

# Opis przedmiotu zamówienia

## Spis treści

1.	Normy prawne i wytyczne.....	2
2.	Warunki ogólne .....	3
2.1	Obszar opracowania .....	3
2.2	Przedmiot zamówienia .....	3
2.3	Terminy.....	3
2.4	Ogólne wymagania techniczne.....	3
2.5	Wymagania dodatkowe.....	4
3.	Przygotowanie organizacyjne.....	4
4.	Szczegółowe warunki techniczne .....	5
4.1	Zobrazowania lotnicze ukośne .....	5
4.1.1	Założenia i wymagania wstępne.....	5
4.1.2	Parametry każdej z kamer fotogrametrycznych oraz nalotu wraz z wymaganiami szczegółowymi.....	6
4.1.3	Powstałe produkty.....	6
4.2	Ortofotomapa ukośna .....	7
4.2.1	Założenia i wymagania wstępne.....	7
4.2.2	Parametry techniczne i wymagana dokładność.....	7
4.2.3	Powstałe produkty.....	8
4.3	Model siatkowy 3D (mesh).....	8
4.3.1	Założenia i wymagania .....	8
4.3.2	Powstałe produkty.....	8
4.4	Dodatkowe dane niezbędne do wykonania niniejszego zamówienia.....	9
4.4.1	Założenia i wymagania .....	9
4.4.2	Powstałe produkty.....	9
4.5	Aplikacja Internetowa. ....	10
4.5.1	Funkcjonalność Aplikacji Internetowej.....	10
4.5.2	Publikacja danych w Aplikacji Internetowej.....	11
4.5.3	Licencje .....	11
4.5.4	Serwis, utrzymanie oraz hosting .....	12
4.5.5	Dokumentacja. ....	12
5.	Wymagania dotyczące sposobu przekazania produktów oraz nabytych przez Zamawiającego praw.....	12
5.1	Dokumentacja, raporty .....	12
5.2	Produkty finalne .....	13

## 1. Normy prawne i wytyczne

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2024 poz. 1151),
- Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (Dz.U. 2024 poz. 632),
- Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo Lotnicze (Dz.U. 2023 poz. 2110), oraz akty wykonawcze do tej ustawy dotyczące wymagań związanych z wykonywaniem przedmiotu zamówienia ,
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U. 2024 poz. 242),
- Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. 2023 poz. 2110),
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2025 poz. 24),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrażeń lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz.U. 2023 poz. 89),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z 18 sierpnia 2020 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. 2022 poz. 1670),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 27 lipca 2020 r. w sprawie wzorów zgłoszenia prac geodezyjnych, zawiadomienia o przekazaniu wyników zgłoszonych prac oraz protokołu weryfikacji wyników zgłoszonych prac geodezyjnych (Dz.U. 2020 poz. 1316),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 28 lipca 2020 r. w sprawie wzorów wniosków o udostępnienie materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, licencji i Dokumentu Obliczenia Opłaty, a także sposobu wydawania licencji (Dz.U. 2020 poz. 1322),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 kwietnia 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów wniosków o udostępnienie materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, licencji i Dokumentu Obliczenia Opłaty, a także sposobu wydawania licencji (Dz.U. 2023 poz. 1135),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 2 kwietnia 2021 r. w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2021 poz. 820),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. - w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. 2024 poz. 342),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (Dz.U. 2021 poz. 2021),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 sierpnia 2022 r. w sprawie klasyfikacji statków powietrznych (Dz.U. 2023 poz. 25),
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie rodzajów materiałów geodezyjnych i kartograficznych, które podlegają ochronie zgodnie z przepisami o ochronie informacji niejawnych (Dz.U. z 2011r. Nr 299 poz. 1772),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U. 2021 poz. 1341),

- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 22 maja 2003 r. w sprawie nadzoru nad pracami geodezyjnymi i kartograficznymi na terenach zamkniętych (Dz. U. z 2003r. Nr 101, poz. 939),
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 965/2012 z dnia 5 października 2012 r. ustanawiające wymagania techniczne i procedury administracyjne odnoszące się do operacji lotniczych zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 216/2008.

## 2. Warunki ogólne

### 2.1 Obszar opracowania

Zasięg przestrzenny obejmuje co najmniej obszar miasta Wrocławia w granicach administracyjnych z fragmentem w okolicach węzła autostradowego Bielany Wrocławskie zgodnie z udostępnionym zasięgiem w pliku SHP (załącznik do OPZ).

### 2.2 Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest pozyskanie danych teledetekcyjnych, a na ich podstawie opracowanie, dostarczenie następujących produktów:

- cztery zestawy cyfrowych fotogrametrycznych zobrazowań lotniczych ukośnych (N, S, W, E),
- cztery zestawy ortofotomap ukośnych (N, S, W, E), opracowanych na podstawie zobrazowań ukośnych pozyskanych w ramach zamówienia oraz innych niezbędnych danych pozyskanych przez Wykonawcę,
- model siatkowy 3D (mesh), opracowany na podstawie zobrazowań ukośnych pozyskanych w ramach zamówienia oraz innych niezbędnych danych pozyskanych przez Wykonawcę,
- dostarczenie Aplikacji Internetowej wraz z dostarczeniem licencji, zapewnieniem serwisu oraz utrzymaniem Aplikacji przez 2 lata od zakończenia realizacji zamówienia.

### 2.3 Terminy

- Pozyskanie danych fotogrametrycznych należy wykonać w 2025 r. do 30.04.2025 r., przy spełnieniu warunków opisanych w *Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu*. Zamawiający dopuszcza wykorzystanie do realizacji Umowy danych pozyskanych przed dniem podpisania Umowy, jeśli będą spełniać wymagania określone w Umowie i OPZ.
- W przypadku niekorzystnych warunków pogodowych lub innych uzasadnionych okoliczności, które mogłyby wpłynąć na jakość pozyskiwanych danych Wykonawca uzgodni z Zamawiającym inny termin wykonania nalotu jednak nie późniejszy niż do 30.05.2025 r.
- Termin zgłoszenia gotowości do odbioru całości przedmiotu zamówienia, wiążący się z zakończeniem realizacji wszystkich wymaganych prac, przekazaniem finalnych produktów do Zamawiającego oraz uruchomieniem Aplikacji Internetowej upływa 30.10.2025 r.

### 2.4 Ogólne wymagania techniczne

- Specyfikacja techniczna oraz warunki opracowania zobrazowań ukośnych, ortofotomap ukośnych, modelu siatkowego 3D (mesh) i innych danych niezbędnych do wykonania

przedmiotu zamówienia powinny być zgodne ze *Standardami technicznymi tworzenia i aktualizacji baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu*, stanowiącymi załącznik do Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu, o ile niniejsze warunki nie stanowią inaczej. Dotyczy to również wszystkich procesów związanych z opracowaniem ww. danych, w tym aerotriangulacji.

- W zakresie czynności organizacyjno-technicznych związanych z procesem odbioru wyników, przedmiot zamówienia będzie realizowany przez: Urząd Miejski Wrocławia, Wydział Planowania Przestrzennego, Dział Systemu Informacji Przestrzennej, ul. Świdnicka 53 pok. 407.
- Wykonawca jest zobowiązany zrealizować zamówienie zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa
- Szczegółowe parametry techniczne i wymagania dotyczące wykonania zamówienia określa niniejszy dokument, przy czym Zamawiający:
  - zastrzega sobie prawo dokonywania kontroli jakości wykonywanych prac w trakcie realizacji zamówienia, na dowolnych etapach jego realizacji, w tym etapach technologicznych, jakie stanowią działania Wykonawcy mające na celu wytworzenie określonego produktu;
  - zabrania włączenia do opracowania materiałów archiwalnych z terenu objętego pracami innych niż opcjonalnie dopuszczone przez niego i wskazane przez zapisy w niniejszym dokumencie.
- Dane dla ortofotomap ukośnych powinny być przekazane w postaci arkuszy 1:2000 układu PL-2000 (PL-2000 strefa 6), bez marginesu.
- Podczas wykonywania zobrazowań lotniczych ukośnych, kamery powinny być zamontowane na zintegrowanym łożu stabilizowanym żyroskopowo. Ponadto powinny one być zintegrowane na jednej platformie fotogrametrycznej z kamerą średnioformatową do zdjęć pionowych oraz skanerem laserowym (LiDAR) do pozyskania danych z lotniczego skanowania laserowego (ALS).

## 2.5 Wymagania dodatkowe

Przedmiot zamówienia wymaga zgłoszenia w Głównym Urzędzie Geodezji i Kartografii w całości. Za potwierdzenie zgłoszenia uważa się kopię zgłoszenia oraz potwierdzony wniosek o przyjęcie do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego. Produkty powstałe w wyniku realizacji ww. prac należy przekazać razem z niezbędną dokumentacją i metadanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i wytycznymi w tym zakresie.

## 3. Przygotowanie organizacyjne

- W ramach tego etapu prac Wykonawca zobowiązany jest:
  - opracować Plan Realizacji Zamówienia (PRZ) zawierający uzgodnienia organizacyjne i techniczne, jakie Wykonawca powinien przeprowadzić z Zamawiającym odnoszące się do przedmiotu realizacji zamówienia;
  - zainicjować i przeprowadzić czynności, jakie są wymagane z punktu widzenia przedmiotu zamówienia i jego właściwości, odnoszące się do obowiązujących w tym zakresie przepisów prawa (Zamawiający zastrzega, iż czynności w tym zakresie leżą wyłącznie w obrębie zobowiązań Wykonawcy).
- Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Zamawiającego Plan Realizacji Zamówienia nie może być sprzeczny z niniejszym Opisem Przedmiotu Zamówienia oraz zakresem i treścią regulacji zawartych w umowie.

- Plan Realizacji Zamówienia powinien zawierać:
  - harmonogram prac w podziale na etapy, podetapy, zadania oraz podzadania, o ile takie zostały określone w niniejszej specyfikacji lub ich wydzielenie jest zasadne z punktu widzenia Wykonawcy z uwagi na cel, czy też sposób przeprowadzenia prac, w tym:
  - terminy planowanych spotkań oraz innych niezbędnych czynności pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą odnoszące się do:
    - zobowiązań i czynności Stron związanych, np. z osiągnięciem ustalonego punktu kontrolnego w realizacji zamówienia, przeprowadzeniem kontroli pośrednich lub końcowych poszczególnych wyników prac lub przekazaniem produktów finalnych w ramach niniejszego zamówienia;
    - udostępnienia Wykonawcy niezbędnych zasobów;
  - opis procedur komunikacji, w tym prowadzenia uzgodnień, o ile z punktu widzenia Wykonawcy zapisy opisu przedmiotu zamówienia lub umowy są niewystarczające w tym zakresie;
  - opis sposobu zgłaszania Awarii bądź Podatności w ramach utrzymania i serwisu Aplikacji Internetowej;
  - opis procedury zgłoszenia zmian oraz zarządzania ryzykiem;
  - opis uszczegółowienia warunków realizacji poszczególnych części zamówienia i wzajemnych pomiędzy nimi korelacji jaki jest niezbędny do podjęcia dodatkowych uzgodnień pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym;
  - inne istotne uwarunkowania organizacyjno-techniczne nie objęte opisem przedmiotu zamówienia, lecz z punktu widzenia Wykonawcy, niezbędne dla zapewnienia prawidłowej oraz terminowej realizacji zamówienia.
- Plan Realizacji Zamówienia musi być uzgodniony z Zamawiającym i podlega procedurze odbioru.
- Zatwierdzony Plan Realizacji Zamówienia stanowi dla Stron zbiór uzgodnień oraz uszczegółowionych wymagań dotyczących sposobu realizacji zamówienia, w tym narzędzie do monitorowania przebiegu i postępu prac, a dla Wykonawcy narzędzie pomocnicze do właściwej koordynacji i zarządzania realizacją zamówienia, za które w tym zakresie ponosi pełną odpowiedzialność.
- Zamawiający dopuszcza zmianę zatwierdzonego harmonogramu prac wyłącznie za jego uprzednią zgodą w zakresie poszczególnych zadań, podzadań, co wynikać może z obiektywnych zidentyfikowanych przez Strony uwarunkowań, jakie wystąpią podczas realizacji zamówienia w ramach poszczególnych Etapów prac, w tym również zidentyfikowanych czynników ryzyka wskazanych w rejestrze ryzyka.

## 4. Szczegółowe warunki techniczne

### 4.1 Zobrazowania lotnicze ukośne

#### 4.1.1 Założenia i wymagania wstępne

- Zobrazowania lotnicze ukośne mają posłużyć do opracowania na ich podstawie ortofotomap ukośnych oraz modelu siatkowego 3D (mesh).
- Zobrazowania powinny zostać wykonane zestawem czterech średnioformatowych, fotogrametrycznych kamer cyfrowych charakteryzujących się jakością fotograficzną i geometryczną gwarantującą opracowanie ortofotomap ukośnych i modelu siatkowego 3D (mesh) będących przedmiotem niniejszego zamówienia.

- Zobrazowania powinny zostać wykonane synchronicznie z danymi z ALS i zobrazowaniami pionowymi podczas jednego nalotu.
- kamery wykonujące zdjęcia ukośne powinny być zintegrowane zarówno z kamerą pionową, jak i ze skanerem laserowym oraz z systemem GPS/INS.
- podczas realizacji zdjęć Wykonawca jest zobowiązany zastosować pomiar współrzędnych środków rzutów kamery w trakcie nalotu w technologii GPS oraz pomiar elementów kątowych zdjęć poprzez wykorzystanie ww. zintegrowanego systemu GPS/INS.

#### 4.1.2 Parametry każdej z kamer fotogrametrycznych oraz nalotu wraz z wymaganiami szczegółowymi

- Matryca: prostokątna o rozdzielczości co najmniej 100 megapikseli.
- Rejestracja kanałów: co najmniej R, G, B.
- Wszystkie cztery kamery muszą być zintegrowane z systemem GPS/INS do pomiaru położenia kamer w locie.
- Rozmiar piksela terenowego zobrazowania w zakresach RGB w centralnej części zdjęcia:  $\leq 0,05$  m.
- Pokrycie podłużne/poprzeczne: 80%/60%\*.

*\* wyznacznikiem poprawnego pokrycia zdjęć ukośnych – ze względu na ich odmienną geometrię wynikającą z ich ustawienia pod kątem 45° w stosunku do poziomu – będą pokrycia zdjęć pionowych.*

- Kąt wychylenia kamer w stosunku do poziomu: 45 °.
- Kierunki wychylenia: N, S, W, E (nalot powinien być tak wykonany, aby każdy obiekt położony w zakresie opracowania można było zobaczyć z co najmniej 4 kierunków).
- Kierunek lotów: kardynalny.
- Wysokość słońca nad horyzontem  $\geq 25$  °.
- Wymagania pogodowe: bezchmurne niebo lub pełne zachmurzenie piętra wysokiego.
- Pozostałe parametry i wymagania zgodne z warunkami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.*

#### 4.1.3 Powstałe produkty

- Cztery komplety cyfrowych zobrazowań lotniczych ukośnych (dla każdego kierunku osobno) w kompozycji RGB, zapisane w formacie TIFF wraz z plikiem TFW, z rozdzielczością radiometryczną 8bit/piksel dla każdego z kanałów RGB, z piramidą obrazową (fullset overview, metoda Gaussa), wielkością kafla 256x256, kompresją objętościową JPEG o stopniu kompresji 4 lub 5 wraz z zestawem odpowiednich dla nich rzutów trapezoidalnych, zestawienie współrzędnych środków rzutów zdjęć i elementów kątowych zdjęć w postaci pliku cyfrowego dla każdej kamery osobno.
- Elementy orientacji zdjęć w pliku tekstowym dla każdego kierunku osobno.
- Aktualne metryki kamer.
- Kopia dokumentacji opracowanej w wyniku zgłoszenia wykonania zobrazowań lotniczych do Głównego Geodety Kraju wraz z aerotriangulacją i metadanymi (SHP).
- Sprawozdanie techniczne.

## 4.2 Ortofotomapa ukośna

### 4.2.1 Założenia i wymagania wstępne

- Wyrównanie radiometryczne dla całego obszaru opracowania (konieczność wykonania korekcji radiometrycznej dla całego bloku zdjęć).
- Proces aerotriangulacji, w tym w zakresie dokładności, zgodny z warunkami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu*.
- W procesie ortorektyfikacji zdjęć należy wykorzystać wszystkie zdjęcia pokrywające obszar opracowania; niedopuszczalna jest ortorektyfikacja tylko co drugiego zdjęcia w szeregu.
- Do opracowania ortofotomap ukośnych należy wykonać ortorektyfikację zobrazowań lotniczych ukośnych w oparciu o wyniki aerotriangulacji i z wykorzystaniem NMT pozyskanym ze skaningu laserowego i wygenerowanym na podstawie sklasyfikowanej chmury punktów.

### 4.2.2 Parametry techniczne i wymagana dokładność

- Rozmiar piksela terenowego:  $\leq 0.05$  m.
- Średni błąd lokalizacyjny:  $\leq 0.5$  m.
- W procesie ortorektyfikacji należy wykorzystać bilinearną metodę interpolacji wartości pikseli ortofotomapy.
- Wszystkie zdjęcia podlegające ortorektyfikacji należy poddać procesowi korekcji radiometrycznej, tzn. wprowadzić korekcję wyrównującą kontrast w obszarze zdjęcia. Proces radiometrycznego ujednoczenia zdjęć należy wykonać w ramach całego bloku zdjęć tak, aby zminimalizować różnice sąsiadujących ortoobrazów pod względem tonalnym, barw i kontrastów – w taki sposób, aby można je łączyć bez niekorzystnych efektów wizualnych.
- Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w wyniku procesu wyrównania tonalnego uzyskać obrazy kontrastowe, bez utraty informacji w światłach i cieniach.
- W przypadku występowania na obszarze opracowania ortofotomap obiektów "wystających" ponad teren, np. obiektów typu wiadukty czy też mosty, a także w przypadku występowania na obszarze opracowania ortofotomap innych dużych załamania numerycznego modelu terenu (NMT) należy bądź odpowiednio uzupełnić NMT, np. o linie opisujące krawędzie obiektów "wystających" bądź też w procesie mozaikowania należy tak dobrać ortoobrazy, aby na wynikowej ortofotomapie zniekształcenia obiektów typu: mosty / wiadukty oraz miejsca z dużymi załamaniem NMT nie były widoczne. Niedopuszczalne jest również występowanie nienaturalnie ugiętych obiektów, w szczególności budynków oraz ich dachów.
- Proces mozaikowania ortoobrazów należy przeprowadzić ze szczególną starannością, w szczególności w procesie mozaikowania należy kierować się następującymi zasadami:
  - Linie mozaikowania ortoobrazów należy definiować tak, aby maksymalnie wykorzystać środkową część zdjęcia i jednocześnie wykorzystać naturalne obiekty liniowe. Linie mozaikowania powinny biec po obrazie terenu, bezwzględnie omijając obiekty wysokie (np. budynki, drzewa) oraz cienie. Podczas definiowania linii mozaikowania należy brać pod uwagę przesunięcia radialne, pochylenia budynków, drzew, kierunek cieni tak, aby ortofotomapa charakteryzowała się jak najlepszą jakością.
  - Przedmiotową cyfrową ortofotomapę należy spasować tonalnie w taki sposób, aby przy całościowym jej traktowaniu nie ujawniały się miejsca mozaikowania poszczególnych zdjęć oraz aby nie występowały na niej różnice w kolorystyce na całym obszarze opracowania w

tym w szczególności, aby nie występowały na niej różnice tonalne na stykach modułów (arkuszy) ortofotomapy.

- Pozostałe parametry i wymagania zgodne z warunkami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu*.

#### 4.2.3 Powstałe produkty

- Ortofotomapa ukośna, w podziale na arkusze 1:2000 w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 (PL-2000 strefa 6) w kolorystyce RGB, w podziale na kierunki: N, S, W, E, zapisana w formacie GeoTIFF wraz z plikiem TFW, z rozdzielczością radiometryczną 8bit/piksel dla każdego z kanałów RGB, z piramidą obrazową (fullset overview, metoda Gaussa), wielkością kafla 256x256, kompresją objętościową JPEG o stopniu kompresji 4 lub 5.
- Linie mozaikowania (standard GUGiK).
- Metadane ortofotomapy ukośnej (standard GUGiK).
- Sprawozdanie techniczne.
- Ortofotomapy zostaną opublikowane w Aplikacji Internetowej dostarczonej w ramach tego zamówienia.

### 4.3 Model siatkowy 3D (mesh)

#### 4.3.1 Założenia i wymagania

- Model siatkowy 3D (mesh) należy opracować na podstawie pełnego zestawu zobrazowań ukośnych i pionowych, a także danych ze skaningu laserowego pozyskanych synchronicznie tak, aby obejmował obszar opracowania w całości.
- Szczegółowość modelu 3D (mesh), definiowana szczegółowością elementów na nim uwidocznionych, winna być uzgodniona z Zamawiającym. Zamawiający, uwzględniając rozdzielczość materiałów na podstawie których model jest generowany, zdefiniuje oczekiwaną szczegółowość modelu, biorąc też pod uwagę szybkość jego przeglądania w aplikacjach webowych i desktopowych.
- Model siatkowy 3D (mesh) należy opracować w postaci wielokątowej siatki, tzw. „mesh”, oteksturowanej na podstawie tekstur pochodzących ze zobrazowań ukośnych i pionowych. Podział modelu na moduły zostanie zaproponowany przez Wykonawcę i uzgodniony z Zamawiającym. Format przekazania danych: OBJ, SLPK i 3D Tiles.
- Pozostałe parametry i wymagania zgodne z warunkami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu*.

#### 4.3.2 Powstałe produkty

- Model siatkowy 3D (mesh) w formatach OBJ i SLPK, 3D Tiles w podziale na moduły uzgodnione z Zamawiającym.
- Metadane w formacie SHP zgodne ze standardem GUGiK.
- Sprawozdanie techniczne.
- Model siatkowy 3D (mesh) zostanie opublikowany w Aplikacji Internetowej dostarczonej w ramach niniejszego zamówienia.

## 4.4 Dodatkowe dane niezbędne do wykonania niniejszego zamówienia

### 4.4.1 Założenia i wymagania

W ramach projektu „Wykorzystanie teledetekcji do zarządzania błękitno-zieloną infrastrukturą miast w procesie adaptacji do zmian klimatu” (LIFECOOLCITY), którego Gmina Wrocław jest partnerem, w 2025 r. w okresie bezlistnym zaplanowane jest pozyskanie kolekcji danych zawierającej m.in.: sklasyfikowaną chmurę punktów z ALS + fotogrametryczne zobrazowania lotnicze pionowe – dane będą włączone do zasobów Systemu Informacji Przestrzennej Wrocławia.

Jeśli dla wykonania niniejszego zakresu Wykonawca samodzielnie będzie musiał pozyskać dodatkowe dane niezbędne do realizacji zamówienia powinny one mieć parametry nie gorsze niż pozyskane w ramach projektu LIFECOOLCITY, tj.:

- Fotogrametryczne zobrazowania lotnicze pionowe:
  - rejestracja kanałów: R, G, B;
  - rozmiar piksela terenowego zdjęcia w zakresach RGB w centralnej części zdjęcia:  $\leq 0,05$  m;
  - pokrycie podłużne/poprzeczne: 80%/60%;
  - Pozostałe parametry i wymagania zgodne z warunkami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.*
- Chmura punktów zarejestrowanych przez lotniczy skaner laserowy:
  - gęstość wynikowej chmury punktów  $\geq 20$  pkt/m<sup>2</sup>;
  - pokrycie poprzeczne sąsiednich szeregów nie może być mniejsze niż 50%;
  - Wykonawca zaprojektuje, wyznaczy i pomierzy pola referencyjne, które pozwolą prawidłowo przeprowadzić wyrównanie chmury punktów zapewniając uzyskanie odpowiedniej dokładności wyników:
    - dokładność wysokościowa punktów po wyrównaniu  $m_h \leq 0,1$  m (RMS),
    - dokładność sytuacyjna punktów po wyrównaniu  $m_p \leq 0,2$  m (RMS);
  - każdy punkt powinien posiadać przypisane następujące atrybuty: wartość RGB pochodząca ze zdjęć pionowych pozyskanych równocześnie, GPS Absolute Standard Time, kąt skanowania, intensity (przypisana wartość refleksyjności), zgodnie ze standardem ASPRS;
  - pozostałe parametry i wymagania zgodne z warunkami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.*
- Numeryczny model terenu i numeryczny model pokrycia terenu:
  - dopuszczalny błąd średni wysokości normalnej  $H \leq 0,15$  m (RMS);
  - rozdzielczość przestrzenna 0,5 m;
  - Pozostałe parametry i wymagania zgodne z warunkami określonymi w *Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 16 grudnia 2022 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.*

### 4.4.2 Powstałe produkty

Dla pozyskanych dodatkowych danych powinny być przekazane produkty:

- Fotogrametryczne zobrazowania lotnicze pionowe:
  - komplet cyfrowych zobrazowań lotniczych w kompozycji RGB, zapisane w formacie GeoTIFF wraz z plikiem TFW, z rozdzielczością radiometryczną 8bit/piksel dla każdego z kanałów

- RGB, z piramidą obrazową (fullset overview, metoda Gaussa), wielkością kafła 256x256, kompresją objętościową JPEG o stopniu kompresji 4 lub 5;
  - o kopia dokumentacji opracowanej w wyniku zgłoszenia wykonania zobrazowań lotniczych do Głównego Geodety Kraju wraz z aerotriangulacją i metadanymi (SHP);
  - o sprawozdanie techniczne.
- Chmura punktów zarejestrowanych przez lotniczy skaner laserowy, numeryczny model terenu i numeryczny model pokrycia terenu:
  - o sklasyfikowana chmura punktów w formacie LAS;
  - o NMT w formacie ASCII ESRI GRID;
  - o NMPT w formacie ASCII ESRI GRID;
  - o kopia dokumentacji opracowanej w wyniku zgłoszenia wykonania danych wysokościowych do Głównego Geodety Kraju wraz z metadanymi (SHP);
  - o sprawozdanie techniczne.

#### 4.5 Aplikacja Internetowa.

W ramach realizacji zamówienia Wykonawca dostarczy i wdroży Aplikację Internetową wraz z dostarczeniem licencji, zapewnieniem serwisu oraz utrzymaniem Aplikacji przez 2 lata od zakończenia realizacji zamówienia.

##### 4.5.1 Funkcjonalność Aplikacji Internetowej

- Dostarczona Aplikacja powinna umożliwiać w obrębie jednego okna przeglądarki, oraz bez potrzeby instalacji dodatkowych rozszerzeń, synchroniczne przeglądanie danych dwuwymiarowych: ortofotomap pionowych, ukośnych dla każdego kierunku N, S, W, E, oraz danych trójwymiarowych: modelu 3D (mesh) oraz danych LIDAR (wyświetlanie punktów po kolorze RGB, klasie, intensywności odbicia).
- Aplikacja powinna zawierać następującą funkcjonalność:
  - o interaktywne, zsynchronizowane ze sobą miniatury widoków dostępnych w Aplikacji warstw ortofotomapy pionowej i ukośnych dla każdego kierunku z możliwością ich wyświetlania i ukrywania;
  - o synchroniczne wyświetlanie dwóch wybranych warstw dwuwymiarowych i/lub trójwymiarowych w oknie przeglądarki internetowej z możliwością zamiany wyświetlanych materiałów stronami;
  - o możliwość przełączania pomiędzy danymi pochodzącymi z różnych lat udostępnionymi przez Zamawiającego;
  - o tryb wyświetlania pełnoekranowego;
  - o wyświetlanie współrzędnych w układzie WGS i PUWG2000 oraz informacje o wysokości dla modelu 3D (mesh);
  - o Aplikacja powinna zostać przygotowana w dwóch wersjach językowych, tj. polskiej i angielskiej z możliwością przełączania języka;
  - o wyszukiwanie lokalizacji wewnątrz obszaru będącego przedmiotem Zamówienia po adresie (na danych Zamawiającego), współrzędnych, numerze działki, arkusza i obrębu oraz identyfikatorze działki (na danych Zamawiającego);
  - o w przypadku rastrowych danych wysokościowych (NMT, NMPT) możliwość odczytywania wysokości, po kliknięciu w wybrane miejsce.
- Nawigacja w Aplikacji powinna pozwalać na przybliżanie, oddalanie, powiększanie prostokątem wybranego fragmentu, płynne przesuwanie zawartości:

- poziomy przybliżeń Aplikacji powinny być dostosowane do maksymalnej rozdzielczości źródłowych danych rastrowych;
- zmiana kierunku wyświetlanych ortofotomap ukośnych (N, S, W, E) powinna obracać widok w taki sposób, aby obiekty znajdujące się ponad powierzchnią terenu były pochylone zawsze w kierunku góry ekranu;
- zmianę kąta nachylenia widoku i obrotu o 360° na warstwach trójwymiarowych.
- Aplikacja musi pozwalać na wykonywanie pomiarów, w tym:
  - pomiar odległości;
  - pomiar powierzchni;
  - pomiar wysokości na ortofotomapach ukośnych oraz modelu 3D (mesh);
  - pomiar powierzchni elewacji budynków na ortofotomapach ukośnych;
  - usuwanie dokonanych pomiarów;
  - generowanie przekrojów wysokościowych dla modeli 3D (mesh) / danych LIDAR.
- Dodatkowa wymagana funkcjonalność Aplikacji:
  - możliwość eksportu aktualnie wyświetlanego widoku wraz z wykonanymi pomiarami do formatu JPEG;
  - import danych wektorowych w formacie plików KML, KMZ, Esri Shapefile, GeoJSON, OBJ i glTF wraz z możliwością wyświetlania zapisanych w plikach atrybutów (jeśli dotyczy) po kliknięciu w warstwę oraz zarządzania kolejnością i widocznością zaimportowanych warstw;
  - dodawanie warstw za pomocą usług WFS, WMS i ArcGIS wraz z możliwością zarządzania widocznością wczytanych warstw;
  - symulacja zacielenia na modelu 3D (mesh) z możliwością wyboru dnia, miesiąca oraz śledzenia ścieżki cienia w ciągu dnia;
  - możliwość udostępnienia hiperłącza do aktualnie wyświetlanego widoku;
  - możliwość otwarcia Aplikacji z wykorzystaniem parametrów adresu URL (np. określonego przez współrzędne prostokąta ograniczającego widok, albo współrzędne środka widoku);
  - instrukcja obsługi dostępna z poziomu Aplikacji, bez konieczności przechodzenia na inne podstrony.

#### 4.5.2 Publikacja danych w Aplikacji Internetowej

- W serwisie zostaną opublikowane aktualne dane, powstałe w ramach realizacji niniejszego zamówienia oraz aktualne i archiwalne dane posiadane przez Zamawiającego.
- W przypadku danych opisanych powyżej, użytkownik będzie miał możliwość odczytania w Aplikacji Internetowej wartości wysokości zapisanych w pikselach poszczególnych warstw (jeśli dotyczy), po kliknięciu w wybrane miejsce.
- W Aplikacji internetowej zostaną opublikowane warstwy WMS, WFS lub ArcGIS, których adresy (i lista warstw) zostaną przekazane Wykonawcy w trybie roboczym.
- W przypadku danych pochodzących z serwisów WFS, w trybie roboczym zostaną ustalone:
  - stylizacja wyświetlanych warstw na podstawie listy atrybutów;
  - sposób generowania opisów obiektów z bazy atrybutów;
  - zakres atrybutów danego obiektu do wyświetlenia w oknie, po kliknięciu przez użytkownika.

#### 4.5.3 Licencje

- W ramach realizacji zamówienia, Wykonawca dostarczy licencję na dostarczoną Aplikację Internetową na okres 2 lat, liczony od momentu zakończenia realizacji zamówienia (odbioru całości przez Zamawiającego).

- Licencja powinna:
  - umożliwiać korzystanie z Aplikacji zgodnie z jej funkcjonalnościami,
  - zapewniać brak ograniczeń co do liczby użytkowników korzystających z jej funkcjonalności (min. dostępna publicznie bez ograniczeń),
  - zapewniać brak ograniczeń terytorialnych do korzystania z jej funkcjonalności,
  - umożliwiać wykonywanie kopii związanych z bezpieczeństwem i zapewnieniem prawidłowego funkcjonowania,
  - zapewniać wykonywanie innych działań niezbędnych do prawidłowego jej funkcjonowania zgodnie z jej przeznaczeniem.
- Licencja na dostarczoną Aplikację Internetową powinna być skonstruowana w sposób umożliwiający Zamawiającemu jej płatne odnowienie na kolejne lata.

#### 4.5.4 Serwis, utrzymanie oraz hosting

- Zamawiający zapewni niezbędną infrastrukturę, przestrzeń dyskową oraz odpowiednią przepustowość łącza internetowego celem instalacji i uruchomienia Aplikacji Internetowej wraz ze wszystkimi danymi przez Wykonawcę.
- W ramach realizacji zamówienia, Wykonawca zapewni serwis i utrzymanie Aplikacji przez okres 2 lat, liczony od momentu zakończenia realizacji zamówienia (odbioru całości przez Zamawiającego).
- W ramach usługi serwisu i utrzymania Wykonawca zapewni poprawne działanie Aplikacji i danych opublikowanych w serwisie:
  - w przypadku wystąpienia Awarii bądź Podatności Wykonawca zapewni jej usunięcie w możliwie najkrótszym terminie (5 dni roboczych od momentu otrzymania zgłoszenia od Zamawiającego, a w skomplikowanych przypadkach w terminie uzgodnionym z Zamawiającym);
  - w przypadku zmian adresów serwisów WMS, WFS lub ArcGIS opublikowanych w ww. Aplikacji Internetowej, Wykonawca dokona niezbędnych aktualizacji.

#### 4.5.5 Dokumentacja.

Wykonawca dostarczy:

- dokumentację techniczną opisującą wdrożenie Aplikacji, jej instalację i konfigurację, w tym wszystkie istotne informacje pozwalające Zamawiającemu na zapewnienie jej prawidłowego działania.
- dokumentację użytkownika (instrukcję użytkownika) opisującą sposób korzystania z Aplikacji przez użytkownika.

## 5. Wymagania dotyczące sposobu przekazania produktów oraz nabytych przez Zamawiającego praw.

### 5.1 Dokumentacja, raporty

W każdym przypadku kiedy następować będzie przekazanie dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę takiej jak: dokumentacja techniczna w formie sprawozdania, raportu, inna - wówczas dokumentacja taka musi zostać przekazana każdorazowo w formie elektronicznej na adres poczty elektronicznej Zamawiającego w dwóch formatach: docx oraz pdf (przeszukiwalny).

## 5.2 Produkty finalne

- W każdym przypadku kiedy następować będzie przekazanie produktu finalnego, będącego wynikiem realizacji danego etapu prac (procesu technologicznego), dane reprezentujące ten produkt muszą zostać przekazane w postaci elektronicznej na nośnikach dostarczonych przez Wykonawcę w dwóch egzemplarzach: oryginał oraz jego kopia.
- Z uwagi na licznosc zbiorów, Zamawiający wymaga, aby produkty finalne były dostarczane w dwóch odrębnych kopiach na odrębnych przenośnych dyskach typu SSD wyposażonych w interfejs USB co najmniej USB 3.0 lub 3.2, o pojemności dostosowanej do wielkości zbioru danych oraz prędkości zapisu i odczytu co najmniej 1000 MB/s.
- Dyski zawierające wyniki prac Wykonawcy, z chwilą ich odbioru, przechodzą na własność Zamawiającego.
- Poza powyższym do celów operacyjnych związanych z kontrolą i weryfikacją prac Wykonawcy, w tym również mające na uwadze działania podmiotu trzeciego, Wykonawca zapewni dostęp do autoryzowanego serwera dostępnego za pomocą protokołu https i/lub ftps, na którym na żądanie Zamawiającego udostępniać będzie pośrednie lub końcowe wyniki prac danego etapu.

## 5.3 Dostęp zdalny do infrastruktury Zamawiającego na etapie realizacji zamówienia oraz w okresie gwarancji i świadczenia usług serwisowych

- Zgodnie z wzorem umowy Zamawiający może w razie konieczności zapewnić Wykonawcy dostęp do infrastruktury systemowej (serwer / serwery wirtualne) związanej z realizacją niniejszego zamówienia, a w okresie gwarancji do infrastruktury zapewniającej funkcjonowanie dostarczonego przez Wykonawcę rozwiązania, w tym opracowanych przez niego danych, które Zamawiający może jemu udostępnić celem usunięcia zidentyfikowanych wad.
- Zamawiający zastrzega, iż:
  - zasady dostępu do infrastruktury systemowej mogą ulec zmianie zgodnie z obowiązującą w tym zakresie polityką bezpieczeństwa informacyjnego, jak również
  - może odstąpić od wyrażonej zgody na dostęp zdalny dla Wykonawcy w przypadku wystąpienia incydentów ze strony Wykonawcy związanych z naruszeniem obowiązujących w tym zakresie zasad.