres gwarancji na akumulatory wymienne – minimum 6 miesięcy.
- 6) Bieg okresu gwarancji liczony będzie od daty podpisania protokołu odbioru.
- 7) W okresie gwarancji wykonawca jest zobowiązany do nieodpłatnego usuwania wszelkich wad ujawnionych po odbiorze zestawu.
- 8) Zamawiający będzie zgłaszał wykonawcy ewentualne awarie sprzętu w formie elektronicznej na adres poczty e-mail. Osoby uprawnione do zgłaszania awarii, ich telefony kontaktowe i adresy poczty e-mail, miejsce oraz czas realizacji naprawy zostaną określone w zawartej umowie.
- 9) Przeglądy gwarancyjne nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy lub częściej – w zależności od wymagań producenta. Czas każdego przeglądu nie może przekroczyć 5 dni roboczych pod warunkiem dostępności części zamiennych).
- 10) W okresie gwarancji koszty transportu sprzętu do serwisu i z powrotem pokrywa Wykonawca.

D. Wymagania w zakresie dokumentacji.

- 1) Wykonawca dostarczy komplet dokumentów w postaci:
 - a. Certyfikatów, atestów na dopuszczenie urządzenia do użytkowania na terenie Polski,
 - b. Certyfikatów, atestów, kalibracji sensorów, licencji, zgodności i autoryzacji na dodatkowe wyposażenie drona.

- c. Kompletu gwarancji na dostarczone urządzenia wraz z akcesoriami.
- d. Instrukcji obsługi w języku polskim w formie papierowej i elektronicznej (CD, pendrive).
- e. Instrukcji oprogramowania do obróbki danych ze wszystkich urządzeń w języku polskim.
- f. Certyfikatów, licencji, kalibracji, autoryzacji i oprogramowania do urządzeń rejestrujących obraz.

E. Wymagania w zakresie szkoleń

- 1) Przeprowadzenie w trakcie realizacji umowy szkoleń potwierdzonych świadectwem ukończenia szkolenia i egzaminem wewnętrznym w ośrodku szkoleniowym oraz zakończonych przystąpieniem do egzaminu państwowego pozwalającego na uzyskanie świadectwa kwalifikacji UAVO (VLOS) dla 15 operatorów w tym dla 6 operatorów BVLOS. Szkolenie z uzyskania uprawnień – masa BSP do 25kg.
- 2) Szkolenie powinno składać się z części teoretycznej i praktycznej. Część teoretyczna ma trwać co najmniej 25 godzin zegarowych, część praktyczna co najmniej 15 godzin zegarowych. Obie części szkolenia powinny być zakończone egzaminami wewnętrznymi.
- 3) W przypadku szkolenia poza miejscem zamieszkania, cena uwzględnia także koszty noclegów i wyżywienia (3 posiłki dziennie) przez cały okres szkolenia.
- 4) Cena szkolenia zawiera dodatkowe opłaty, tj. opłata za egzamin państwowy, opłata za badania lotniczo-lekarskie oraz ubezpieczenie.
- 5) Ośrodek szkolący powinien mieć udokumentowane doświadczenie w zakresie prowadzenia szkoleń.
- 6) Po uzyskaniu egzaminu państwowego, organizator szkolenia gwarantuje trzydniowe doszkolenie dla każdego z kursantów na zakupionym sprzęcie, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego w tym przeprowadzenie szkoleń z zakresu pobierania i analizowania pobranych prób przy użyciu zainstalowanych analizatorów, w tym m.in. techniki poboru, możliwości zdalnego odczytu, archiwizowania i m.in. mapowania wyników prób.
- 7) Wykonawca zapewni dla wszystkich uczestników szkolenia ubezpieczenie OC od odpowiedzialności cywilnej operatora.
- 8) Wykonawca zapewni przeprowadzenie szkolenia produktowego z zakresu obsługi urządzeń pokładowych stałych i wymiennych (m.in. kamery termowizyjnej i wizyjnej oraz urządzenia pomiarowego).

F. Wsparcie techniczne

- 1) Wykonawca zobowiązany jest udzielić wsparcia technicznego przez okres 12 miesięcy, w zakresie obsługi urządzeń i oprogramowania, licząc od daty podpisania przez Strony protokołu odbioru końcowego w ilości sumarycznej ilości godzin
- 2) Zakres wsparcia technicznego obejmuje pomoc w przypadku problemów z obsługą i konfiguracją oprogramowania Zamawiającego.
- 3) Wykonawca zobowiązany jest świadczyć pomoc telefonicznie lub za pomocą poczty elektronicznej, a w uzasadnionych przypadkach praktyczną.

- 4) Do realizacji wsparcia technicznego Wykonawca zapewni odpowiednio wykwalifikowanych oraz posiadających uprawnienia pracowników, porozumiewających się w języku polskim.
- 5) W przypadku awarii sprzętu lub oprogramowania Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia awarii lub usterki w terminie 14 dni od daty powiadomienia. W przypadku napraw gwarancyjnych dłuższych 5 dni roboczych Wykonawca zapewni sprzęt zastępczy identyczny z jak dostarczony w ramach zamówienia.

Zakup Bezzałogowego Statku Powietrznego (drona) do monitoringu z powietrza

Przedmiotem zamówienia jest:

- dostawa bezzałogowych statków powietrznych (BSP)
- dostawa niezbędnego osprzętu i oprogramowaniem, dodatkowego wyposażenia
- usługa szkoleniowa UAVO

A. Wymagania ogólne

I. Dostawa bezzałogowych statków powietrznych (BSP)

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r. z wymiennym śmigłami.
- 2) Sprzęt musi być wyposażony w złącze umożliwiające łatwy montaż poszczególnych modułów tj. kamery wizyjnej, kamery termowizyjnej w głowicy stabilizującej oraz zestawu czujników (sensorów) pomiarowych.
- 3) Sprzęt powinien spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi nie mniejszą niż IP43.

II. Dostawa kamery będącej dodatkowym wyposażeniem BSP: kamera wizyjna – 1 szt.

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r.
- 2) Kamera dostosowana do montażu na bezzałogowym statku powietrznym wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem, okablowaniem i zasilaniem.
- 3) Kamera powinna spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi co najmniej na poziomie IP43.

III. Dostawa kamery będącej dodatkowym wyposażeniem dronów: kamera termowizyjna – 1 szt.

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r.
- 2) Kamera dostosowana do montażu na bezzałogowym statku powietrznym wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem, okablowaniem i zasilaniem.
- 3) Kamera powinna spełniać normę stopnia ochrony przed warunkami zewnętrznymi co najmniej na poziomie IP43.

IV. Dostawa czujników – sensorów będących dodatkowym wyposażeniem dronów (urządzenie pomiarowe – 2 szt.)

- 1) Sprzęt fabrycznie nowy, nie starszy niż z 2019 r.
- 2) Sprzęt powinien posiadać sensory do badania zawartości w powietrzu:
 - a. cyjanowodoru,

- b. formaldehydu,
 - c. chlorowodoru
 - d. lotnych związków organicznych
 - e. czujnik optyczny do badania zanieczyszczenia powietrza niską emisją pyłów zawieszonych PM2.5 i PM10
 - f. czujnik temperatury, wilgotności i ciśnienia powietrza.
- 3) Sprzęt powinien posiadać możliwość zasysania powietrza, celem wykonania badania oraz wysięgnik o długości umożliwiającej wykonanie badania, bez zakłócenia poboru próby powietrza strumieniem tworzonym przez śmigła drona.

B. Specyfikacja szczegółowa

I. Specyfikacja wymagań dronów

- 1) Minimalne wymagania eksploatacyjne:
- a. Praca w zakresach temperaturowych nie mniej niż -10°C do $+45^{\circ}\text{C}$ oraz w warunkach dużej wilgotności powietrza minimum 90% [test].
 - b. Lot i pomiar przez co najmniej 20 minut wraz z dołączonym wyposażeniem dodatkowym (pełne maksymalne obciążenie z najcięższym zestawem kamer lub czujników) [test].
 - c. Odporność na chwilową ekspozycję na wysokie temperatury $50-320^{\circ}\text{C}$ w zakresie wykonywanych pomiarów. (Drony będą wykonywały loty oraz zwisy w niewielkich odległościach od kominów oraz innych źródeł ciepła (wysoka temperatura). Zamawiający nie wyklucza, że dron może być narażony na krótkotrwałe przebywanie (przelot) bezpośrednio przez obszar wysokiej temperatury (dym).
 - d. Możliwość pracy w zwisie przy wietrze sięgającym co najmniej 10 m/s ze stabilizacją obrazu z kamer [test].
 - e. Maksymalna prędkość wznoszenia nie mniej niż 4 m/s. Maksymalna prędkość opadania nie mniej niż 2 m/s. Maksymalna prędkość lotu poziomego nie mniej niż 10 m/s.
- 2) Minimalne wymagania konstrukcyjne:
- a. Urządzenia powinno posiadać co najmniej 6 wirników napędowych
 - b. urządzenie wyposażone w monitor lub tablet do obsługi oraz 2 niezakłócające się aparaty sterujące i oprzyrządowanie w postaci kamery wizyjnej, termowizyjnej, kamery dla operatora (tzw. FPV) oraz urządzenia pomiarowego wraz z wysięgnikiem – musi zapewniać

wykonanie zadań w warunkach określonych w wymaganiach eksploatacyjnych.

- c. Częstotliwość pracy aparatury sterującej transmisji obrazu i danych telemetrycznych 2,4 GHz (sterowanie) oraz 5,8 GHz (obraz).
- d. Minimalne przekątne ekranów wyświetlaczy 7 cali, minimalna jasność 850 lx, wyświetlacze wyposażone w osłony przeciwsłoneczne.
- e. Konstrukcja musi zapewniać co najmniej 300 godzin lotu rocznie oraz co najmniej 600 startów i lądowań bez wymiany elementów konstrukcyjnych oraz zespołu napędowego i śmigieł. Dopuszcza się wcześniejszą wymianę zespołu napędowego lub śmigieł pod warunkiem otrzymania dodatkowego kompletu zespołu napędowego, śmigieł i gwarancji jego bezpłatnej wymiany pod nadzorem producenta.
- f. Urządzenie musi posiadać możliwość wyświetlania danych telemetrycznych na ekranie aparatury jednocześnie z podglądem obrazu z kamery
- g. Urządzenie musi posiadać możliwość rejestrowania historycznych danych eksploatacyjnych: czas lotu urządzenia oraz liczbę startów i lądowań.
- h. Rama urządzenia wykonana w sposób umożliwiający transportowanie jej w skrzyni. Zamawiający dopuszcza stosowanie składanych ramion.
- i. Rama musi mieć możliwość montażu wyposażenia co najmniej w następujących konfiguracjach startowych:
 - i. Kamera termowizyjna
 - ii. Kamera wizyjna
 - iii. Kamery wizyjna i termowizyjna
 - iv. Czujniki pomiarowe
- j. Kamera dla operatora (tzw. FPV) stanowi integralną część platformy latającej, o rozdzielczości nie gorszej niż 1920 x 1080 pikseli i minimalnym kącie widzenia kamery 60 stopni – z podglądem online dla operatora, z szyfrowanym torem transmisji zabezpieczonego przed podglądem.
- k. Urządzenie powinno być wyposażone w układ wykrywania przeszkód minimum w kierunku lotu.
- l. Urządzenie musi posiadać światła ostrzegawcze i sygnalizacyjne – wymagane przepisami do lotów nocnych.
- m. Ciężar urządzenia wraz z dodatkowym wyposażeniem w maksymalnej konfiguracji (masa startowa) nie może być większy niż 20 kilogramów.
- n. Urządzenie powinno mieć redundantny system zasilania z min. 2 akumulatorów

- o. Tabliczka znamionowa urządzenia (zamontowana na stałe do konstrukcji w miejscu widocznym) z danymi, m.in.: informacja o właścicielu, adres i telefon kontaktowy (dane do umieszczenia na tabliczce znamionowej zostaną podane w trakcie realizacji zamówienia).

3) Minimalne wymagania lotu

- a. Zasięg radiowy urządzenia winien być nie mniejszy niż 2500 metrów (liczony w pionie do wysokości 30 metrów w promieniu liczonego nadajnika).
- b. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznej stabilizacji lotu.
- c. Urządzenie musi posiadać funkcję zwisu w tym funkcjonalność automatycznej kompensacji zwisu (automatyczna kalibracja środka ciężkości drona) niezależnie od konfiguracji wyposażenia dodatkowego (stabilizacja żyroskopowa).
- d. Urządzenie musi być wyposażone w funkcję lotu wokół wyznaczonego obiektu (punktu).
- e. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność GPS pozwalającą na dokładną geolokalizację oraz mierzenie wysokości także po upadku urządzenia i utracie zasilania głównego przez czas nie mniejszy niż 60 minut.
- f. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznego lądowania.
- g. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność samoczynnego powrotu na miejsce startu na żądanie lub w przypadku utraty zasięgu radiowego lub niskiego napięcia na akumulatorze (funkcja FailSafe).
- h. Urządzenie musi być przystosowane do lotów nocnych i wyposażone w odpowiednie oświetlenie w tym posiadać zdalnie włączany oświetlacz (światła lądowania).
- i. Urządzenie musi posiadać moduł planowania lotu na podstawie mapy.
- j. Urządzenie powinno posiadać zabezpieczenia przed uszkodzeniem w przypadku kontaktu z przeszkodami w czasie lotu. Urządzenie powinno posiadać czujniki ruchowe, bezpieczeństwa i bezkolizyjnego lotu.

4) Minimalne wymagania w zakresie transmisji danych

- a. Transmisja danych wykonywana pomiędzy bezzałogowym statkiem powietrznym a operatorem czy stacją naziemną winna być szyfrowana w standardzie co najmniej AES-256.
- b. Pulpit sterujący wraz z oprogramowaniem, telemetria (OSD) z podglądem pełnych danych telemetrycznych wyświetlanych na urządzeniu sterującym z osłoną przeciwsłoneczną.
- c. Dane z czujników chemicznych muszą być transmitowane w czasie rzeczywistym do operatora wraz z zapisem wyniku pomiaru oraz pozycją GPS wykonanego pomiaru, datą i godziną, nazwą urządzenia (drona).
- d. Przekaz obrazu z obu kamer (kamera wizyjna i kamera termowizyjna) realizowany w czasie rzeczywistym do operatora lub stacji naziemnej.

- e. Sterowanie urządzeniem musi odbywać się poprzez oddzielne linki do sterowania dronem przez operatora oraz oddzielne linki do transmisji obrazu oraz sterowania kamerą.

5) Pozostałe wymagania

- a. Zamawiający wymaga aby drony były dostarczone w odpowiedniej do niego (dedykowanej) skrzyni transportowej z uchwytami umożliwiającymi przemieszczanie jej w pojazdach służbowych o odporności środowiskowej min. IP 67.
- b. Skrzynia transportowa powinna być mobilna, wodoszczelna i pyłoszczelna.
- c. Zestaw ładowarek do równoczesnego ładowania podwójnych kompletów akumulatorów drona oraz aparatury sterującej. Ładowarki wyposażone w podwójne zasilanie 230v oraz 12V kompatybilnej z zaproponowanymi ogniwami zasilającymi.
- d. Minimum 1 komplet zapasowych śmigieł.
- e. Karta SD o pojemności powyżej 64 GB.
- f. Minimum podwójny komplet akumulatorów:
 - i. Dla każdego bezzałogowego statku powietrznego.
 - ii. Dla aparatury sterującej.
- g. Dopuszcza się funkcję szybkiego ładowania akumulatorów jako opcję.
- h. Zamawiający wymaga dostarczenia dodatkowo:
 - i. Narzędzi naprawczych do demontażu/montażu śmigieł
 - ii. Kompletu zapasowych śmigieł
 - iii. Wiatromierza

II. Specyfikacja minimalnych wymagań dla kamery wizyjnej będącej dodatkowym wyposażeniem drona

- 1) Jakość przesyłanego obrazu w jakości minimum FullHD z możliwością nastawu poszczególnych wartości przesyłanego obrazu (rozdzielczość w pełni nastawna poniżej wartości FullHD oraz zmienny bitrate strumienia video – 5Mb/, 2Mb/s, itd.)
- 2) Kamera musi umożliwiać przesyłanie obrazu do operatora w czasie rzeczywistym.
- 3) Kamera winna posiadać sensor obrazu min. 20 Mpix
- 4) Kamera musi umożliwić zapis obrazu na dostarczonej karcie pamięci minimum 60 minut w jakości FullHD (1920x1080)/60 FPS oraz 20 minut 4K/30FPS, z możliwością nastaw poszczególnych wartości przesłanego obrazu (rozdzielczość w pełni nastawna poniżej wartości FullHD oraz zmienny bitrate strumienia video – 5Mb/, 2Mb/s, itd.).
- 5) Formaty plików: MOV, MP4, JPEG. Typ kompresji filmu H.265/H.264
- 6) Kamera musi być wyposażona w filtr neutralny UV.

- 7) Kamera musi być zasilana z tego samego źródła zasilania co dron.
- 8) Kamera musi umożliwiać podgląd online w jakości FullHD i sporządzania dokumentacji zdjęciowej w jakości minimum FullHD.
- 9) Kamera musi być zdalnie sterowana (z możliwością sterowania przez drugiego operatora) w zakresie 360 stopni dookoła oraz 90 stopni góra-dół.
- 10) Kamera musi być wyposażona w minimum 4x zbliżenie cyfrowe 18x zoom optyczny, z autofocusem – mniej niż 1 sekunda i możliwością sterowania włączania i wyłączania nagrywania
- 11) Kamera powinna posiadać transmisję danych w jakości cyfrowej, nie mniej niż 1080px.
- 12) Złącza – HDMI, AV, zasilające, sterujące.

III. Specyfikacja minimalnych wymagań dla kamery termowizyjnej będącej dodatkowym wyposażeniem drona

- 1) Wysoka czułość min 49mK, obraz w podczerwieni o minimalnej rozdzielczości 640x512 px / 30Hz, z gimbal-em w zakresie obrotu 360° oraz 90° góra-dół.
- 2) Praca w paśmie co najmniej 7,5-13μm
- 3) Wymagane funkcjonalności:
 - a. Stabilizacja obrazu
 - b. Pomiar temperatury w różnych miejscach na ekranie
 - c. Tryb izotermii
- 4) Kamera musi mieć możliwość analizy i zapisu danych foto/video z podglądem on-line, transmisja na żądanie lub non-stop
- 5) Kamera termowizyjna musi być zasilana z tego samego źródła co dron,
- 6) Kamera musi mieć możliwość sterowania włączenia i wyłączenia nagrywania.
- 7) Kamera musi umożliwić zapis obrazu na karcie pamięci minimum 60 minut.
- 8) Focus termowizji manualny, zoom cyfrowy minimum 8 krotny.
- 9) Funkcja automatycznego skierowania kamery na najcieplejszy widziany obiekt
- 10) Kamera musi posiadać możliwość nałożenia obrazu z kamery światła widzialnego na obraz termowizyjny
- 11) Zakres temperatur pomiarowych minimum od -30 do +550° C.
- 12) Złącza – HDMI, zasilające, sterujące.

IV. Zestaw czujników-sensorów będących dodatkowym wyposażeniem drona

- 1) Monitoring powietrza – czujniki pyłów oraz gazów :
 - a. Pyły zawieszone PM2.5 i PM10:
 - i. zakres : od 0-1000 μg/m³ (PM2.5) i od 0-2000 μg/m³ (PM10)
 - ii. czujnik optyczny
 - iii. pomiar ciągły

- b. Ciśnienie, temperatura powietrza i wilgotność:
 - i. temperatura -40 do 85°C co 1°C
 - ii. wilgotność 10 do 80% co 3%
 - iii. ciśnienie od 300 do 1100 hPA co 1 hPA
 - iv. pomiar ciągły
 - c. Formaldehyd HCHO:
 - i. zakres – od 0 do 10ppm
 - ii. czujnik elektro-chemiczny
 - iii. dokładność odczytu <0,1ppm
 - iv. maksymalne stężenie substancji mogącej uszkodzić urządzenie nie mniej niż 50ppm
 - v. żywotność nie krócej niż 3lata
 - d. cyjanowodór HCN:
 - i. czujnik elektro-chemiczny
 - ii. zakres pomiaru od 0 do 100ppm
 - iii. błąd pomiarowy < 0,02ppm
 - iv. żywotność nie krócej niż 3 lata
 - e. chlorowodór HCL:
 - i. zakres pomiaru od 0 do 100ppm
 - f. czujniki (sensory) – czas przechowywania (bez pracy) 6 miesięcy.
- 2) Pomiar wysokości i położenia geograficznego, pozycja GPS (GNSS).
 - 3) Rejestracja danych na bieżąco w stacji pomiarowej.
 - 4) Transmisja danych w postaci filmu HD z naniesionymi parametrami pomiarowymi przesyłane online do operatora drona.
 - 5) Rejestracja materiału video na potrzeby dowodowe na pokładzie drona.
 - 6) Dane pomiarowe przesyłane na tablet, laptop, smartfona przez sieć WiFi, 5Ghz oraz do chmury przez 5G/LTE. Możliwość przekazywania danych do nielimitowanej ilości stacji odbiorczych. Możliwość komunikacji z układem poprzez Ethernet.
 - 7) W przypadku przekroczenia mierzonych wartości możliwość definiowania alarmów (zmiana koloru wartości pomiarowych, progi na wykresach), alarm np.: e-mail, sms lub informacja na panelu operatora.
 - 8) System informacyjny, prezentujący wyniki pomiarów:
 - a. System wizualizacji online pomiarów obsługiwany z przeglądarki internetowej bez znaczenia z jakiej platformy będzie przeglądany zawierający dane :
 - b. Prezentacja danych pomiarowych z wykorzystaniem map.
 - c. Podgląd danych historycznych.
 - d. Możliwość eksportu danych do plików tekstowych.
 - e. Wizualizacja danych w postaci wykresów.
 - 9) Panel administratora umożliwiający zarządzanie systemem.
 - 10) Tworzenie kont użytkowników oraz dostęp do informacji do czujnikach.

- 11) Dostęp do systemu powinien być ograniczony do osób uprawnionych – wymagana autentykacja i autoryzacja użytkowników.
- 12) Zamawiający wymaga dostarczenia wysięgnika o długości od 1 do 1,5m do pobrania próbek (montowanego oddzielnie) zapewniającego bezpieczeństwo pracy (lotu) drona znajdującego się w pobliżu komina. Wysięgnik powinien być połączony z analizatorem/detektorem. Ma zapewnić pracę układu pomiarowego niezakłóconą przez wirniki drona i zapewniać jednostajny przepływ powietrza bez pulsacji.
- 13) Pomiary pyłu i gazów z kompensacją wpływu aktualnych warunków środowiskowych. Pobór próbki powietrza wymuszony i regulowany. Zabezpieczenie przed kontaminacją zanieczyszczeń w komorze pomiarowej. Zapewnienie szybkiego czasu poboru powietrza.
- 14) temperatura pracy od -30st.C do +50st.C
- 15) Własne niezależne zasilanie pozwalające na pracę urządzenia min. 2 godziny oraz możliwość korzystania z zasilania drona.
- 16) maksymalny ciężar urządzenia pomiarowego 1,5kg.
- 17) Wraz z stacją pomiarową zostaną dostarczone:
 - a. Tablet 10" do wyświetlania danych z stacji pomiarowej
 - b. Walizka transportowa.
 - c. Sonda w odpowiedniej ilości do czujników.
 - d. Ładowarka sieciowa, samochodowa.
 - e. Antena GPS.

C. Gwarancja i serwis urządzeń z instalacją

- 1) Wykonawca musi być dystrybutorem sprzętu na terenie Polski.
- 2) BSP wraz z wyposażeniem musi pochodzić z legalnego kanału dystrybucji na rynek UE, być fabrycznie nowe i zapakowane w oryginalne, fabryczne opakowanie.
- 3) Rozwiązania techniczne muszą pozwolić na wprowadzenie w przyszłości zmian (aktualizacji) oprogramowania BSP. W okresie trwania gwarancji Wykonawca zobowiązany jest udostępnić bezpłatnie aktualizacje oprogramowania do obsługi zestawu o ile takie aktualizacje będą dostępne.
- 4) Okres gwarancji na przedmiot zamówienia (z zastrzeżeniem pkt 2) powinien wynosić, co najmniej 24 miesiące bez limitu pracy kompletnego urządzenia.
- 5) Okres gwarancji na akumulatory wymienne – minimum 6 miesięcy.
- 6) Bieg okresu gwarancji liczony będzie od daty podpisania protokołu odbioru.
- 7) W okresie gwarancji wykonawca jest zobowiązany do nieodpłatnego usuwania wszelkich wad ujawnionych po odbiorze zestawu w ramach gwarancji.
- 8) Zamawiający będzie zgłaszał wykonawcy ewentualne awarie sprzętu w formie elektronicznej na adres poczty e-mail. Osoby uprawnione do zgłaszania awarii, ich telefony kontaktowe i adresy poczty e-mail, miejsce oraz czas realizacji naprawy zostaną określone w zawartej umowie.

- 9) Przeglądy gwarancyjne nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy lub częściej – w zależności od wymagań producenta. Czas każdego przeglądu nie może przekroczyć 5 dni roboczych (pod warunkiem dostępności części zamiennych).
- 10) W okresie gwarancji koszty transportu sprzętu do serwisu i z powrotem pokrywa Wykonawca.

D. Wymagania w zakresie dokumentacji.

- 1) Wykonawca dostarczy komplet dokumentów w postaci:
 - a. Certyfikatów, atestów na dopuszczenie urządzenia do użytkowania na terenie Polski,
 - b. Certyfikatów, atestów, kalibracji sensorów, licencji, zgodności i autoryzacji na dodatkowe wyposażenie drona.
 - c. Kompletu gwarancji na dostarczone urządzenia wraz z akcesoriami.
 - d. Instrukcji obsługi w języku polskim w formie papierowej i elektronicznej (CD, pendrive).
 - e. Instrukcji oprogramowania do obróbki danych ze wszystkich urządzeń w języku polskim.
 - f. Certyfikatów, licencji, kalibracji, autoryzacji i oprogramowania do urządzeń rejestrujących obraz.

E. Wymagania w zakresie szkoleń

- 1) Przeprowadzenie w trakcie realizacji umowy szkoleń potwierdzonych świadectwem ukończenia szkolenia i egzaminem wewnętrznym w ośrodku szkoleniowym oraz zakończonych przystąpieniem do egzaminu państwowego pozwalającego na uzyskanie świadectwa kwalifikacji UAVO (VL0S) dla 15 operatorów w tym dla 6 operatorów BVLOS. Szkolenie z uzyskania uprawnień – masa BSP do 25kg.
- 2) Szkolenie powinno składać się z części teoretycznej i praktycznej. Część teoretyczna ma trwać co najmniej 25 godzin zegarowych, część praktyczna co najmniej 15 godzin zegarowych. Obie części szkolenia powinny być zakończone egzaminami wewnętrznymi.
- 3) W przypadku szkolenia poza miejscem zamieszkania, cena uwzględnia także koszty noclegów i wyżywienia (3 posiłki dziennie) przez cały okres szkolenia.
- 4) Cena szkolenia zawiera dodatkowe opłaty, tj. opłata za egzamin państwowy, opłata za badania lotniczo-lekarskie oraz ubezpieczenie.
- 5) Ośrodek szkolący powinien mieć udokumentowane doświadczenie w zakresie prowadzenia szkoleń.
- 6) Po uzyskaniu egzaminu państwowego, organizator szkolenia gwarantuje trzydniowe doszkolenie dla każdego z kursantów na zakupionym sprzęcie, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego w tym przeprowadzenie szkoleń z zakresu pobierania i analizowania pobranych prób przy użyciu zainstalowanych analizatorów, w tym m.in. techniki poboru, możliwości zdalnego odczytu, archiwizowania i m.in. mapowania wyników prób.

- 7) Wykonawca zapewni dla wszystkich uczestników szkolenia ubezpieczenie OC od odpowiedzialności cywilnej operatora.
- 8) Wykonawca zapewni przeprowadzenie szkolenia produktowego z zakresu obsługi urządzeń pokładowych stałych i wymiennych (m.in. kamery termowizyjnej i wizyjnej oraz urządzenia pomiarowego).

F. Wsparcie techniczne

- 1) Wykonawca zobowiązany jest udzielić wsparcia technicznego przez okres 12 miesięcy, w zakresie obsługi urządzeń i oprogramowania, licząc od daty podpisania przez Strony protokołu odbioru końcowego w ilości sumarycznej ilości godzin
- 2) Zakres wsparcia technicznego obejmuje pomoc w przypadku problemów z obsługą i konfiguracją oprogramowania Zamawiającego.
- 3) Wykonawca zobowiązany jest świadczyć pomoc telefonicznie lub za pomocą poczty elektronicznej, a w uzasadnionych przypadkach praktyczną.
- 4) Do realizacji wsparcia technicznego Wykonawca zapewni odpowiednio wykwalifikowanych oraz posiadających uprawnienia pracowników, porozumiewających się w języku polskim.
- 5) W przypadku awarii sprzętu lub oprogramowania Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia awarii lub usterki w terminie 14 dni od daty powiadomienia. W przypadku napraw gwarancyjnych dłuższych 5 dni roboczych Wykonawca zapewni sprzęt zastępczy identyczny z jak dostarczony w ramach zamówienia.

Inwentaryzacja budowlana / analiza pozyskanych danych metodą fotogrametrii lotniczej niskiego pułapu. Zlecenie jednorazowe / sekwencyjne

I. Przedmiot zamówienia:

- A. Wykonanie inwentaryzacji budowlanej metodą fotogrametrii lotniczej niskiego pułapu.
- B. Analiza pozyskanych danych pod kątem postępu prac i zaobserwowanych sytuacji nietypowych (np. naruszeń nieruchomości przyległych, zaangażowania sprzętowo-osobowego wykonawców prac budowlanych, niezabezpieczonych obszarów i urządzeń technicznych, inne nietypowe sytuacje, które w ocenie wykonawcy należy zasignalizować zamawiającemu)
- C. Zlecenie jednorazowe lub sekwencyjne w określonym zakresie czasowym.

II. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

- I. Dane o obiekcie będącym przedmiotem zamówienia: (...)
- II. Wykonawca wykona następujące prace:
 - a. pozyska zdjęcia fotogrametryczne o rozdzielczości przestrzennej $GSD \leq 3\text{cm}$ (optymalna wartość rozdzielczości przestrzennej zapewniająca jednocześnie wysoką czytelność i rozsądną objętość danych)
 - b. pozyska zdjęć o pokryciu podłużnym nie mniejszym niż 75% oraz pokryciem poprzecznym nie mniejszym niż 60% dla każdego punktu obszaru zlecenia
 - c. przetworzy fotogrametrycznie bloki zdjęć lotniczych z nadaniem georeferencji (nie gorszej niż $mXY < 30\text{cm}$)
 - d. dostarczy produkty cyfrowej obróbki danych z wykonanego skanowania laserowego:
 - ortomozaikę barwną RGB o rozdzielczości 3 cm, wyrównanej tonalnie, dla której niewidoczne będą linie szycia pomiędzy sąsiadującymi zdjęciami; Linie szycia będą prowadzone w miarę możliwości po terenie tak, aby zminimalizować ich przebieg przez wystającą roślinność (drzewa), budynki oraz słupy;
 - barwną chmurę punktów powstałą z gęstej autokorelacji obrazów o gęstości nie mniejszej niż 80 punktów/m² dla obszaru zlecenia'
 - numeryczny model terenu wygenerowany na podstawie sklasyfikowanej chmury punktów o oczku siatki nie większym niż 15x15cm i dokładności wysokościowej $mH < 10\text{cm}$.
- III. Wszystkie produkty finalne realizacji zamówienia zostaną wykonane i dostarczone:

- w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich PUWG1992/2000 oraz układzie wysokościowym Kronsztad86
- dokładnością lokalną pomiarów ≤ 10 cm

IV. Sposób udostępnienia danych zamawiającemu:

- 1) Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aplikacji sprawdzającej jakość zdjęć danego bloku fotogrametrycznego w zakresie co najmniej:
 - a) Kontroli minimalnego pokrycia podłużnego i poprzecznego
 - b) Kontroli jakości parametrów ekspozycyjnych.
- 2) Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aplikacji automatycznie wysyłającej zdjęcia na serwer Wykonawcy lub dostarczenie danych logowania do serwera FTP o pojemności co najmniej 500GB oraz przepustowości łącza nie gorszej niż 100 Mb/s;
- 3) Udostępnienie wygenerowanej ortomozaiki, numerycznego modelu terenu w formie geoportalu (dedykowanego chronionego hasłem lub publicznego) aktywnego przez okres 12 miesięcy od daty opublikowania usługi.
- 4) Wykonawca dostarczy aplikację typu desktop tj. przeglądarkę chmury punktów (dopuszczalne są rozwiązania opensource). Rodzaj wyświetlanych danych 3D z poziomu przeglądarki internetowej to:
 - i) barwna chmura punktów dla obszaru zlecenia
 - ii) narzędzia pomiarowe zapewniające co najmniej:
 - pomiar współrzędnych wskazanego punktu
 - pomiar odległości pomiędzy dwoma punktami
 - pomiar powierzchni wielokąta wskazanego przez N punktów
 - iii) narzędzie do generowania przekroi podłużnych i poprzecznych w oparciu o wskazane punkty

(Narzędzia do wizualizacji i pomiarów na barwnej chmurze punktów zapewniają dodatkowe wsparcie kadry inżynierskiej realizującej prace nadzorcze, projektowe i budowlane na danej inwestycji)

B. Analiza pozyskanych danych

prezentacja danych 2D w formie geoportalu

C. Zlecenie sekwencyjne:

w czasie 84 godzin od chwili zakończenia oblotu danego odcinka roboczego i w czasie nie dłuższym niż 96 godzin od chwili rozpoczęcia oblotu danego odcinka roboczego.

(Podział na robocze odcinki inwestycji budowlanych ustala Zamawiający, czas dany na przetworzenie danych z jednej strony jest odpowiednio długi aby wykonać profesjonalną

nadzorowaną obróbkę a z drugie na tyle krótki, że pozwala Zamawiającemu podejmować trafne decyzje na podstawie aktualnych danych).

Geoportal dostępny z poziomu popularnych przeglądarek internetowych oraz aplikacji mobilnej z systemem Android i iOS. (opcja -wymóg ten daje Zamawiającemu dużą elastyczność w dostępie do danych mapowych w terenie).

Dostęp do geoportalu z danymi 2D powinien być chroniony nazwą użytkownika i hasłem.

Rodzaj wyświetlanych danych 2D w geoportalu to:

- a. Dane orientacyjne ogólnogeograficzne dla całego kraju zawierające co najmniej sieć drogową i kolejową, nazwy miejscowości, sieć rzeczną, zasięg wód stojących i skupisk leśnych.
- b. Dane orientacyjne w formie ortofotomapy satelitarnej lub lotniczej dla całego kraju.
- c. Wysokorozdzielcze ortofotomapy o rozmiarze piksela GSD=3cm wraz z możliwością ich przybliżania do skali ekranowej nie mniejszej niż 1:200.
- d. Numeryczne modele terenu zaprezentowane w postaci skali barwnej wraz z legendą o rozdzielczości nie mniejszej niż GSD=0.5m.
- e. Różnicowe modele terenu sporządzane cyklicznie powstałe poprzez odejmowanie dwóch Numerycznych Modeli Terenu: najaktualniejszego i bezpośrednio go poprzedzającego. Model różnicowy należy prezentować w postaci skali barwnej (C. Zlecenie sekwencyjne).
- f. Hałdy kruszyw i/lub innych materiałów budowlanych z atrybutem opisującym ich objętość. (opcja).
- g. Uwagi zaobserwowanych sytuacji nietypowych w trakcie edycji ortofotomapy. Uwagi co do występowania sytuacji nietypowych zarejestrowane i prezentowane w geoportalu powinny posiadać, krótki opis charakteryzujący rodzaj danej sytuacji.
- h. Geoportal powinien posiadać narzędzie umożliwiające sprawne przeglądanie wylistowanych sytuacji nietypowych.

(Zamawiający może dostosowywać zawartość geoportalu do własnych potrzeb)

Otrzymane dane i opracowania zostaną wykorzystane w dalszych pracach inwentaryzacyjnych i dokumentacyjnych. Podkład ma służyć do tworzenia dokładnych modeli 3D, rysunków 2D, oraz innych produktów końcowych.

III. Sposób realizacji zamówienia

1. Wykonawca, w trakcie wykonywania przedmiotu zamówienia, na bieżąco będzie konsultował realizację usługi z przedstawicielem zamawiającego.

2. Ze względu na specyfikę przedmiotu zamówienia przed złożeniem oferty wskazane jest dokonanie wizji lokalnej obiektu. Dokonanie wizji lokalnej w miejscu wykonywania zamówienia nie jest wymagane, ale wskazane dla rzetelnego przygotowania oferty. Wykonawcy mogą dokonać wizji lokalnej terenu robót w obecności przedstawiciela Zamawiającego po uprzednim umówieniu jej terminu.
3. Wymagania zachowania wartości parametrów matematycznych opisujących pozyskiwane dane źródłowe:
 - a) Zdjęcia fotolotnicze o unikalnej nazwie wraz z przybliżonymi współrzędnymi środków rzutów zapisanymi w metadanych każdego zdjęcia.
 - b) Zdjęcia pozyskane w nadirze o maksymalnym kącie odchylenia $\pm 10^\circ$.
 - c) Precyzyjne środki rzutów każdego zdjęcia wraz z kątami orientacji uzyskanymi w procesie aerotriangulacji w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich PUWG1992 oraz układzie wysokościowym Kronsztad86.
 - d) Metryka kalibracji kamery dla danego zestawu zdjęć wyznaczona w oparciu o metody precyzyjnej kalibracji laboratoryjnej lub samokalibracji opartej na jednoznacznie odfotografowanych punktach uprzednio pomierzonych geodezyjne. Metryka kalibracji kamery powinna eliminować sumaryczne błędy geometryczne obrazu z dokładnością większą niż 1 piksel.
4. Terminy pozyskiwania zdjęć a warunki atmosferyczne:
 - a) Mając świadomość zmienności warunków atmosferycznych w czasie Zamawiający dopuszcza odstępstwo od regularności wykonywania oblotów o ± 5 dni dla każdej kampanii pomiarowej (ograniczenia technologii ze względu na warunki atmosferyczne) po uprzednim powiadomieniu Zleceniodawcy. (C. Zlecenie sekwencyjne)

(ograniczenia technologii ze względu na warunki atmosferyczne)

- a. W szczególności odstępstwo od terminowego lub regularnego pozyskiwania zdjęć fotolotniczych mogą tłumaczyć trudne warunki pogodowe tj.:
 - i. ciągły opad atmosferyczny
 - ii. podstawa pionowa chmur poniżej 200m nad terenem
 - iii. widzialność pozioma krótsza niż 700m
 - iv. widzialność pionowa krótsza niż 150m
 - v. zamglenie
 - vi. wiatr o sile większej niż 12m/s
 - vii. wiatr o porywach większych niż 20m/s
 - viii. wilgotność bezwzględna wyższa niż 80%

- b. W przypadku wystąpienia długo utrzymujących się niekorzystnych warunków atmosferycznych w okresie w którym przypadać będzie planowany oblot lotniczy Wykonawca będzie zobowiązany do niezwłocznego wykonania oblotu w chwili wystąpienia korzystnych warunków atmosferycznych. Wykonawca ma prawo wystąpić do Zleceniodawcy o zgodę wydłużenie terminu odbioru Zamówienie z uwagi na złe warunki atmosferyczne.
 - c. Zamawiający ma prawo zawiesić lub odwołać konieczność wykonywania prac w sezonie zimowym jeżeli uzna, iż z powodu zalegającej w terenie pokrywy śnieżnej, szronu lub oblodzenia pozyskane materiały nie będą przenosić informacji istotnych z punktu widzenia Zamawiającego.
 - d. Na poczet czasowego wstrzymania monitoringu prac fotolotniczych w sezonie zimowym Zamawiający wyznaczy inne okresy w czasie późniejszym, w których Wykonawca zwiększy częstotliwość monitoringu lotniczego w liczbie tożsamej z ilością cykli monitoringowych pominiętych w wyniku zalegającej pokrywy śnieżnej (takie podejście uelastyczni Zamawiającego i może być korzystne do zwiększenia zaangażowania prac nadzorczych w okresach wzmożonych prac budowlanych) (C. Zlecenie sekwencyjne)
5. Wynikiem prowadzonego zamówienia jest ściśle określona liczba oblotów do wykonania w możliwie jak najbardziej regularnych cyklach. Podstawą rozliczenia i końcowego odbioru prac pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą będzie liczba jednostkowych oblotów. (C. Zlecenie sekwencyjne)
 6. Wykonawca jest zobowiązany do przetwarzania, archiwizowania i udostępniania danych tylko i wyłącznie na terytorium Rzeczypospolitej Polski.
 7. Wszystkie produkty końcowe będące przedmiotem zamówienia wykonawca przekazuje zamawiającemu w wersji elektronicznej (cyfrowo np. przez serwer FTP lub fizyczne dostarczenie na dysku). Archiwizacji powinny podlegać:
 - a. Surowe zdjęcia lotnicze wraz z metadanymi i wynikami aerotriangulacji
 - b. Powstałe ortomozaiki
 - c. Powstałe modele terenu
 - d. Powstałe barwne chmury punktów
 - e. Powstałe pliki wektorowe
 8. Zamawiający powinien mieć zapewniony dostęp w serwisie internetowym w formie geoportalu do danych aktualnych i historycznych (z okresu co najmniej 6 miesięcy wstecz (C. Zlecenie sekwencyjne). Dane starsze niż 6 miesięcy będą przekazywane Zamawiającemu w formie plików na zdublowanych nośnikach fizycznych typu HDD.
 9. Odbiór przedmiotu zamówienia nastąpi protokołarnie.
-

10. Odbiór dokumentacji będzie równoznaczny z przeniesieniem na zamawiającego praw autorskich do przedmiotu zamówienia na następujących polach eksploatacji:
 - w zakresie utrwalania i zwielokrotniania dokumentacji projektowej – poprzez wytwarzanie egzemplarzy dokumentacji projektowej, zwłaszcza techniką drukarską, reprograficzną, zapisu magnetycznego oraz techniką cyfrową;
 - w zakresie wprowadzania do obrotu, użyczenia lub najmu oryginału albo egzemplarzy na rzecz wybranych przez zamawiającego osób trzecich;
 - w zakresie rozpowszechniania dokumentacji projektowej przez publiczne wystawienie, wyświetlenie a także publiczne udostępnianie dokumentacji projektowej w taki sposób, aby każdy mógł mieć do nich dostęp w miejscu i w czasie przez siebie wybranym w tym na stronach i domenach internetowych wybranych przez zamawiającego.
11. Wykonawca oświadcza, że jego prawa do przedmiotu umowy nie są ograniczone, są wolne od wad prawnych i fizycznych oraz zobowiązuje się przenieść na Zamawiającego prawa autorskie do przedmiotu umowy z chwilą przyjęcia przedmiotu umowy przez Zamawiającego.
12. Wykonawca przyjmuje na siebie wyłączną odpowiedzialność za wszelkie roszczenia z tytułu praw autorskich związanych z wykonaniem zlecenia.
13. Razem z przeniesieniem autorskich praw majątkowych, na Zamawiającego przechodzi wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie autorskiego prawa zależnego.
14. Wykonawca udziela gwarancji i rękojmi na wszystkie opracowania będące przedmiotem zamówienia na okres 6 miesięcy.
15. Za przekroczenie terminu wykonania zamówienia zamawiający naliczy karę umowną w wysokości 0,02% ceny oferty za każdy dzień opóźnienia.

IV. Rodzaj zamówienia:

- a) Kod CPV: 48329000 (System obrazowania i archiwizowania)
- b) Kod CPV: 71355100 (Usługi fotogrametryczne)

V. Wartość zamówienia:

Poniżej 30.000 euro

VI. Termin:

Maksymalny termin wykonania zlecenia:

- **Etap I - dostarczenie chmury punktów: 2 tygodnie**
- Etap II - dostarczenie produktów opartych na przetworzeniu chmury punktów: 4 tygodni od dnia zawarcia umowy dotyczącej realizacji przedmiotu zamówienia.

(C. Zlecenie sekwencyjne):

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania regularnego monitoringu w formie oblotów fotolotniczych co najmniej
- **Maksymalny termin wykonania zlecenia - w czasie 84 godzin od chwili zakończenia oblotu danego odcinka roboczego i w czasie nie dłuższym niż 96 godzin od chwili rozpoczęcia oblotu danego odcinka roboczego**

VII. Warunki udziału w postępowaniu:

1. W postępowaniu mogą uczestniczyć Wykonawcy, którzy spełniają określone warunki tj.:
 - a. Posiadają doświadczenie w realizacji prac objętych zamówieniem;
 - b. Dysponują zasobami ekonomicznymi, organizacyjnymi i osobami zdolnymi do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.
2. Wyżej wymienione warunki zostaną spełnione jeśli Wykonawca:

Ad 1) Wykaże wykonanie co najmniej (jednocześnie):

- 2 zleceń pozyskania i obróbki danych fotogrametrycznych w tym:
 - co najmniej jednego z wykorzystaniem BSP
 - co najmniej jednego zlecenia pozyskania i obróbki danych fotogrametrycznych dla obszaru o powierzchni co najmniej 6 ha.
- 2 zleceń opracowania na podstawie danych obrazowych chmury punktów i Numerycznej Mapy Pokrycia Terenu

Wykonanie usługi w powyższym zakresie powinno być potwierdzone referencjami od zamawiających (niepowiązanych z wykonawcą). Spełnienie powyższego warunku Wykonawca udokumentuje.

Ad 2) Dysponuje osobami/zespołem zdolnym do wykonania przedmiotu zamówienia, które posiadają uprawnienia do wykonywania określonej działalności lub czynności, jeżeli przepisy prawa nakładają obowiązek ich posiadania, posiadają odpowiednią zdolność techniczną i zawodową, w tym co najmniej jednym operatorem BSL z ważnym świadectwem kwalifikacji oraz jedną osobą z wykształceniem o profilu geodezyjnym.

3. Wykonawca zobowiązuje się do:
 - a. Wykonania usługi objętej niniejszą umową siłami własnymi lub siłami podwykonawców za zgodą zamawiającego wyrażoną na piśmie. Wykonawca zobowiązany jest przekazać 1 egz. Umowy z podwykonawcą zamawiającemu.
 - b. Ponoszenia odpowiedzialności za prace wykonane przez podwykonawców, które są niezbędne do realizacji zamówienia.

- c. Koordynowania wykonywanej przez podwykonawców powierzonej im części usługi.
 - d. Wykonywania usługi w sposób przewidziany w ofercie, zgodnie ze „Opisem przedmiotu zamówienia”.
 - e. Posiadania, wymaganych odpowiednimi przepisami uprawnień oraz zezwoleń w zakresie prowadzonej działalności.
 - f. Wyposażenia swoich pracowników w odpowiednie firmowe ubiory lub w jednakowe inne ubiory ochronne oraz w identyfikatory ze zdjęciem pracownika i nazwą firmy.
 - g. Ponoszenia pełnej odpowiedzialności za szkody wyrządzone osobom trzecim zgodnie z Kodeksem Cywilnym.
4. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować zamówienie zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa, w szczególności:
- ustawa z dnia 3 lipca 2002 roku – Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 959 z późn. zm.),
 - obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 27 października 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków,
 - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 kwietnia 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków,
 - ustawa z dnia 17 maja 1898 roku – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2017r., poz. 2101 z późn. zm.),
 - rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r., poz. 1247),
 - rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012 r., poz. 352),
 - rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Z 2011 r., Nr 263, poz. 1572),

- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. z 2011 r., Nr 263, poz. 1571).

2. Wykonawca jest zobowiązany do:

- i. wykorzystania do pozyskania danych bezzałogowego statku latającego tzw. wielowirnikowego typu VTOL wyposażonego:
 - a. w minimum 6 niezależnie napędzanych wirników
 - b. system „fail safe” z preferencją trybu „go home”.
 - c. niezależny system ratunkowy (np. spadochron) uruchamiany zdalnie lub automatycznie
 - d. jaskrawe oświetlenie pozycyjne o jasności nie mniejszej jak 2000 lux i co najmniej jednym punktem impulsowym.

lub

wykorzystania do pozyskania danych bezzałogowego statku latającego tzw. płatowca wyposażonego:

a. ...

oraz

- ii. korzystać podczas prac z aplikacji Droneradar
- iii. zapewnić ilość Obserwatorów (rozumianych zgodnie z zapisami przepisów wymienionych powyżej) umożliwiającą zapewnienie stałego i bezpośredniego kontaktu wzrokowego z BSP.

VIII. Informacje dodatkowe:

Wykonawca odpowiada za merytoryczną stronę opracowania. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek błędów w opracowaniu będącym przedmiotem zamówienia Wykonawca uwzględni uwagi i poprawi opracowanie w ramach wynagrodzenia wskazanego w złożonej ofercie. Cena w ofercie winna obejmować wszystkie koszty i składniki związane z wykonaniem zamówienia oraz warunkami stawianymi przez Zamawiającego.

IX. Sposób zapłaty:

- a. Podstawą do zapłaty wynagrodzenia wypłaconego przez Zamawiającego będzie faktura wystawiona przez Wykonawcę.
- b. Podstawą wystawienia faktury będzie odbiór przedmiotu Umowy udokumentowany protokołem odbioru podpisanym bez zastrzeżeń przez strony umowy, po wykonaniu przez Wykonawcę przedmiotu zamówienia.

- c. Wynagrodzenie płatne będzie przelewem na wskazane przez Wykonawcę konto bankowe w terminie 14 dni od otrzymania prawidłowo wystawionej faktury przez Wykonawcę.

X. Rodzaj oferty:

Nie dopuszcza się składania ofert częściowych i wariantowych.

XI. Kryteria oceny ofert:

- 1. Za najkorzystniejszą zostanie uznana oferta z największą łączną liczbą punktów,

$P = Co + T + D$ gdzie

P. - łączna liczba punktów

Sugerowane wagi

T. - liczba punktów w kryterium termin wykonania (waga 10%) D – liczba punktów w kryterium doświadczenie (20%)

- 2. Kryterium cena

Wykonawca podaje cenę oferty (z podatkiem od towarów i usług) za realizację przedmiotu zamówienia wyrażoną w polskiej walucie.

Punkty zostaną przyznane wykonawcy wg wzoru: $Co = Cn / Cb * 100 * 70\%$

gdzie:

Co – ilość przyznanych punktów w kryterium cena

Cn – cena najniższej oferty

Cb – cena badanej oferty

- 3. Kryterium termin wykonania

Do ustalenia

- 4. Kryterium doświadczenie

Ilość zleceń: 2

Inwentaryzacja budowlana / analiza pozyskanych danych metodą skanowania laserowego 3D. Zlecenie jednorazowe / Sekwencyjne

I. Przedmiot zamówienia:

- A. Wykonanie inwentaryzacji budowlanej metodą skanowania laserowego 3D.
- B. Analiza pozyskanych danych pod kątem postępu prac i zaobserwowanych sytuacji nietypowych (np. naruszeń nieruchomości przyległych, zaangażowania sprzętowo-osobowego wykonawców prac budowlanych, niezabezpieczonych obszarów i urządzeń technicznych, inne nietypowe sytuacje, które w ocenie wykonawcy należy zasignalizować zamawiającemu).
- C. Zlecenie jednorazowe lub sekwencyjne w określonym zakresie czasowym.

II. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

1. Dane o obiekcie będącym przedmiotem zamówienia: (...)
2. Wykonawca wykona następujące prace:
 - 1) wykona skanowanie laserowe obiektów 3D poprzez wykonanie lotniczego skaningu laserowego terenu zaznaczonego na mapie – gęstość chmury punktów > 100p./m². Skanowanie przy użyciu pełnej fali (tzw. Full Waveform), z rejestracją i zapisem sygnału intensywności odbicia oraz nadaniem atrybutów RGB punktom laserowym LIDAR.
 - 2) dostarczy produkty cyfrowej obróbki danych z wykonanego skanowania laserowego:
 - a) wpasowaną, wyrównaną i sklasyfikowaną chmurę punktów (wg formatu LAS), scaloną w jednolitą chmurę punktów. Rozdzielczość wynikowa chmury punktów:
 - i. dla zabudowań <=3 cm
 - ii. dla terenu <=10 cmChmura punktów ma być dostarczona w formacie LAS, wraz z podziałem mapy na arkusze w kroju sekcyjnym oraz dodatkowo w formacie umożliwiającym bezpośredni import chmury punktów do programu 3Ds Max.
 - b) Numeryczny model terenu wygenerowany na podstawie sklasyfikowanej chmury punktów o oczku siatki nie większym niż 15x15cm i dokładności wysokościowej mH<10cm

- c) model MESH z siatki trójkątów zawierającą rzeczywisty kolor i teksturę obiektów o poziomie szczegółowości LoD3 dla obiektów A,B,C,D i LoD2 dla terenu.
- 2) dostarczy aplikację typu desktop tj. przeglądarkę chmury punktów (dopuszczalne są rozwiązania opensource) umożliwiającej jej sprawną obróbkę przez zamawiającego samodzielnie. Rodzaj wyświetlanych danych 3D z poziomu przeglądarki internetowej to:
- a) Barwna chmura punktów o gęstości nie mniejszej niż 80 punktów/m² dla obszaru zlecenia
 - b) Narzędzia pomiarowe zapewniające co najmniej:
 - i. pomiar współrzędnych wskazanego punktu
 - ii. pomiar odległości pomiędzy dwoma punktami
 - iii. pomiar powierzchni wielokąta wskazanego przez N punktów
 - iv. narzędzie do generowania przekroi podłużnych i poprzecznych w oparciu o wskazane punkty
- (Narzędzia do wizualizacji i pomiarów na barwnej chmurze punktów zapewniają dodatkowe wsparcie kadrze inżynierskiej realizującej prace nadzorcze, projektowe i budowlane na danej inwestycji).*
3. Wszystkie produkty finalne realizacji zamówienia zostaną wykonane i dostarczone:
- 1) w układzie współrzędnych prostokątnych płaskich PUWG1992/2000 oraz układzie wysokościowym Kronsztad86
 - 2) dokładnością lokalną pomiarów dla skanowania lotniczego <=10 cm
4. Sposób udostępnienia danych zamawiającemu (B. Analiza pozyskanych danych):
- 1) prezentacja danych 2D w formie geoportalu (w czasie 84 godzin od chwili zakończenia oblotu danego odcinka roboczego i w czasie nie dłuższym niż 96 godzin od chwili rozpoczęcia oblotu danego odcinka roboczego (C. Zlecenie sekwencyjne)). (podział na robocze odcinki inwestycji budowlanych ustala Zamawiający, czas dany na przetworzenie danych z jednej strony jest odpowiednio długi aby wykonać profesjonalną nadzorowaną obróbkę a z drugiej na tyle krótki, że pozwala Zamawiającemu podejmować trafne decyzje na podstawie aktualnych danych)
 - 2) Geoportal dostępny z poziomu popularnych przeglądarek internetowych oraz aplikacji mobilnej z systemem Android i iOS. (opcja -wymóg ten daje Zamawiającemu dużą elastyczność w dostępie do danych mapowych w terenie)

- 3) Dostęp do geoportalu z danymi 2D powinien być chroniony nazwą użytkownika i hasłem. (bezpieczeństwo i autoryzacja użytkowników)
- 4) Rodzaj wyświetlanych danych 2D w geoportalu to:
 - a) Dane orientacyjne ogólnogeograficzne dla całego kraju zawierające co najmniej sieć drogową i kolejową, nazwy miejscowości, sieć rzeczna, zasięg wód stojących i skupisk leśnych.
 - b) Dane orientacyjne w formie ortofotomapy satelitarnej lub lotniczej dla całego kraju
 - c) Wysokorozdzielcze ortofotomapy o rozmiarze piksela GSD=3cm wraz z możliwością ich przybliżania do skali ekranowej nie mniejszej niż 1:200.
 - d) Numeryczne modele terenu zaprezentowane w postaci skali barwnej wraz z legendą o rozdzielczości nie mniejszej niż GSD=0.5m.
 - e) Różnicowe modele terenu sporządzane cyklicznie powstałe poprzez odejmowanie dwóch Numerycznych Modeli Terenu: najaktualniejszego i bezpośrednio go poprzedzającego. Model różnicowy należy prezentować w postaci skali barwnej (C. Zlecenie sekwencyjne).
 - f) Hałdy kruszyw i/lub innych materiałów budowlanych z atrybutem opisującym ich objętość. (opcja)
 - g) Uwagi zaobserwowanych sytuacji nietypowych w trakcie edycji ortofotomapy. Uwagi co do występowania sytuacji nietypowych zarejestrowane i prezentowane w geoportalu powinny posiadać, krótki opis charakteryzujący rodzaj danej sytuacji
 - h) Geoportal powinien posiadać narzędzie umożliwiające sprawne przeglądanie wylistowanych sytuacji nietypowych

(Zamawiający może dostosowywać zawartość geoportalu do własnych potrzeb)

5. Otrzymane dane i opracowania zostaną wykorzystane w dalszych pracach inwentaryzacyjnych i dokumentacyjnych. Podkład ma służyć do tworzenia dokładnych modeli 3D, rysunków 2D, oraz innych produktów końcowych.

III.Sposób realizacji zamówienia

1. Wykonawca, w trakcie wykonywania przedmiotu zamówienia, na bieżąco będzie konsultował realizację usługi z przedstawicielem zamawiającego.
2. Ze względu na specyfikę przedmiotu zamówienia przed złożeniem oferty wskazane jest dokonanie wizji lokalnej obiektu. Dokonanie wizji lokalnej w miejscu wykonywania zamówienia nie jest wymagane, ale wskazane dla rzetelnego przygotowania oferty. Wykonawcy mogą dokonać wizji lokalnej terenu

robót w obecności przedstawiciela Zamawiającego po uprzednim umówieniu jej terminu.

3. Terminy pozyskiwania zdjęć a warunki atmosferyczne:
- a. Mając świadomość zmienności warunków atmosferycznych w czasie Zamawiający dopuszcza odstępstwo od regularności wykonywania oblotów o +/- 5 dni dla każdej kampanii pomiarowej (ograniczenia technologii ze względu na warunki atmosferyczne) po uprzednim powiadomieniu Zleceniodawcy. **(C. Zlecenie sekwencyjne)**
 - b. W szczególności odstępstwo od terminowego lub regularnego pozyskiwania zdjęć fotolotniczych mogą tłumaczyć trudne warunki pogodowe tj.:
 - i. ciągły opad atmosferyczny
 - ii. podstawa pionowa chmur poniżej 200 m nad terenem
 - iii. widzialność pozioma krótsza niż 700 m
 - iv. widzialność pionowa krótsza niż 150 m
 - v. zamglenie
 - vi. wiatr o sile większej niż 12 m/s
 - vii. wiatr o porywach większych niż 20 m/s
 - viii. wilgotność bezwzględna wyższa niż 80%

(ograniczenia technologii ze względu na warunki atmosferyczne)
 - c. W przypadku wystąpienia długo utrzymujących się niekorzystnych warunków atmosferycznych w okresie w którym przypadać będzie planowany oblot lotniczy Wykonawca będzie zobowiązany do niezwłocznego wykonania oblotu w chwili wystąpienia korzystnych warunków atmosferycznych. Wykonawca ma prawo wystąpić do Zleceniodawcy o zgodę wydłużenie terminu odbioru Zamówienie z uwagi na złe warunki atmosferyczne. (ograniczenia technologii ze względu na warunki atmosferyczne)
 - d. Zamawiający ma prawo zawiesić lub odwołać konieczność wykonywania prac w sezonie zimowym jeżeli uzna, iż z powodu zalegającej w terenie pokrywy śnieżnej, szronu lub oblodzenia pozyskane materiały nie będą przenosić informacji istotnych z punktu widzenia Zamawiającego. (ograniczenia technologii ze względu na warunki atmosferyczne)
 - e. Na poczet czasowego wstrzymania monitoringu prac fotolotniczych w sezonie zimowym Zamawiający wyznaczy inne okresy w czasie późniejszym, w których Wykonawca zwiększy częstotliwość monitoringu lotniczego w liczbie tożsamej z ilością cykli monitoringowych pominiętych w wyniku zalegającej pokrywy śnieżnej (takie podejście uelastyczni

Zamawiającego i może być korzystne do zwiększenia zaangażowania prac nadzorczych w okresach wzmożonych prac budowlanych) (C. Zlecenie sekwencyjne)

4. Wynikiem prowadzonego zamówienia jest ściśle określona liczba oblotów do wykonania w możliwie jak najbardziej regularnych cyklach. Podstawą rozliczenia i końcowego odbioru prac pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą będzie liczba jednostkowych oblotów. **(C. Zlecenie sekwencyjne)**
5. Wykonawca jest zobowiązany do przetwarzania, archiwizowania i udostępniania danych tylko i wyłącznie na terytorium Rzeczypospolitej Polski.
6. **Wszystkie produkty końcowe będące przedmiotem zamówienia wykonawca przekazuje zamawiającemu w wersji elektronicznej.** Archiwizacji powinny podlegać:
 - a. Chmura punktów
 - b. Powstałe modele terenu
 - c. Powstałe modele MESH
 - d. Powstałe pliki wektorowe

Zamawiający powinien mieć zapewniony dostęp w serwisie internetowym w formie geoportalu do danych aktualnych i historycznych (z okresu co najmniej 6 miesięcy wstecz **(C. Zlecenie sekwencyjne)**). Dane starsze niż 6 miesięcy będą przekazywane Zamawiającemu w formie plików na zdublowanych nośnikach fizycznych typu HDD.

7. Odbiór przedmiotu zamówienia nastąpi protokolarnie.
8. Odbiór dokumentacji będzie równoznaczny z przeniesieniem na zamawiającego praw autorskich do przedmiotu zamówienia na następujących polach eksploatacji:
 - a. w zakresie utrwalania i zwielokrotniania dokumentacji projektowej – poprzez wytwarzanie egzemplarzy dokumentacji projektowej, zwłaszcza techniką drukarską, reprograficzną, zapisu magnetycznego oraz techniką cyfrową;
 - b. w zakresie wprowadzania do obrotu, użyczenia lub najmu oryginału albo egzemplarzy na rzecz wybranych przez zamawiającego osób trzecich;
 - c. w zakresie rozpowszechniania dokumentacji projektowej przez publiczne wystawienie, wyświetlenie a także publiczne udostępnianie dokumentacji projektowej w taki sposób, aby każdy mógł mieć do nich dostęp w miejscu i w czasie przez siebie wybranym w tym na stronach i domenach internetowych wybranych przez zamawiającego.
9. Wykonawca oświadcza, że jego prawa do przedmiotu umowy nie są ograniczone, są wolne od wad prawnych i fizycznych oraz zobowiązuje się

przenieść na Zamawiającego prawa autorskie do przedmiotu umowy z chwilą przyjęcia przedmiotu umowy przez Zamawiającego.

10. Wykonawca przyjmuje na siebie wyłączną odpowiedzialność za wszelkie roszczenia z tytułu praw autorskich związanych z wykonaniem zlecenia.
11. Razem z przeniesieniem autorskich praw majątkowych, na Zamawiającego przechodzi wyłączne prawo zezwalania na wykonywanie autorskiego prawa zależnego.
12. Wykonawca udziela gwarancji i rękojmi na wszystkie opracowania będące przedmiotem zamówienia na okres 6 miesięcy.
13. Za przekroczenie terminu wykonania zamówienia zamawiający naliczy karę umowną w wysokości 0,02% ceny oferty za każdy dzień opóźnienia.

IV. Rodzaj zamówienia:

- a) Kod CPV: 48329000 (System obrazowania i archiwizowania)
- b) Kod CPV: 71355100 (Usługi fotogrametryczne)
- c) Kod CPV: 72314000 (Usługi gromadzenia oraz scalania danych).

V. Wartość zamówienia

Poniżej 30.000 euro

VI. Termin:

Maksymalny termin wykonania zlecenia:

- Etap I - dostarczenie chmury punktów: 2 tygodnie
- Etap II - dostarczenie produktów opartych na przetworzeniu chmury punktów: 4 tygodni od dnia zawarcia umowy dotyczącej realizacji przedmiotu zamówienia.

(C. Zlecenie sekwencyjne):

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania regularnego monitoringu w formie oblotów fotolotniczych co najmniej *(sprezycowanie regularnych ram czasowych na monitoring powoduje, że prace stają się dobrze policzalne, skalowalne i możliwe do wyceny bez konieczności uwzględniania dodatkowych ryzyk)*

Maksymalny termin wykonania zlecenia - w czasie 84 godzin od chwili zakończenia oblotu danego odcinka roboczego i w czasie nie dłuższym niż 96 godzin od chwili rozpoczęcia oblotu danego odcinka roboczego

VII. Warunki udziału w postępowaniu:

1. W postępowaniu mogą uczestniczyć Wykonawcy, którzy spełniają określone warunki tj.:
 - 1) Posiadają doświadczenie w realizacji prac objętych zamówieniem;

- 2) Dysponują zasobami ekonomicznymi, organizacyjnymi i osobami zdolnymi do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

Wyżej wymienione warunki zostaną spełnione jeśli Wykonawca:

Ad 1) **Wykaże wykonanie** co najmniej (jednocześnie):

- 2 zleceń pozyskania i obróbki danych terenowych ALS (Airborne Laser Scanning) w tym:
 - co najmniej jednego z wykorzystaniem BSP
 - co najmniej jednego zlecenia pozyskania i obróbki danych terenowych ALS dla obszaru o powierzchni co najmniej 6 ha.
- 2 zleceń pozyskania i obróbki danych TLS (Terrestrial Laser Scanning)

Wykonanie usługi w powyższym zakresie powinno być potwierdzone referencjami od zamawiających (niepowiązanych z wykonawcą). Spełnienie powyższego warunku Wykonawca udokumentuje.

Ad 2) Dysponuje osobami/zespołem zdolnym do wykonania przedmiotu zamówienia, które posiadają uprawnienia do wykonywania określonej działalności lub czynności, jeżeli przepisy prawa nakładają obowiązek ich posiadania, posiadają odpowiednią zdolność techniczną i zawodową, **w tym co najmniej jednym operatorem BSL z ważnym świadectwem kwalifikacji oraz jedną osobą z wykształceniem o profilu geodezyjnym.**

2. Wykonawca zobowiązuje się do:

- 1) Wykonania usługi objętej niniejszą umową siłami własnymi lub siłami podwykonawców za zgodą zamawiającego wyrażoną na piśmie. Wykonawca zobowiązany jest przekazać 1 egz. Umowy z podwykonawcą zamawiającemu.
- 2) Ponoszenia odpowiedzialności za prace wykonane przez podwykonawców, które są niezbędne do realizacji zamówienia.
- 3) Koordynowania wykonywanej przez podwykonawców powierzonej im części usługi.
- 4) Wykonywania usługi w sposób przewidziany w ofercie, zgodnie ze „Opisem przedmiotu zamówienia”.
- 5) **Posiadania, wymaganych odpowiednimi przepisami uprawnień oraz zezwoleń w zakresie prowadzonej działalności.**

6) Wyposażenia swoich pracowników w odpowiednie firmowe ubiory lub w jednakowe inne ubiory ochronne oraz w identyfikatory ze zdjęciem pracownika i nazwą firmy.

7) Ponoszenia pełnej odpowiedzialności za szkody wyrządzone osobom trzecim zgodnie z Kodeksem Cywilnym.

- 8) Wykonawca jest zobowiązany zrealizować zamówienie zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa, w szczególności:
- ustawa z dnia 3 lipca 2002 roku – Prawo lotnicze (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 959 z późn. zm.),
 - obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 27 października 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków,
 - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 kwietnia 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków,
 - ustawa z dnia 17 maja 1898 roku – Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2017r., poz. 2101 z późn. zm.),
 - rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r., poz. 1247),
 - rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012 r., poz. 352),
 - rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Z 2011 r., Nr 263, poz. 1572),
 - rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w Sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. z 2011 r., Nr 263, poz. 1571).

3. Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystania do pozyskania danych ALS bezzałogowego statku latającego tzw. wielowirnikowego typu VTOL wyposażonego:
 - w minimum 6 niezależnie napędzanych wirników
 - system „fail safe” z preferencją trybu „go home”.
 - niezależny system ratunkowy (np. spadochron) uruchamiany zdalnie lub automatycznie
 - jaskrawe oświetlenie pozycyjne o jasności nie mniejszej jak 2000 lux i co najmniej jednym punktem impulsowym.oraz
 - 1) korzystać podczas prac z aplikacji Droneradar
- 6) zapewnić ilość Obserwatorów (rozumianych zgodnie z zapisami przepisów wymienionych powyżej) umożliwiającą zapewnienie stałego i bezpośredniego kontaktu wzrokowego z BSP.

VIII. Informacje dodatkowe:

Wykonawca odpowiada za merytoryczną stronę opracowania. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek błędów w opracowaniu będącym przedmiotem zamówienia Wykonawca uwzględni uwagi i poprawi opracowanie w ramach wynagrodzenia wskazanego w złożonej ofercie. Cena w ofercie winna obejmować wszystkie koszty i składniki związane z wykonaniem zamówienia oraz warunkami stawianymi przez Zamawiającego.

IX.Sposób zapłaty:

- a. Podstawą do zapłaty wynagrodzenia wypłaconego przez Zamawiającego będzie faktura wystawiona przez Wykonawcę.
- b. Podstawą wystawienia faktury będzie odbiór przedmiotu Umowy udokumentowany protokołem odbioru podpisanym bez zastrzeżeń przez strony umowy, po wykonaniu przez Wykonawcę przedmiotu zamówienia.
- c. Wynagrodzenie płatne będzie przelewem na wskazane przez Wykonawcę konto bankowe w terminie 14 dni od otrzymania prawidłowo wystawionej faktury przez Wykonawcę.

I. Rodzaj oferty:

Nie dopuszcza się składania ofert częściowych i wariantowych.

II.Kryteria oceny ofert:

1. Za najkorzystniejszą zostanie uznana oferta z największą łączną liczbą punktów,
P =
Co

+ T

+ D

gdz

ie

P. - łączna liczba punktów

Sugerowane wagi

T. - liczba punktów w kryterium termin wykonania (waga 10%) D – liczba punktów w kryterium doświadczenie (20%)

2. Kryterium cena

Wykonawca podaje cenę oferty (z podatkiem od towarów i usług) za realizację przedmiotu zamówienia wyrażoną w polskiej walucie.

Punkty zostaną przyznane wykonawcy wg wzoru: $Co = Cn / Cb * 100 * 70\%$

gdzie:

Co – ilość przyznanych punktów w kryterium cena

Cn – cena najniższej oferty

Cb – cena badanej oferty

3. Kryterium termin wykonania

Do ustalenia

4. Kryterium doświadczenie

Ilość zleceń: 2

Usługa monitorowania i analizy spalin niskiej emisji (analizuje się też zakłady pracy) za pomocą bezzałogowego systemu latającego (BSP)

Przedmiotem zamówienia jest:

- Usługa polegająca na monitorowaniu i analizie spalin niskiej emisji

1. Opis przedmiotu zamówienia

1. W ramach zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do wykonania analizy spalin z palenisk domowych w lotach nad kominami za pomocą wielowirnikowego Bezzałogowego Statku Powietrznego (BSP) z czujnikami w trakcie wybranych przez zleceniodawcę dni pomiarowych, wykonywanych w seriach dwudniowych, w okresie od dnia r. do dnia r..
2. Wykonawca musi przekazywać wyniki pomiarów w czasie rzeczywistym, na bieżąco i po zakończeniu każdej serii pomiarowej.
3. Jedna seria pomiarowa – wykonanie badań w ciągu dwóch dni następujących po sobie.
4. W każdym dniu należy wykonać pomiary obejmujące co najmniej dwa przeloty:
 - a. szybki przelot pomiarowy nad badanym obszarem w celu budowy mapy stężeń (1 godzina)
 - b. przeloty punktowe nad wybranymi źródłami emisji / kominami z dokładnym pomiarem stężeń, lokalizacji pomiaru oraz czasu pomiaru (2 godziny)

2. Warunki udziału w postępowaniu

1. Wykonawca musi posiadać odpowiednie zdolności techniczne i zawodowe tzn.:
 - a. W okresie ostatnich 12 miesięcy przed upływem terminu składania ofert zrealizował z należytą starannością co najmniej 2 usługi polegające na wykonaniu badań jakości powietrza przy użyciu BSP potwierdzone referencjami lub innymi dokumentami.
 - b. Dysponuje zespołem do realizacji zadania składającym się z:
 - i. Minimum jedną osobą posiadającą świadectwo kwalifikacji UAVO (VLOS lub BVLOS) oraz co najmniej roczne doświadczenie w lotach BSP o podobnym charakterze;
 - ii. Osobą posiadającą doświadczenie w wykonaniu co najmniej dwóch prac dotyczących jakości powietrza o których mowa powyżej.

2. Dopuszcza się oferty konsorcjów, przy czym każdy z w/w warunków udziału w postępowaniu musi spełniać co najmniej jeden konsorcjant.
3. Wykonawca może korzystać z pracy podwykonawców.

3. Wymagania sprzętowe i programowe

1. Czujnik/czujniki podpięty do BSP winien wykrywać związki chemiczne, które z dużym prawdopodobieństwem wskazywać będą na spalanie odpadów, tzn. dokonywać pomiaru stężenia w spalinach emitowanych z komina danej posesji:
 - a. formaldehydu (HCHO),
 - b. chlorowodoru (HCl),
 - c. cyjanowodoru (HCN)
 - d. lotnych związków organicznych (VOC),
 - e. pyłu zawieszzonego (PM, 2,5; PM 10).
2. Wykonawca dostarczy certyfikaty systemu pomiarowego potwierdzające jego parametry i kalibrację.
3. System BSP z czujnikami winien być wyposażony w:
 - a. zestaw kamer (FPV, światła widzialnego na gimbale/głowicy, podczerwieni na gimbale/głowicy)
 - b. GPS / system lokalizacji pomiarów,
 - c. dalmierz akustyczny,
 - d. system sterowania zapisu i transmisji danych wizyjnych i pomiarowych
 - e. w minimum 6 niezależnie napędzanych wirników
 - f. system „fail safe” z preferencją trybu „go home”.
 - g. niezależny system ratunkowy (np. spadochron) uruchamiany zdalnie lub automatycznie
 - h. jaskrawe oświetlenie pozycyjne o jasności nie mniejszej jak 2000 lux i co najmniej jednym punktem impulsowym.
 - i. umożliwiać pracę w zakresach temperaturowych nie mniej niż -10° C do + 30°C oraz w warunkach dużej wilgotności powietrza minimum 90%
4. Wyniki pomiarów udostępniane on-line w czasie rzeczywistym w postaci:
 - a. mapy stężeń poszczególnych związków na badanym obszarze (1 oblot)
 - b. punktowych pomiarów w danej lokalizacji (2 oblot) - będą one podstawą do kontroli w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w paleniskach w budynkach, przeprowadzanych przez Straż Miejską/ Gminną/ urzędników referatu ochrony środowiska/.
5. Podczas 2 nalołu pomiarowego powinna istnieć możliwość zapisu położenia platformy pomiarowej zgodnie z zapisem GPS oraz dokładnego czasu, w którym pomiar nastąpił.

4. Założenia dla realizacji zadań

1. Monitoring będzie realizowany wyłącznie w strefach wskazanych przez zamawiającego w Załączniku.
2. Dokładne obszary objęte pomiarem zostaną wskazane Wykonawcy przez Zamawiającego na 48 godzin przed pomiarem.
3. Wykonanie badań w miejscach i w terminach uzgodnionych z Zamawiającym przy udziale Straży Miejskiej / Gminnej/ urzędników referatu ochrony środowiska/.
4. Pomiar będzie wykonywany za pomocą czujnika/czujników zamontowanego/-ych na BSP.
5. Zamawiający wymaga, aby wszystkie naloty zostały wykonane w trybie VLOS – Visual Line of Sight (w zasięgu wzroku).
6. Usługi w ramach niniejszego Zamówienia muszą być realizowane w sposób zgodny z obowiązującym w Polsce prawem oraz normami oraz posiadania, wymaganych odpowiednimi przepisami uprawnień oraz zezwoleń w zakresie prowadzonej działalności.
7. Wykonawca zobowiązuje się do
 - a. zapewnienia wszelkich środków technicznych i organizacyjnych oraz odpowiedniego doboru sprzętu i zasobów ludzkich pod kątem realizacji danego zadania i zlecenia;
 - b. wytypowania i wskazania personelu wykonującego naloty w ramach zleceń;
 - c. wykonania usługi objętej niniejszą umową siłami własnymi lub siłami podwykonawców. Wykonawca zobowiązany jest przekazać 1 egz. Umowy z podwykonawcą zamawiającemu;
 - d. ponoszenia odpowiedzialności za prace wykonane przez podwykonawców, które są niezbędne do realizacji zamówienia;
 - e. koordynowania wykonywanej przez podwykonawców powierzanej im części usługi;
 - f. wykonywania usługi w sposób przewidziany w ofercie, zgodnie ze „Opisem przedmiotu zamówienia”;
 - g. wyposażenia swoich pracowników w odpowiednie firmowe ubiory lub w jednakowe inne ubiory ochronne oraz w identyfikatory ze zdjęciem pracownika i nazwą firmy;
 - h. ponoszenia pełnej odpowiedzialności za szkody wyrządzone osobom trzecim zgodnie z Kodeksem Cywilnym.

5. Ryzyka realizacji zadań

1. Zamawiający określa następujące rodzaje ryzyka, które mogą uniemożliwić terminową realizację poszczególnych zadań:
 - a. Niesprzyjające warunki meteorologiczne z perspektywy bezpieczeństwa wykonywania nalotów BSP oraz jakości pozyskiwanych materiałów:
 - i. ciągły opad atmosferyczny,
 - ii. widzialność pozioma krótsza niż 700m,
 - iii. widzialność pionowa krótsza niż 100m,
 - iv. zamglenie,
 - v. wiatr o sile większej niż 12m/s,
 - b. Ograniczenia technologiczne i prawne:
 - i. ograniczenia w dostępności poszczególnych stref lotniczych, obowiązek ustąpienia pierwszeństwa załogowym statkom powietrznym,
 - ii. przeszkody terenowe: nadajniki GSM, sieci przesyłowe energii elektrycznej,
 - iii. ograniczony czas lotu BSP ze względu na pojemność akumulatora,
 - iv. obowiązujące regulacje i przepisy.
2. Mając na uwadze zmienność warunków atmosferycznych w czasie, w przypadku zaistnienia niekorzystnych warunków meteorologicznych określonych w pkt. 1 Zamawiający dopuszcza przesunięcie terminów rozpoczęcia wykonywania nalotów o 1 dzień w stosunku do planów. Jeżeli w terminie, o którym mowa powyżej warunki meteorologiczne nie umożliwiają wykonanie nalotu Wykonawca ma obowiązek poinformować o tym fakcie Zamawiającego w formie telefonicznej oraz poprzez wiadomość e-mail, podając konkretne przyczyny przełożenia/odwołania nalotu. Wykonawca ma obowiązek zgłosić gotowość do realizacji nalotu niezwłocznie po poprawie warunków meteorologicznych, w sposób umożliwiający jego wykonanie.
3. Wykonawca jest zobowiązany do oszacowania ryzyka związanego z ograniczeniami technologicznymi i prawnymi określonymi w pkt. 1 na etapie przygotowywania nalotu oraz poinformowania o tychże ryzykach Zamawiającego nie później niż na 6 godzin przed planowanym nalotem.

6. Obowiązki wykonawcy

1. Obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa lotów i ochrony osób (np. uszkodzeń ciała) i mienia (np. uszkodzenie dachu, kominów, anten, drutów telefonicznych i energetycznych itp.),
2. Obowiązek posiadania obowiązującej polisy lub innego dokumentu ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej, obejmujący sytuacje określone w pkt. 3.
3. Obowiązek dopełnienia przepisów umożliwiających korzystanie z polskiej przestrzeni powietrznej na terenie i w czasie realizacji zadania.

7. Opis pozyskiwanych produktów oraz przekazywanie wyników pomiarów

1. Wyniki badań muszą być:
 - a. na bieżąco udostępniane on-line, tak by mogły być podstawą do prowadzenia przez Straż Miejską/ Gminną/ urzędników referatu ochrony środowiska/ kontroli zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w paleniskach w budynkach,
 - b. przedstawione po zakończeniu każdej serii pomiarowej i przekazane w raporcie zawierającym dla każdego pomiaru wizualizację wyników pomiarów w formie mapy z naniesionymi przebadanymi lokalizacjami i wartością pomiaru poszczególnych substancji oraz część opisową. Raport winien być opracowany w formie wydruku oraz na nośniku elektronicznym i przekazany w terminie 7 dni po zakończeniu każdej serii pomiarowej.

8. Harmonogram realizacji zleceń

1. Termin wykonywania pomiarów: od do Dokładne terminy wykonania pomiarów zostaną ustalone przez Zamawiającego w porozumieniu z Wykonawcą.
2. Termin realizacji zadania dor.

9. Kryteria oceny ofert

1. Cena 70% (maksymalnie 70 punktów; Ilość punktów = cena oferty najniższej/cena oferty badanej x 70)
2. Doświadczenie 30% (maksymalnie 30 punktów), o którym mowa w pkt 2.1.a

Zakup usługi weryfikacji danych geodezyjno kartograficznych pod kątem przygotowania lub aktualizacji aktywnej mapy obszarów zagrożeń mających wpływ na środowisko wywołanych przez czynniki abiotyczne i ich skutków na terenach zurbanizowanych

I. Zakres obejmujący działanie czynników abiotycznych:

- ukształtowanie powierzchni terenu,
- tereny zagrożone powodzią, silnymi wiatrami (huragany, trąby powietrzne),
- tereny szczególnie podatne na zagrożenia na środowisko wynikające z działalności człowieka (wysypiska legalne, awarie przemysłowe, transportowe)

II. Przedmiot zamówienia w szczególności obejmuje:

- 1) monitoring na podstawie, którego zostaną zebrane dane;
- 2) aktualizację istniejących już danych z poszerzeniem nowych uzyskanych na podstawie monitoringu z niskiego pułapu;
- 3) przygotowanie interaktywnej mapy zagrożeń w formie geoportalu, której zawartość oprócz już istniejących danych pozwoli na prognozowanie i przewidywanie kolejnych zdarzeń wywołanych czynnikami abiotycznymi.

Potrzeby informacyjne JST w zakresie ukształtowania powierzchni terenu

- szybsza możliwość dotarcia do miejsc zagrożenia dla zdrowia i życia bez potrzeby weryfikacji ich bezpośrednio przez człowieka;
- lepsza ocena monitorowanego terenu wraz oszacowaniem jego wpływu na sąsiednie miejsca jednocześnie z kilku lokalizacji, kierunków geograficznych głównych i pośrednich;
- uzyskanie więcej danych w krótszym czasie z możliwością szybszej ich analizy i porównania do istniejących;
- łatwiejsza lokalizacja przy znacznych wizualnie nierównościach terenu;
- zmiany ukształtowania gruntu np. na terenach pod kopalniami i wyrobiskami.

Potrzeby informacyjne JST na terenach zagrożonych powodzią oraz silnymi wiatrami (huragany, trąby powietrzne)

- szybsza możliwość dotarcia do miejsc zalewowych trudno dostępnych bezpośrednio dla człowieka, lub stwarzających czasowe zagrożenie;
- szybka i bezpośrednia ocena skutków powodzi, huraganów, trąb powietrznych;
- szczegółowa ocena szkód po zdarzeniach;
- kontrola cieków, rzek i zbiorników wodnych na terenie miejskich, które przy nagłych zmianach pogodowych są źródłami powodzi;
- szybka lokalizacja miejsc ruchu lokalnego zablokowanego wywrotami (drogi i chodniki);

- lokalizacja po przejściu huraganu, drzew zagrażających tj. z naderwanym systemem korzeniowym, uszkodzoną koroną, pęknięciami na pniu, których nie widać z ziemi;
- uzyskanie informacji w trakcie niesprzyjających warunków pogodowych jak deszcz, śnieg czy upał.

Potrzeby informacyjne JST na terenach szczególnie podatnych na zagrożenia środowiskowe wynikające z działalności człowieka (wysypiska legalne, awarie przemysłowe, transportowe)

- szybka (od szacunkowej do szczegółowej) ocena negatywnych czynników powstających w trakcie działalności człowieka, zakładów pracy, legalnych składowisk odpadów, dróg o dużym nasileniu komunikacyjnym i transportowym;
- określenie źródła zanieczyszczenia powietrza (odorów), pochodzących z działalności nie tylko związanej z legalnych wysypisk śmieci czy oczyszczalni ścieków;
- możliwość ustalenia źródła zanieczyszczeń zagrażającym nie tylko środowisku, ale także zdrowiu i życiu mieszkańców w trakcie awarii na terenie przemysłowym;
- szacowanie awarii, kolizji drogowych, korków w godzinach największego nasilenia ruchu lokalnego i tranzytowego.

III. Zakres zamówienia

Przedmiot zamówienia będzie wykonywany na podstawie wykonanej usługi tj. zebranych danych, analiz pomiarów i obserwacji własnych dokonanych przez Wykonawcę. Gotowe wyniki będą przedstawione przez Wykonawcę tylko w tym zakresie w jakim zostały zlecone przez zamawiającego.

IV. Wytyczne dla wykonawcy

Wykonawca wykona wszystkie czynności wynikające z dokumentów wchodzących w skład Zamówienia, jak również zastosuje się do poniższych wytycznych:

- 1) Wykonawca zobowiązany jest do dokonania wizji lokalnej w terenie (na własny koszt) oraz do zdobycia wszelkich informacji, które mogą być konieczne do prawidłowej wyceny wartości zamówienia.
- 2) Wykonawca, w przypadku zaistnienia takiej potrzeby, we własnym zakresie i na własny koszt uzyska wszelkie zgody na wejście w teren konieczny do przeprowadzania usługi.
- 3) Zamawiający wymaga, aby sposób prowadzenia zamówienia zapewniał jak najkrótszy czas jego realizacji tj. 2 tygodni, chyba że anomalie pogodowe lub zdarzenia losowe wpłyną na wydłużenie terminu usługi.
- 4) Prace powinny być prowadzone przy utrzymaniu wiedzy przez Zamawiającego o czasie i lokalizacji obszaru monitorowanego.

- 5) Wszelkie opłaty związane z ewentualnymi szkodami wynikającymi z realizacji zamówienia ponosi Wykonawca.
- 6) Wykonawca przed przekazaniem przedmiotu zamówienia Zamawiającemu musi uzyskać akceptację Zamawiającego wyników, wniosków zawartych w opracowaniu objętym przedmiotem zamówienia.
- 7) Wykonawca w przypadku gdy zastosowane na etapie realizacji usługi dokonane działania kompensacyjne okażą się niewystarczające, przedstawi w opracowaniu objętym przedmiotem zamówienia, katalog możliwych do zastosowania środków zaradczych.

V. Rodzaj zamówienia:

- a) Kod CPV: 90720000 (Ochrona środowiska)
- b) Kod CPV: 48329000 (System obrazowania i archiwizowania)
- c) Kod CPV: 71355100 (Usługi fotogrametryczne)

VI. Wartość zamówienia

Poniżej 30.000 euro

VII. Warunki udziału

Warunkiem udziału w postępowaniu odnoszącym się do wykonania przedmiotowej usługi jest posiadanie przez wykonawcę odpowiednich uprawnień, licencji, jakości sprzętu, a przede wszystkim zasobów osobowych z odpowiednią wiedzą i doświadczeniem, które jest gwarantem jakości wykonanej usługi (zgodnie z art. 22 ust. 1 oraz art. 24 ust 1 UPZP).

Takie wymagania mają na celu ograniczenia ryzyka wyboru wykonawcy niezdolnego do wykonania lub nienależytego wykonania przedmiotowej usługi. Dlatego wykonawca usługi w swoich zasobach osobowych powinien mieć ekspertów którzy:

- a. posiadają tytuł prawny lub naukowy oraz wiedzę i doświadczenie teoretyczną i praktyczną w temacie wykonywanej usługi i opisie uzyskanych danych;
- b. mają minimum rok czasu pracy w JST lub trzyletni okres współpracy z JST w tematyce wykonywanej usługi;
- c. posiadają pięcioletnie doświadczenie w przedmiotowej usłudze.

VIII. Wycena

- jakość sprzętu i dokładności uzyskanych danych 25%,
- cena usługi 35%,
- doświadczenie, wykształcenie, zespołu wykonawcy 25% plus 15 % za eksperta z tytułem naukowym (doktorat w zakresie ochrony środowiska, leśnictwa) i minimalnym rocznym kierowniczym doświadczeniu pracy w JST w zakresie przedmiotowej usługi lub minimum trzyletnim okresie współpracy z JST jako koordynator projektu w tematyce wykonywanej usług komunalnych.

Zakup usługi polegającej na inwentaryzacji stanu zdrowotnego obszarów zieleni na terenie JST

Uzyskane dane posłużą do przygotowania lub aktualizacji aktywnej mapy obszarów zieleni JST, dzięki której będzie można oszacować:

- źródło zanieczyszczeń, powodujące osłabienie i zamieranie inwentaryzowanych zasobów,
- procentowy udział zieleni w podziale na iglaste i liściaste gatunki, (w obszarach przemysłowych i zanieczyszczonych preferowany jest znaczący udział gatunków zimozielonych głównie iglastych, które znacznie lepiej znoszą zanieczyszczenia,
- czy obecna ilość drzew i krzewów jest wystarczająca dla przy istniejącym zanieczyszczeniu, mających negatywny wpływ na ich ilość, jakość, zdrowotność drzew i krzewów. Jednocześnie środowisko wywołanych przez czynniki abiotyczne i ich skutków w terenach zurbanizowanych.

I. Lokalizacje istniejącej zieleni:

- tereny mieszkaniowe (przestrzenie między blokami, place zabaw, parkingi, domy kultury),
- tereny budynków administracyjnych JST i podwładnych jednostek (np. przedszkola, szkoły, spółki i inne urzędy)
- tereny zielone o dużej migracji ludzkiej (parki, skwery, aleje)
- tereny wzdłuż dróg lokalnych i krajowych,
- tereny wzdłuż rzek (wały obsadzone drzewami),
- prywatne posesje.

II. Cel zamówienia

Usługa pomoże Jednostce Samorządu Terytorialnego (JST) pozyskać aktualne dane pod kątem:

- a. inwentaryzacji aktualnych zasobów zieleni;
- b. ustalenia podstawowych negatywnych źródeł i czynników wpływających na stan zdrowotny zieleni;
- c. możliwości jej przebudowy, przez nowe nasadzenia, które w trakcie swojego rozwoju nie są tak inwazyjnie powierzchniowo jak zamierające osobniki;
- d. procentowego zwiększenia powierzchni zielonej na terenach zanieczyszczonych
- e. procentowego zwiększenia powierzchni zimozielonych, głównie iglastymi gatunkami, które znacznie lepiej znoszą emisje i zanieczyszczenia;

- f. polepszenia jakości życia i zdrowia mieszkańców JST dzięki ochronie środowiska

III. Przedmiot zamówienia w szczególności obejmuje:

- 1) monitoring na podstawie, którego zostaną zebrane dane;
- 2) aktualizację istniejących już danych z poszerzeniem nowych uzyskanych na podstawie monitoringu;
- 3) przygotowanie interaktywnej mapy zagrożeń w formie geoportalu, której zawartość oprócz już istniejących danych pozwoli na prognozowanie i przewidywanie kolejnych zdarzeń wywołanych zaśmiecaniem i zanieczyszczaniem.

IV. Zakres terytorialny

1. tereny mieszkaniowe (przestrzenie między blokami, place zabaw, parkingi, domy kultury),

- a) szybka i szczegółowa lokalizacja na terenie JST, bez potrzeby użycia samochodu z określoną ilością osób i urzędzeń do pomiarów;
- b) szybsza możliwość dotarcia do miejsc zagrożenia dla zdrowia i życia bez potrzeby weryfikacji ich bezpośrednio przez człowieka;
- c) szczegółowa ocena monitorowanego terenu z kilku kierunków geograficznych głównych i pośrednich, oszacowanie zagrożenia jakie dla swojego otoczenie stwarzają uszkodzone i zamierające drzew ze szczególnym uwzględnieniem ich rozmiaru, stanu zdrowotnego;
- d) uzyskane dane pokażą rzeczywisty stan istniejących lub możliwych do zaistnienia niebezpiecznych zdarzeń wywołanych przez drzewa i pozwolą na szybszą reakcję służb na ich ograniczenia do minimum;
- e) uzyskane dane posłużą do przebudowy zieleni, która zagraża zdrowiu i życiu ludzi oraz wpływa niszcząco na konstrukcję nieruchomości, mediów i urzędzeń,
- f) łatwiejsza lokalizacja przy znacznych wizualnie nierównościach terenu.

2. tereny budynków administracyjnych JST i podwładnych jednostek (np. przedszkola, szkoły, spółki i inne urzędy)

- a) szybka i szczegółowa lokalizacja na terenie JST, bez potrzeby użycia samochodu z określoną ilością osób i urzędzeń do pomiarów,
- b) szybsza możliwość dotarcia do miejsc zagrożenia dla zdrowia i życia bez potrzeby weryfikacji ich bezpośrednio przez człowieka,
- c) szczegółowa ocena monitorowanego terenu z kilku kierunków geograficznych głównych i pośrednich, oszacowanie zagrożenia jakie dla swojego otoczenie stwarzają uszkodzone i zamierające drzew ze szczególnym uwzględnieniem ich rozmiaru, stanu zdrowotnego,

- d) uzyskane dane pokażą rzeczywisty stan istniejących lub możliwych do zaistnienia niebezpiecznych zdarzeń wywołanych przez drzewa i pozwolą na szybszą reakcję służb na ich ograniczenia do minimum,
- e) uzyskane dane posłużą do przebudowy zieleni, która zagraża zdrowiu i życiu ludzi oraz wpływa niszcząco na konstrukcję nieruchomości, mediów i urządzeń,
- f) łatwiejsza lokalizacja przy znacznych wizualnie nierównościach terenu.

3. tereny zielone o dużej migracji ludzkiej (parki, skwery, aleje)

- a) szybka i szczegółowa lokalizacja na terenie JST, bez potrzeby użycia samochodu z określoną ilością osób i urządzeń do pomiarów,
- b) szybsza możliwość dotarcia do miejsc zagrożenia dla zdrowia i życia bez potrzeby weryfikacji ich bezpośrednio przez człowieka,
- c) szczegółowa ocena monitorowanego terenu z kilku kierunków geograficznych głównych i pośrednich, oszacowanie zagrożenia jakie dla swojego otoczenie stwarzają uszkodzone i zamierające drzew ze szczególnym uwzględnieniem ich rozmiaru, stanu zdrowotnego,
- d) uzyskane dane pokażą rzeczywisty stan istniejących lub możliwych do zaistnienia niebezpiecznych zdarzeń wywołanych przez drzewa i pozwolą na szybszą reakcję służb na ich ograniczenia do minimum,
- e) inwentaryzacja drzew niebezpiecznych których status prawny wymaga ich pozostawienie poprzez wprowadzenie dodatkowych zabezpieczeń np. pomniki przyrody,
- f) uzyskane dane posłużą do przebudowy zieleni, która zagraża zdrowiu i życiu ludzi oraz wpływa niszcząco na konstrukcję nieruchomości, mediów i urządzeń,
- g) łatwiejsza lokalizacja przy znacznych wizualnie nierównościach terenu,

4. tereny wzdłuż dróg lokalnych i krajowych, traktacji tramwajowych i kolei miejskiej,

- a) szybka i szczegółowa lokalizacja na terenie JST, bez potrzeby użycia samochodu z określoną ilością osób i urządzeń do pomiarów,
- b) stan właścicielski terenu,
- c) szybka i szczegółowa lokalizacja na terenie JST, bez potrzeby użycia samochodu z określoną ilością osób i urządzeń do pomiarów,
- d) szybsza możliwość dotarcia do miejsc zagrożenia dla zdrowia i życia bez potrzeby weryfikacji ich bezpośrednio przez człowieka,
- e) szczegółowa ocena monitorowanego terenu z kilku kierunków geograficznych głównych i pośrednich, oszacowanie zagrożenia jakie dla swojego otoczenie stwarzają uszkodzone i zamierające drzew ze szczególnym uwzględnieniem ich rozmiaru, stanu zdrowotnego,

- f) uzyskane dane pokażą rzeczywisty stan istniejących lub możliwych do zaistnienia niebezpiecznych zdarzeń wywołanych przez drzewa i pozwolą na szybszą reakcję służb na ich ograniczenia do minimum,
- g) uzyskane dane posłużą do przebudowy zieleni, która nie tylko zagraża zdrowiu i życiu ludzi ale ma niszczący wpływ na konstrukcję (mosty, wiadukty) lub powierzchnię dróg, ścieżek i chodników oraz mediów i urządzeń znajdujących się pod nimi,
- h) łatwiejsza lokalizacja i dotarcie w miejscach dużego natężenia ruchu samochodowego, tramwajowego czy kolejowego bez potrzeby jego zatrzymania,

5. tereny wzdłuż rzek (wały obsadzone drzewami),

- a) stan właścicielski terenu,
- b) szybka i szczegółowa lokalizacja na terenie JST, bez potrzeby użycia samochodu z określoną ilością osób i urządzeń do pomiarów,
- c) szybsza możliwość dotarcia do miejsc zagrożenia dla zdrowia i życia bez potrzeby weryfikacji ich bezpośrednio przez człowieka,
- d) szczegółowa ocena monitorowanego terenu z kilku kierunków geograficznych głównych i pośrednich, oszacowanie zagrożenia jakie dla swojego otoczenie stwarzają uszkodzone i zamierające drzew ze szczególnym uwzględnieniem ich rozmiaru, stanu zdrowotnego,
- e) uzyskane dane pokażą rzeczywisty stan istniejących lub możliwych do zaistnienia niebezpiecznych zdarzeń wywołanych przez drzewa i pozwolą na szybszą reakcję służb na ich ograniczenia do minimum,
- f) uzyskane dane posłużą do przebudowy drzew, których stan zagraża zdrowiu i życiu ludzi oraz wpływa niszcząco na konstrukcję wałów lub jego upadek spowoduje zagrożenie zalewowe=powodziowe,
- g) łatwiejsza lokalizacja przy znacznych wizualnie nierównościach i niedostępności terenu.

6. tereny obcej własności,

- a) szybka i szczegółowa lokalizacja terenów ograniczonych ogrodzeniem,
- b) szybsza możliwość dotarcia do miejsc zagrożenia dla zdrowia i życia bez potrzeby weryfikacji ich bezpośrednio przez człowieka,
- c) szczegółowa ocena monitorowanego terenu z kilku kierunków geograficznych głównych i pośrednich, oszacowanie zagrożenia jakie dla swojego otoczenie stwarzają uszkodzone i zamierające drzew ze szczególnym uwzględnieniem ich rozmiaru, stanu zdrowotnego,
- d) uzyskane dane pokażą rzeczywisty stan istniejących lub możliwych do zaistnienia niebezpiecznych zdarzeń wywołanych przez drzewa i pozwolą poinformować właściciela o istniejącej sytuacji.

V. Zakres zamówienia

Przedmiot zamówienia będzie wykonywany na podstawie wykonanej usługi tj. zebranych danych, analiz pomiarów i obserwacji własnych dokonanych przez Wykonawcę. Gotowe wyniki (dane) będą przedstawione przez Wykonawcę tylko w tym zakresie w jakim zostały zlecone przez Zamawiającego.

VI. Wytyczne dla wykonawcy

- a) Wykonawca wykona wszystkie czynności wynikające z dokumentów wchodzących w skład Zamówienia, jak również stosuje się do poniższych wytycznych:
 - i. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania wizji lokalnej w terenie (na własny koszt) oraz do zdobycia wszelkich informacji, które mogą być konieczne do prawidłowej wyceny wartości zamówienia.
 - ii. Wykonawca, w przypadku zaistnienia takiej potrzeby, we własnym zakresie i na własny koszt uzyska wszelkie zgody na wejście w teren konieczny do przeprowadzania usługi,
- b) Zamawiający wymaga, aby sposób prowadzenia zamówienia zapewniał jak najkrótszy czas jego realizacji tj. 2 tygodni, chyba że anomalie pogodowe lub zdarzenia losowe wpłyną na wydłużenie terminu usługi,
- c) Prace powinny być prowadzone przy utrzymaniu wiedzy przez Zamawiającego o czasie i lokalizacji obszaru monitorowanego,
- d) Wszelkie opłaty związane z ewentualnymi szkodami wynikającymi z realizacji zamówienia ponosi Wykonawca,
- e) Wykonawca przed przekazaniem przedmiotu zamówienia Zamawiającemu musi uzyskać akceptację Zamawiającego wyników, wniosków zawartych w opracowaniu objętym przedmiotem zamówienia,
- f) Wykonawca w przypadku gdy zastosowane na etapie realizacji usługi dokonane działania kompensacyjne okażą się niewystarczające, przedstawi w opracowaniu objętym przedmiotem zamówienia, katalog możliwych do zastosowania środków zaradczych.

VII. Rodzaj zamówienia:

- a) Kod CPV: 90712100 (Planowanie rozwoju środowiska miejskiego)
- b) Kod CPV: 48329000 (System obrazowania i archiwizowania)
- c) Kod CPV: 71355100 (Usługi fotogrametryczne)

VIII. Wartość zamówienia

Poniżej 30.000 euro

IX. Warunki udziału

Warunkiem udziału w postępowaniu odnoszącym się do wykonania przedmiotowej usługi jest posiadanie przez wykonawcę odpowiednich uprawnień, licencji, jakości

sprzętu, a przede wszystkim zasobów osobowych z odpowiednią wiedzą i doświadczeniem, które jest gwarantem jakości wykonanej usługi (zgodnie z art. 22 ust. 1 oraz art. 24 ust 1 UPZP).

Takie wymagania mają na celu ograniczenia ryzyka wyboru wykonawcy niezdolnego do wykonania lub nienależytego wykonania przedmiotowej usługi. Dlatego wykonawca usługi w swoich zasobach osobowych powinien mieć ekspertów którzy:

- a. posiadają tytuł prawny lub naukowy oraz wiedzę i doświadczenie teoretyczną i praktyczną w temacie wykonywanej usługi i opisie uzyskanych danych;
- b. mają minimum rok czasu pracy w JST lub trzyletni okres współpracy z JST w tematyce wykonywanej usługi;
- c. posiadają pięcioletnie doświadczenie w przedmiotowej usłudze.

X. Wycena

- jakość sprzętu i dokładności uzyskanych danych 25%,
- cena usługi 35%,
- doświadczenie, wykształcenie, zespołu wykonawcy 25% plus 15 % za eksperta z tytułem naukowym (doktorat w zakresie ochrony środowiska, leśnictwa) i minimalnym rocznym kierowniczym doświadczeniu pracy w JST w zakresie przedmiotowej usługi lub minimum trzyletnim okresie współpracy z JST jako koordynator projektu w tematyce wykonywanych usług komunalnych.

Zakup usługi polegającej na identyfikacji miejsc zagrożenia pożarowego na terenie Jednostki Samorządu Terytorialnego (JST), których źródłem są legalne lub dzikie wysypiska śmieci oraz miejsca składowania niebezpiecznych materiałów

I. Cel zamówienia

Otrzymane dane o bardzo dobrej jakości cyfrowej pozyskane z różnych perspektyw, posłużą do przygotowania lub aktualizacji aktywnej mapy obszarów zagrożonych pożarami. Umożliwią aktualizację planu ochrony przeciwpożarowej i zarządzania kryzysowego JST.

Oferent:

- 1) oszacuje zagrożenie dla obszarów, na których istnieje podejrzenie, że na ich terenie lub w znajdujących się tam opuszczonych nieruchomościach, znajdują się nielegalne wysypiska lub składowiska niebezpiecznych substancji mogące być źródłem pożarów i emisji szkodliwych gazów;
- 2) wskaże nieruchomości, które mogą być źródłem pożarów i emisji szkodliwych gazów;
- 3) sprawdzi legalne składowiska niebezpiecznych substancji, które mogą być źródłem pożarów i emisji szkodliwych gazów
- 4) zweryfikuje, czy na terenie JST jest odpowiednia ilość hydrantów i czy są one sprawne, mając na uwadze, że odległości między hydrantami winny wynosić:
 - pomiędzy hydrantami – do 150 m,
 - od zewnętrznej krawędzi jezdni drogi lub ulicy – do 15 m,
 - od najbliższego hydrantu od chronionego obiektu budowlanego – do 75 m,
 - od najbliższego hydrantu od obiektu budowlanego – do 150 m;
 - od ściany chronionego budynku – co najmniej 5 m.
- 5) sprawdzi punkty poboru wody, czy są właściwie oznakowane, ich lokalizacja jest zgodna z zastanymi danymi i czy dojazd do nich jest odpowiedni;
- 6) zweryfikuje możliwości dojazdu jednostek PSP i OSP do obszarów zagrożonych pożarami pod kątem odpowiedniej drożności dróg dojazdowych, barier architektonicznych i terenowych, które mogą być źródłem braku możliwości dotarcia do zdarzenia lub znacznie zwiększają kilometrą i czas dotarcia na miejsce zdarzenia.

Jednocześnie Oferent:

- 1) zewidencjonuje lokalizacje nielegalnych wysypisk i składowisk zanieczyszczeń, będące źródłem samozapłonu;
- 2) ustali procentowy udział zieleni w podziale na iglaste i liściaste gatunki, w obszarach zagrożenia (gatunki iglaste szybciej ulegają spaleniowi i szybciej na nich następuje przemieszczenie się ognia);
- 3) przedstawi procentowy udział posuszu = martwej zieleni która jest źródłem podpaleń i szybszego przemieszczania się ognia (podpalanie suchych/martwych drzew, wypalanie łąk).
- 4) określi lokalizacje dla możliwych źródeł powstania pożarów i szkodliwych emisji;
- 5) wykryje doły, zapadliska, opuszczone wyrobiska,
- 6) sprawdzi tereny poprzemysłowe czyli opuszczone zakłady, fabryki, magazyny,
- 7) zinwentaryzuje tereny zielone o dużej ilości gatunków iglastych oraz posuszu,
- 8) oznaczy dostępne niezamieszkałe nieruchomości obcej własności bez ogrodzenia oraz posesje tzw. zbieraczy;
- 9) Podda weryfikacji legalne składowiska i oceni ich wpływ na zanieczyszczenie środowiska poprzez nieprawidłowe składowanie niebezpiecznych substancji, które sprzyjają do samozapłonu, możliwości podpalenia, wywołania emisji trujących gazów i oparów;
- 10) dokona inwentaryzacji zabezpieczenia p-poż na ich terenie.

II. Przedmiot zamówienia w szczególności obejmuje:

- 1) monitoring na podstawie, którego zostaną zebrane dane;
- 2) aktualizację istniejących już danych z poszerzeniem nowych uzyskanych na podstawie monitoringu;
- 3) przygotowanie interaktywnej mapy zagrożeń, której zawartość oprócz już istniejących danych pozwoli na prognozowanie i przewidywanie kolejnych zdarzeń wywołanych czynnikami abiotycznymi.

— nasilenia ruchu lokalnego i tranzytowego.

III. Zakres zamówienia

Przedmiot zamówienia będzie wykonywany na podstawie wykonanej usługi tj. zebranych danych, analiz pomiarów i obserwacji własnych dokonanych przez Wykonawcę.

IV. Wytyczne dla wykonawcy

Wykonawca wykona wszystkie czynności wynikające z dokumentów wchodzących w skład Zamówienia, jak również zastosuje się do poniższych wytycznych:

- 1) Wykonawca zobowiązany jest do dokonania wizji lokalnej w terenie (na własny koszt) oraz do zdobycia wszelkich informacji, które mogą być konieczne do prawidłowej wyceny wartości zamówienia.

- 2) Wykonawca, w przypadku zaistnienia takiej potrzeby, we własnym zakresie i na własny koszt uzyska wszelkie zgody na wejście w teren konieczny do przeprowadzania usługi.
- 3) Zamawiający wymaga, aby sposób prowadzenia zamówienia zapewniał jak najkrótszy czas jego realizacji tj. 2 tygodni, chyba że anomalie pogodowe lub zdarzenia losowe wpłyną na wydłużenie terminu usługi.
- 4) Prace powinny być prowadzone przy utrzymaniu wiedzy przez Zamawiającego o czasie i lokalizacji obszaru monitorowanego.
- 5) Wszelkie opłaty związane z ewentualnymi szkodami wynikającymi z realizacji zamówienia ponosi Wykonawca.
- 6) Wykonawca przed przekazaniem przedmiotu zamówienia Zamawiającemu musi uzyskać akceptację Zamawiającego wyników, wniosków zawartych w opracowaniu objętym przedmiotem zamówienia.
- 7) Wykonawca w przypadku gdy zastosowane na etapie realizacji usługi dokonane działania kompensacyjne okażą się niewystarczające, przedstawi w opracowaniu objętym przedmiotem zamówienia, katalog możliwych do zastosowania środków zaradczych.

V. Rodzaj zamówienia:

- a) Kod CPV: 75251110 (Usługi ochrony przeciwpożarowej)
- b) Kod CPV: 48329000 (System obrazowania i archiwizowania)
- c) Kod CPV: 71355100 (Usługi fotogrametryczne)

VI. Wartość zamówienia

Poniżej 30.000 euro

VII. Warunki udziału

Warunkiem udziału w postępowaniu odnoszącym się do wykonania przedmiotowej usługi jest posiadanie przez wykonawcę odpowiednich uprawnień, licencji, jakości sprzętu, a przede wszystkim zasobów osobowych z odpowiednią wiedzą i doświadczeniem, które jest gwarantem jakości wykonanej usługi (zgodnie z art. 22 ust. 1 oraz art. 24 ust 1 UPZP).

Takie wymagania mają na celu ograniczenia ryzyka wyboru wykonawcy niezdolnego do wykonania lub nienależytego wykonania przedmiotowej usługi. Dlatego wykonawca usługi w swoich zasobach osobowych powinien mieć ekspertów którzy:

- a. posiadają tytuł prawny lub naukowy oraz wiedzę i doświadczenie teoretyczną i praktyczną w temacie wykonywanej usługi i opisie uzyskanych danych;
- b. mają minimum rok czasu pracy w JST lub trzyletni okres współpracy z JST w tematyce wykonywanej usługi;

- c. posiadają pięcioletnie doświadczenie w przedmiotowej usłudze.

VIII. Wycena

- jakość sprzętu i dokładności uzyskanych danych 25%,
- cena usługi 35%,
- doświadczenie, wykształcenie zespołu wykonawcy 25% plus 15 % za eksperta z tytułem naukowym (doktorat z BHP lub dziedzin pokrewnych w zakresie ochrony środowiska, leśnictwa i ochrony przeciwpożarowej) i minimalnym rocznym kierowniczym doświadczeniu pracy w JST lub straży pożarnej w zakresie przedmiotowej usługi lub minimum trzyletnim okresie współpracy z JST jako koordynator projektu w tematyce wykonywanych usług komunalnych.

Zakup usługi polegającej na weryfikacji wpływu na zanieczyszczenie środowiska legalnych składowisk odpadów komunalnych oraz wykrycie nielegalnych wysypisk na terenie Jednostki Samorządu Terytorialnego JST

I. Cel zamówienia

Usługa, pomoże Jednostce Samorządu Terytorialnego (JST) uzyskać szerszą informację o przyczynach i konsekwencjach zaśmiecania i zanieczyszczenia środowiska. Otrzymane dane o bardzo dobrej jakości cyfrowej pozyskane z różnych perspektyw, posłużą do przygotowania lub aktualizacji aktywnej mapy legalnych i nielegalnych składowisk odpadów dostępnej w geoportalu.

Oferent:

- 1) przystąpi do monitoringu terenów JST z niskiego pułapu na podstawie, którego zostaną zebrane informacje i dane;
- 2) dokonana aktualizacji istniejących już danych z poszerzeniem nowych uzyskanych po wykonaniu monitoringu;
- 3) Jednocześnie uzyskane w/w dane będą treścią interaktywnej mapy zagrożeń w geoportalu, której zawartość oprócz już istniejących danych (skutków) pozwoli dodatkowo stworzyć ocenę, prognozowanie i przewidywanie kolejnych zdarzeń wywołanych zaśmiecaniem i zanieczyszczeniem.

II. Obszar do pozyskania danych

- 1) Lokalizacje wskazujące na nielegalne wysypiska:
 - a) ukształtowanie powierzchni terenu takie jak doły, zapadliska, opuszczone wyrobiska,
 - b) opuszczone zakłady, fabryki,
 - c) tereny zielone o dużej migracji ludzkiej,
 - d) tereny wzdłuż dróg lokalnych i krajowych na obrzeżach JST,
 - e) obszary leśne na terenie JST,
 - f) dostępne niezamieszkałe nieruchomości obcej własności bez ogrodzenia,
 - g) posesje tzw. Zbieraczy ad
- 2) Legalne składowiska odpadów i ich wpływ na zanieczyszczenie środowiska
 - Ad. b) Opuszczone zakłady, fabryki*
 - szybsza możliwość dotarcia i weryfikacji obiektu ograniczonego ogrodzeniem lub nieruchomością, trudno dostępnych bezpośrednio dla człowieka,
 - szybka i bezpośrednia ocena rozmiaru, rodzaju i zagrożenia wykrytego odpadu,

- wnikliwa ocena szkód po szczegółowym rozpoznaniu lokalizacji.

Ad. c) Tereny zielone o dużej migracji ludzkiej

- określenie przyczyn powstania nielegalnych wysypisk odpadów,
- stan ilościowy i jakościowy infrastruktury komunalnej tj. kontenery, kosze;
- stan właścicielski terenu, zarządca a właściciel;
- sąsiedztwo dróg o dużym nasileniu komunikacyjnym i transportowym;
- brak oznakowania o zagrożeniach powstających przez nielegalne wysypiska oraz zakazy z informacją o konsekwencji za zaśmiecanie.

Ad. d) Tereny wzdłuż dróg lokalnych i krajowych na obrzeżach JST

- określenie ilości lokalizacji wzdłuż dróg;
- określenie rodzaju odpadów śmieci, pozwoli ustalić czy „właściciel” jest lokalny czy z zewnątrz;
- Wykonawca określi lokalizację obszaru o najczęstszym zaśmiecaniu, który można oznakować informacją o monitoringu JST;

Ad. e) Obszary leśne na terenie JST

- stan właścicielski terenu, zarządca a właściciel;
- określenie przyczyn powstania nielegalnych wysypisk odpadów;
- stan ilościowy i jakościowy infrastruktury komunalnej tj. kontenery, kosze,
- sąsiedztwo dróg o dużym nasileniu komunikacyjnym i transportowym;
- brak oznakowania o zagrożeniach powstających przez nielegalne wysypiska oraz zakazy z informacją o konsekwencji za zaśmiecanie;

Ad. 2) Weryfikacja legalnych składowisk

- wpływ na zanieczyszczenie środowiska;
- szybka (od szacunkowej do szczegółowej) ocena negatywnych czynników powstających w trakcie działalności składowania odpadów;
- określenie źródła zanieczyszczenia powietrza = odorów, pochodzących z działalności nie tylko związanej z legalnym wysypisk śmieci czy oczyszczalni ścieków;
- możliwość ustalenia źródła zanieczyszczeń zagrażającym nie tylko środowisku ale także zdrowiu i życiu mieszkańców znajdujących nie tylko w bezpośrednim sąsiedztwie ale na pozostałej części terenów JST.

III. Sposób wykonania zadania

- a. Zamawiający oczekuje wykonania zlecenia bez potrzeby użycia samochodu z określoną ilością osób i urządzeń do pomiarów;
- b. Wykonawca ma pozyskać dane w miejscach zagrożenia dla zdrowia i życia bez potrzeby weryfikacji ich bezpośrednio przez człowieka;
- c. Wykonawca zagwarantuje lepszą ocenę monitorowanego terenu wraz oszacowaniem jego wpływu na sąsiednie miejsca jednocześnie z kilku lokalizacji, kierunków geograficznych głównych i pośrednich;
- d. Określi teren według kierunków geograficznych i współrzędnych geograficznych, co pomoże służbom sprawniej i pewniej poruszać się w terenie lub przy pomocy mapy;
- e. Uzyska więcej informacji i danych w krótszym czasie z możliwością szybszej ich analizy i porównania do istniejących danych z wykorzystaniem narzędzi geoinformacyjnych i geodezyjnych;
- f. Pozyska większą ilość informacji na temat zmian ukształtowania gruntu np. terenów pod kopalniami i wyrobiskami.

IV. Zakres zamówienia

Przedmiot zamówienia będzie wykonywany na podstawie wykonanej usługi tj. zebranych danych, analiz pomiarów i obserwacji własnych dokonanych przez Wykonawcę. Gotowe wyniki (dane) będą przedstawione przez Wykonawcę tylko w tym zakresie w jakim zostały zlecone przez Zamawiającego.

V. Wytyczne dla wykonawcy

- a) Wykonawca wykona wszystkie czynności wynikające z dokumentów wchodzących w skład Zamówienia, jak również zastosuje się do poniższych wytycznych:
 - i. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania wizji lokalnej w terenie (na własny koszt) oraz do zdobycia wszelkich informacji, które mogą być konieczne do prawidłowej wyceny wartości zamówienia.
 - ii. Wykonawca, w przypadku zaistnienia takiej potrzeby, we własnym zakresie i na własny koszt uzyska wszelkie zgody na wejście w teren konieczny do przeprowadzania usługi,
- b) Zamawiający wymaga, aby sposób prowadzenia zamówienia zapewniał jak najkrótszy czas jego realizacji tj. 2 tygodni, chyba że anomalie pogodowe lub zdarzenia losowe wpłyną na wydłużenie terminu usługi,
- c) Prace powinny być prowadzone przy utrzymaniu wiedzy przez Zamawiającego o czasie i lokalizacji obszaru monitorowanego,
- d) Wszelkie opłaty związane z ewentualnymi szkodami wynikającymi z realizacji zamówienia ponosi Wykonawca,

- e) Wykonawca przed przekazaniem przedmiotu zamówienia Zamawiającemu musi uzyskać akceptację Zamawiającego wyników, wniosków zawartych w opracowaniu objętym przedmiotem zamówienia,
- f) Wykonawca w przypadku gdy zastosowane na etapie realizacji usługi dokonane działania kompensacyjne okażą się niewystarczające, przedstawi w opracowaniu objętym przedmiotem zamówienia, katalog możliwych do zastosowania środków zaradczych.

VI. Rodzaj zamówienia:

- a) Kod CPV: 79723000 (Usługi analizy odpadów)
- b) Kod CPV: 48329000 (System obrazowania i archiwizowania)
- c) Kod CPV: 71355100 (Usługi fotogrametryczne)

VII. Wartość zamówienia

Poniżej 30.000 euro

VIII. Warunki udziału

Warunkiem udziału w postępowaniu odnoszącym się do wykonania przedmiotowej usługi jest posiadanie przez wykonawcę odpowiednich uprawnień, licencji, jakości sprzętu, a przede wszystkim zasobów osobowych z odpowiednią wiedzą i doświadczeniem, które jest gwarantem jakości wykonanej usługi (zgodnie z art. 22 ust. 1 oraz art. 24 ust 1 UPZP).

Takie wymagania mają na celu ograniczenia ryzyka wyboru wykonawcy niezdolnego do wykonania lub nienależytego wykonania przedmiotowej usługi. Dlatego wykonawca usługi w swoich zasobach osobowych powinien mieć ekspertów którzy:

- a. posiadają tytuł prawny lub naukowy oraz wiedzę i doświadczenie teoretyczną i praktyczną w temacie wykonywanej usługi i opisie uzyskanych danych;
- b. mają minimum rok czasu pracy w JST lub trzyletni okres współpracy z JST w tematyce wykonywanej usługi;
- c. posiadają pięcioletnie doświadczenie w przedmiotowej usłudze.

IX. Wycena

- jakość sprzętu i dokładności uzyskanych danych 25%,
- cena usługi 35%,
- doświadczenie, wykształcenie, zespołu wykonawcy 25% plus 15 % za eksperta z tytułem naukowym (doktorat w zakresie ochrony środowiska, leśnictwa) i minimalnym rocznym kierowniczym doświadczeniem pracy w JST w zakresie przedmiotowej usługi lub minimum trzyletnim okresie współpracy z JST jako koordynator projektu w tematyce wykonywanych usług komunalnych.

Viribus unitis

Fundacja Instytut Mikromakro dziękuje wszystkim osobom i instytucjom, którzy posłużyli swoją radą i wiedzą o rynku zamówień publicznych, dronach i usługach dronowych w pracach nad tym podręcznikiem zgodnie z maksymą „wspólnymi siłami”, w szczególności zaś:

Marcinowi Adamskiemu, naczelnikowi wydziału w Biurze Cyfryzacji Miasta Urzędu M. St. Warszawy;

Marcinowi Dziekańskiemu, menedżerowi projektu w Centralno-Europejskim Demonstratorze Dronów (CEDD), Metropolia GZM;

Małgorzacie Fiedukowicz, kierownikowi Referatu Zamówień Publicznych i Ochrony Środowiska w Urzędzie Miasta Józefowa;

Andrzejowi Gontarzowi z Sektorowej Rady ds. Kompetencji. Informatyka;

Włodzimierzowi Hrymniakowi, starszemu menedżerowi w Departamencie Rozwoju Innowacji Polskiego Funduszu Rozwoju;

Indze Kasak, wiceprzewodniczącej Rady Programowej Centralnego Domu Technologii CDT, Fundacja PFR;

Grzegorzowi Makowskiemu z Fundacji Batorego;

Krzysztofowi Mączewskiemu, dyrektorowi Departamentu Cyfryzacji, Geodezji i Kartografii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego;

Piotrowi Markowskiemu, twórcy portalu Zamówienia 2.0;

Piotrowi Rutkowskiemu z Fundacji Instytut Mikromakro;

Adrianowi Słowikowskiemu z Komendy Głównej Policji;

Pawłowi Smolińskiemu z Gorzowskiego Ośrodka Technologicznego;

Katarzynie Stefaniuk z Metropolii GZM;

Mariuszowi Sumarze, zastępcy komendanta Straży Miejskiej w Katowicach;

Krzysztofowi Tomasikowi, komendantowi Straży Miejskiej w Tarnowie;

Krzysztofowi Tworkowi, wójtowi Gminy Obrazów;

Dariuszowi Werschnerowi, prezesowi Polskiej Izby Systemów Bezzałogowych;

Grzegorzowi Wolffowi, zastępcy dyrektora Urzędu Pracy M. St. Warszawy.

O autorach

Michał Barankiewicz, geodeta, instruktor UAV, przedsiębiorca, ekspert Fundacji Instytut Mikromakro

dr inż. Paweł Ćwiąkała, geodeta, adiunkt w Katedrze Geodezji Inżynierskiej i Budownictwa Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie

Karol Juszczyk, geodeta, analityk przemysłu 4.0, wiceprezes zarządu Fundacji Instytut Mikromakro

Stawomir Kosieliński, historyk, publicysta, wykładowca Collegium Civitas, analityk rynku dronowego, pomysłodawca i organizator konkursu *Droniada* dla zespołów akademickich w misjach specjalnych z wykorzystaniem dronów i systemów analizy informacji, prezes zarządu Fundacji Instytut Mikromakro

dr inż. Sylwester Wojciech Kucharski, leśnik, specjalista w zakresie ochrony środowiska i odnawialnych źródeł energii, b. dyrektor Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Łodzi

Justyna Kmiotowicz, finansistka, specjalistka w zarządzaniu transferem technologii i gospodarki odpadami, prezes zarządu Gorzowskiego Ośrodka Technologicznego – Parku Naukowo – Przemysłowego Sp. z o.o.

Łukasz Olender, geodeta, specjalista w zakresie fotogrametrii niskiego pułapu

kpt. PSP rez. Marcin Pater, ekspert w zakresie zarządzania kryzysowego i ochrony przeciwpożarowej

Maciej Zych, adwokat, specjalista w zakresie prawa lotniczego

ISBN 978-83-62824-09-0

