

## Załącznik nr 1 do SIWZ Opis Przedmiotu Zamówienia

„Wykonanie dedykowanego nalotu i pozyskanie zdjęć lotniczych oraz danych wysokościowych technologią lotniczego skaningu laserowego, a także opracowanie prawdziwej ortofotomapy i fotoplanów ukośnych, wraz z utworzeniem modelu 3D dla obszaru metropolii Poznań”

---

1	Opis przedmiotu zamówienia .....	3
1.1	Nazwa zamówienia .....	3
1.2	Zakres i przedmiot zamówienia .....	3
1.3	Wymagania ogólne wykonania zamówienia .....	4
1.4	Wymagania organizacyjno – techniczne .....	8
1.4.1	Etap 0 – przygotowanie organizacyjne .....	8
1.4.2	Etap 1A - pozyskanie zdjęć lotniczych oraz przeprowadzenie procesu aerotriangulacji	9
1.4.3	Etap 1B - Pozyskanie wysokościowych danych LIDAR .....	12
1.4.4	Etap 1C - pozyskanie i przetworzenie zdjęć ukośnych.....	14
1.4.5	Etap 2 – Przeprowadzenie klasyfikacji chmury punktów oraz opracowanie Numerycznego Modelu Terenu (NMT) oraz Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu (NMPT)...	15
1.4.6	Etap 3A – Opracowanie prawdziwej ortofotomapy oraz fotoplanów ukośnych.....	17
1.4.7	Etap 3B – Opracowanie Modelu 3D.....	20
1.4.8	Etap 3C – Przeprowadzenie analiz wielospektralnych .....	20
1.4.9	Etap 3D – Uruchomienie aplikacji do wizualizacji pozyskanych i przetworzonych danych	21
1.4.10	Etap 4 – Przeprowadzenie Odbioru Końcowego .....	22
1.5	Wymagania dodatkowego dotyczące sposobu realizacji zamówienia .....	23
1.5.1	Wymagania dot. przekazania produktów.....	23
1.5.2	Prawa do korzystania z utworów i opracowań powstałych w ramach zamówienia .....	23
1.5.3	Wymagania dotyczące specjalistycznego oprogramowania .....	24
1.5.4	Dostęp zdalny do infrastruktury Zamawiającego na etapie realizacji zamówienia oraz w okresie gwarancji i świadczenia usług serwisowych .....	25
2	Dodatki .....	27
2.1	Dodatek nr 1 – Zakres opracowania .....	27
2.2	Dodatek nr 2 – Udokumentowanie wyników prac.....	29

## 1 Opis przedmiotu zamówienia

### 1.1 Nazwa zamówienia

**Wykonanie dedykowanego nalotu i pozyskanie zdjęć lotniczych oraz danych wysokościowych technologią lotniczego skaningu laserowego, a także opracowanie prawdziwej ortofotomapy i fotoplanów ukośnych, wraz z utworzeniem modelu 3D mesh dla obszaru metropolii Poznań”.**

### 1.2 Zakres i przedmiot zamówienia

1. Przedmiot zamówienia obejmuje wykonanie dedykowanych nalotów lotniczych, podczas których pozyskane zostaną lotnicze, cyfrowe zdjęcia pionowe (RGB i CIR<sup>1</sup>) oraz ukośne (RGB), jak również dane wysokościowe technologią lotniczego skaningu laserowego, na podstawie których opracowany zostanie numeryczny model terenu (NMT), numeryczny model pokrycia terenu (NMPT, cyfrowa prawdziwa ortofotomapa (RGB i CIR) dla obszaru metropolii Poznań oraz model 3D mesh dla obszaru metropolii Poznań.
2. Zamówienie jest realizowane w ramach projektu pn. „Budowa Metropolitalnego Systemu Informacji Przestrzennej (MeSIP) dla Metropolii Poznań” i stanowi część Zadania III „Pozyskanie danych”, w ramach którego następuje pozyskanie danych pomiarowych celem zasilenia systemu MeSIP spójnym zasobem zobrazowania fotogrametrycznego.
  - 2.1. Zgodnie z wnioskiem o dofinansowanie Zadanie III „Pozyskanie danych” obejmuje wykonanie dedykowanych nalotów, podczas których pozyskane zostaną lotnicze, cyfrowe zdjęcia pionowe oraz ukośne, jak również dane wysokościowe technologią lotniczego skaningu laserowego, na podstawie, których opracowany zostanie numeryczny model terenu, numeryczny model pokrycia terenu, cyfrowa prawdziwa ortofotomapa dla obszaru metropolii Poznań. Ponadto w ramach zadania dostarczona zostanie aplikacja techniczna do wizualizacji pozyskanych i przetworzonych danych.
  - 2.2. Opracowanie - generowanie obiektowego modelu 3D dla Projektu MeSIP w zakresie budynków nastąpi w Zadaniu II „Budowa MeSIP”, co nie stanowi przedmiotu niniejszego zamówienia.
3. Zamawiającym jest Powiat Poznański (PP), Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej z siedzibą w Poznaniu (PODGiK), działający w imieniu własnym oraz organu założycielskiego oraz Partnerów Projektu:
  - 3.1. Stowarzyszenia Metropolia Poznań (SMP) <http://metropoliapoznan.pl/>,
  - 3.2. Miasta Poznań reprezentowanego przez Zarząd Geodezji Kartografii i Katastru Miejskiego GEOPOZ (ZGiKM GEOPOZ).
  - 3.3. Przedmiot zamówienia w zakresie czynności organizacyjno, technicznych związanych z procesem przygotowania zamówienia, jak również przekazania i odbioru wyników prac Wykonawcy realizowany będzie w siedzibie Zamawiającego, adres: Powiatowy

<sup>1</sup> CIR (ang. Color Infrared) to zdjęcia barwne w podczerwieni wykorzystujące zakresy: zielony (ocena kondycji roślin, sedymentacja wód, analizy geologiczne), czerwony (procesy fotosyntezy, klasyfikacja roślinności), bliska podczerwień (analiza kondycji roślin)

Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań.

- 3.4. Beneficjentem produktów zamówienia jest Powiat Poznański.
- 3.5. Sposób udzielenia lub przekazania Zamawiającemu praw do użytkowania opracowanych i dostarczonych przez Wykonawcę produktów określa szczegółowo projekt Umowy.
4. Zamówienie musi być zrealizowane zgodnie z niniejszym Opiszem Przedmiotu Zamówienia (OPZ) oraz uzgodnionym przez Strony Planem Realizacji Zamówienia uwzględniającym harmonogram realizacji zamówienia w podziale na następujące etapy:
  - 4.1. Przygotowanie organizacyjne i techniczne realizacji zamówienia (Etap 0).
  - 4.2. Pozyskanie zdjęć lotniczych i przeprowadzenie procesu aerotriangulacji (Etap 1A).
  - 4.3. Pozyskanie wysokościowych danych LIDAR (Etap 1B).
  - 4.4. Pozyskanie zdjęć ukośnych i ich przetworzenie (Etap 1C).
  - 4.5. Przeprowadzenie klasyfikacji chmury punktów oraz opracowanie Numerycznego Modelu Terenu (NMT) i Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu (NMPT) (Etap 2).
  - 4.6. Opracowanie prawdziwej ortofotomapy i fotoplanów ze zdjęć ukośnych (Etap 3A).
  - 4.7. Opracowanie modelu 3D mesh (Etap 3B).
  - 4.8. Przeprowadzenie analiz wielospektralnych (Etap 3C).
  - 4.9. Uruchomienie aplikacji do wizualizacji pozyskanych i przetworzonych danych (Etap 3D).
  - 4.10. Przeprowadzenie Odbioru Końcowego (Etap 4).
5. **Termin wykonania zamówienia: nie później niż 12 miesięcy od daty zawarcia umowy.**
  - 5.1. Zamawiający zakłada, iż pierwsze opracowania wynikowe z odebranych etapów prac będą udostępniane w dostarczonej, opracowanej przez Wykonawcę aplikacji najpóźniej po 9 miesiącach od daty zawarcia umowy.

### 1.3 Wymagania ogólne wykonania zamówienia

1. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować zamówienie zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa, co w szczególności odnosi się do takich przepisów prawa jak:
  - 1.1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz.U. z 2020 r. poz. 2052).
  - 1.2. Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 742).
  - 1.3. 1.3. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo Lotnicze (tj. Dz.U. z 2019 r. poz. 1970 z późn. zm.).
  - 1.4. Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U. z 2020 r. poz. 177 z późn. zm.).

- 1.5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. z 2020 r. poz. 1304).
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2020 r. poz. 1429).
- 1.7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. z 2012 r. poz. 1247 z późn. zm.).
- 1.8. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, gravimetrycznych i magnetycznych (Dz.U. z 2012 r. poz. 352).
- 1.9. 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. z 2020 r. poz. 1316).
- 1.10. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty (tj. Dz.U. z 2019 r. poz. 434).
- 1.11. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2013 r. w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2013 r. poz. 1183).
- 1.12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 marca 2019 r. w sprawie zakazów lub ograniczeń lotów na czas dłuższy niż 3 miesiące (Dz.U. 2019 r. poz. 617).
- 1.13. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 sierpnia 2013 r. w sprawie klasyfikacji statków powietrznych (Dz.U. z 2018 r. poz. 1568).
2. Poza powyższym w realizacji zamówienia Zamawiający zaleca uwzględnienie Wytycznych Technicznych K-2.7 „Zasady wykonywania prac fotolotniczych” – w zakresie określenia terminów i pory nalołów oraz przygotowania osnowy fotogrametrycznej.
3. **Szczegółowe parametry techniczne i wymagania dotyczące wykonania zamówienia określa niniejszy dokument, przy czym Zamawiający:**
  - 3.1. zastrzega sobie prawo dokonywania kontroli jakości wykonywanych prac w trakcie realizacji zamówienia, na dowolnych etapach jego realizacji, w tym etapach technologicznych mających na celu wytworzenie określonego produktu,
  - 3.2. zabrania włączenia do opracowania materiałów archiwalnych z terenu objętego pracami innych niż opcjonalnie dopuszczone przez Zamawiającego za jego pisemną zgodą oraz w zakresie wskazanym przez zapisy OPZ SIWZ,

- 3.3. wymaga, aby wszystkie produkty pośrednie, etapowe i finalne realizacji zamówienia zostały wykonane i dostarczone w układzie współrzędnych płaskich "2000" w układzie wysokości PL-EVRF2007-NH z poziomem odniesienia w Amsterdamie,
- 3.4. wymaga, aby w zakresie w jakim nie zostało to określone w niniejszym dokumencie, Wykonawca spełnił wymagania określone przez Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. 2020 poz. 1304) – załącznik „Standardy techniczne tworzenia i aktualizacji bazy danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu” – dotyczy to produktów podlegających zgłoszeniu,
  - 3.4.1. W szczególności Zamawiający zwraca uwagę na kwestie spełnienia wymagań dotyczących opisu danych metadanymi oraz właściwego udokumentowania czynności w zakresie pozyskania i przetworzenia danych pomiarowych.
4. W przypadku produktów, które z jednej strony są przedmiotem niniejszego zamówienia, a z drugiej, zgodnie z art.12 ust.1 ustawy z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz.U. z 2020 poz. 2052) podlegają obowiązkowi zgłoszenia do Głównego Geodety Kraju, należy wykonać/opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. z 2020 r. poz. 1304), Zamawiający wymaga dołączenia kopii zgłoszenia pracy geodezyjnej do operatów technicznych powstałych w ramach niniejszego zamówienia.
  - 4.1. W przypadku przyjęcia wyników prac powstałych w efekcie realizacji niniejszego zamówienia do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego (PZGiK) prowadzonego przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK) w Warszawie, których data przyjęcia jest wcześniejsza niż data odbioru danego etapu prac lub data odbioru końcowego – wówczas do operatu technicznego należy dołączyć również kopię protokołu weryfikacji.
5. **Termin wykonania nalotów nie wcześniej niż data podpisania umowy** (po uzgodnieniu co najmniej Planu nalotów) z uwzględnieniem w szczególności poniższych warunków:
  - 5.1. Termin i pora nalotów: wiosna 2021 roku, nie później niż do 9 maja 2021r.
  - 5.2. Zamawiający wymaga, aby:
    - 5.2.1. dane pomiarowe - cyfrowe zdjęcia lotnicze w barwach naturalnych RGB i CIR oraz dane wysokościowe ALS (ang. Airborne Laser Scanning) były pozyskane wiosną 2021 roku w ramach przedmiotowego zamówienia w okresie niskiej wegetacji roślin i braku pokrywy śnieżnej,
    - 5.2.2. terminy nalotów były każdorazowo uzgadniane z Zamawiającym w Planie nalotów, który uwzględniać powinien bieżące warunki meteorologiczne oraz potrzeby Zamawiającego,
    - 5.2.3. do realizacji zamówienia zastosowano zintegrowaną multispektralną kamerę lotniczą lub zintegrowany zestaw kamer wraz ze skanerem lotniczym do danych ALS, umożliwiając w ten sposób pozyskanie zdjęć pionowych, ukośnych oraz danych ALS w tym samym czasie - o tej samej referencji czasowej,

- 5.2.4.do pozyskania danych pomiarowych użyto samolotów wyposażanych w stabilizowane łoża pozwalające zamocować zintegrowaną multispektralną kamerę lub zintegrowany zestaw kamer wraz ze skanerem ALS, zapewniając utrzymywanie w trakcie nalotu osi kamery lub osi zestawu kamer w pozycji pionowej (dopuszczalne wychylenie osi kamery od pionu nie powinno przekraczać 3<sup>o</sup>).
6. **Przedmiot zamówienia (dla wszystkich produktów) obejmuje obszar metropolii Poznań w zakresie granic administracyjnych gmin wchodzących w skład Stowarzyszenia Metropolia Poznań.** Granice obszaru opracowania zostały wskazane dodatku do niniejszego Opisu Przedmiotu Zamówienia (OPZ) - Dodatku nr 1 – Zakres opracowania.
- 6.1. Do OPZ (jako załącznik nr 1) dołączono pliki wektorowe ShapeFile (SHP) określające ramkowy zasięg opracowania. Pliki zostały zarchiwizowane, spakowane w pliku pn. „Zakres opracowania.ZIP”.
- 6.2. Zamawiający dopuszcza na wniosek Wykonawcy modyfikację wyznaczonych w SIWZ granic zakresu opracowania pod warunkiem, iż zmiany te zostaną zaakceptowane przez Zamawiającego oraz łączna powierzchnia wykonanych prac po zmianach nie będzie mniejsza niż wskazana w Dodatku nr 1 – Zakres opracowania.
7. Poza powyższym zakres zobowiązań Wykonawcy obejmuje również:
- 7.1. czynności zarządzania i koordynacji prac, w tym w zakresie niezbędnego współdziałania z Zamawiającym, gdzie dobór właściwych metod i technik dla realizacji celu przedmiotu zamówienia, odnoszący się do kwestii koordynacji prac leży po stronie Wykonawcy,
- 7.2. prowadzenie wspólnej z Zamawiającym polityki informacyjnej odnoszącej się do kwestii realizacji niniejszego zamówienia w kontekście zobowiązań zawartej przez Zamawiającego umowy o dofinansowanie w ramach WRPO 2014+,
- 7.3. powyższe oznacza między innymi oznakowanie oferowanego produktu przez co najmniej wprowadzenie opisów nagłówkowych do głównej strony oferowanego przez Wykonawcę rozwiązania – oprogramowania lub opracowania strony tytułowej zawierającej informacje nt. projektu UE.
8. Z uwagi na występujące w okresie opracowania niniejszej specyfikacji ograniczenia oraz zakazy wynikające z ogłoszonego stanu pandemii na terenie kraju, mogące istotnie utrudniać działania Zamawiającego i Wykonawcy, a które mogą utrzymywać się również w okresie realizacji zamówienia, Zamawiający dopuszcza możliwość realizacji zamówienia z wykorzystaniem tzw. „pracy zdalnej” i prowadzenia tzw. telekonferencji, które mogą zastąpić spotkania tematyczne i zarządcze. Prowadzenie telekonferencji może być realizowane z wykorzystaniem:
- 8.1. infrastruktury zaproponowanej przez Wykonawcę, przy czym koszt jej użytkowania oraz zapewnienie niezbędnych licencji jest w zakresie zobowiązań Wykonawcy,
- 8.2. infrastruktury Zamawiającego np. aplikacja ZOOM,
- 8.2.1.przy czym z uwagi na fakt, iż dla Zamawiającego zdecydowanie wyższą wartość stanowi kontakt i bezpośrednie współdziałanie z Wykonawcą w siedzibie Zamawiającego, Wykonawca powinien uwzględniać koszty wykonania

zamówienia tak, jakby nie było ograniczeń wynikających ze stanu zagrożenia epidemiologicznego.

## 1.4 Wymagania organizacyjno – techniczne

### 1.4.1 Etap 0 – przygotowanie organizacyjne.

1. W ramach tego etapu prac Wykonawca zobowiązany jest:
  - 1.1. opracować Plan Realizacji Zamówienia (PRZ) zawierający uzgodnienia organizacyjne i techniczne, jakie Wykonawca powinien przeprowadzić z Zamawiającym dla prawidłowej i terminowej realizacji zamówienia,
  - 1.2. zainicjować i przeprowadzić czynności, jakie wymagane są przepisami ustawy prawo geodezyjne i kartograficzne, co wiąże się ze zgłoszeniem pracy geodezyjnej w zakresie związanym z pozyskaniem i przetworzeniem danych pomiarowych, o który mowa w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. 2020 r. poz. 1304), przy czym Zamawiający zastrzega, iż czynności w tym zakresie leżą wyłącznie w zakresie zobowiązań Wykonawcy.
2. Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Zamawiającego Plan Realizacji Zamówienia nie może być sprzeczny z SIWZ.
3. Plan Realizacji Zamówienia powinien zawierać:
  - 3.1. Harmonogram prac i Harmonogram rzeczowo - finansowy (HRF) w podziale na etapy, zadania oraz podzadania, o ile takie zostały określone w niniejszego OPZ lub ich wydzielenie jest zasadne z punktu widzenia Wykonawcy z uwagi na cel, czy też sposób przeprowadzenia prac, w tym współdziałanie z Zamawiającym,
  - 3.2. Plan nalotów zawierający:
    - 3.2.1. planowane terminy nalotów,
    - 3.2.2. mapę poglądową nalotu fotolotniczego oraz skaningu laserowego w formie wydruku oraz pliku SHP,
    - 3.2.3. projekt sygnalizowanej polowej osnowy fotogrametrycznej określający umiejscowienie fotopunktów kontrolnych,
    - 3.2.4. uwzględnienie czynności związanych z odtajnieniem obszarów fotografowania mających status „terenów zamkniętych”, których obraz stanowi informacje niejawne oznaczone klauzulą „tajne”, obowiązkiem Wykonawcy jest wykonane zdjęcia lotnicze poddać procedurze „odtajnienia”, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie oraz instrukcją bezpieczeństwa przemysłowego.
  - 3.3. terminy określonych działań, jakie odnoszą się do:
    - 3.3.1. zobowiązań i czynności Stron związanych np. z osiągnięciem ustalonego punktu kontrolnego w realizacji zamówienia, przeprowadzeniem kontroli pośrednich lub końcowych poszczególnych wyników prac i przekazaniem produktów,





- 3.3.2. udostępnienia Wykonawcy zasobów, zapewnienie Wykonawcy dostępu do infrastruktury technicznej Zamawiającego celem instalacji i konfiguracji dostarczonego oprogramowania oraz przekazania danych pomiarowych,
  - 3.3.3. opisu komunikacji, o ile z punktu widzenia Wykonawcy zapisy opisu przedmiotu zamówienia lub umowy są niewystarczające w tym zakresie,
  - 3.3.4. opisu procedury zgłoszenia zmian i zarządzania ryzykiem, zwłaszcza w zakresie dot. czynników meteorologicznych,
  - 3.3.5. innych istotnych uwarunkowań organizacyjno-technicznych nieobjętych opisem przedmiotu zamówienia, lecz istotnych z punktu widzenia Wykonawcy oraz niezbędnych dla zapewnienia prawidłowej i terminowej realizacji zamówienia, w tym np. wynikających z fakultatywnych Wytycznych Technicznych K.2.7.
4. Plan Realizacji Zamówienia musi być uzgodniony z Zamawiającym i podlega odbiorowi.
  5. Zatwierdzony Plan Realizacji Zamówienia stanowi zbiór uszczegółowionych wymagań oraz uzgodnień dotyczących sposobu realizacji zamówienia, w tym narzędzie do monitorowania przebiegu i postępu prac, a dla Wykonawcy narzędzie do koordynacji i zarządzania realizacją zamówienia, za które w tym zakresie Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność.
  6. Zamawiający dopuszcza możliwość, za jego uprzednią zgodą:
    - 6.1. zmiany zatwierdzonego Harmonogramu prac, co wynikać może z zidentyfikowanych obiektywnych uwarunkowań, jakie wystąpią podczas realizacji zamówienia, w tym czynników ryzyka wskazanych w rejestrze ryzyka lub prowadzenia czynności związanych z realizacją zamówienia wskutek powstania okoliczności mających wpływ na realizację zamówienia określonych protokołem konieczności,
      - 6.1.1. powyższe może dotyczyć zmian technologicznych, które mogą wpłynąć na sposób wykonania zamówienia i nie stanowią istotnej zmiany, z punktu widzenia cech jakościowych i ilościowych powstających lub dostarczanych przez wykonawcę produktów,
    - 6.2. zmiany Planu nalotów w tym w szczególności terminów i pory nalotów, opcjonalnie parametrów nalotu, na co wpływ mogą mieć niezależne od Wykonawcy warunki meteorologiczne oraz decyzje służb lotniczych,
    - 6.3. zmiany organizacji i podziału pracy na etapy z wyłączeniem możliwości wprowadzenia zmian do Etapu 1 i Etapu 3,
    - 6.4. rozliczenia częściowego wyników prac Wykonawcy na podstawie przygotowanego przez Wykonawcę Harmonogramu rzeczowo – finansowego pod warunkiem odbioru wyników prac – dotyczyć to może wyłącznie produktów finalnych danego etapu, z wyłączeniem Etapu 1.

#### **1.4.2 Etap 1A - pozyskanie zdjęć lotniczych oraz przeprowadzenie procesu aerotriangulacji.**

1. Wykonawca pozyska pionowe, cyfrowe zdjęcia lotnicze w barwach naturalnych RGB oraz CIR dla obszaru, jaki określono w Dodatku nr 1 – Zakres opracowania, zapewniając tę

- samą referencję czasową pomiędzy wszystkim pozyskanymi danymi w ramach niniejszego zamówienia.
2. Zastosowana przez Wykonawcę fotogrametryczna średnioformatowa<sup>2</sup> kamera cyfrowa musi spełniać poniższe minimalne wymagania:
    - 2.1. musi posiadać, kadrową, prostokątną matrycę o rozdzielczości nie mniejszej niż 100 megapikseli,
    - 2.2. musi umożliwiać rejestrację fotograficzną w zakresach spektralnych RGB i CIR,
    - 2.3. musi być zintegrowana z systemem GPS/INS; w trakcie nalotu konieczne jest pozyskiwanie parametrów orientacji zewnętrznej zdjęć (współrzędnych środków rzutów zdjęć oraz elementów kątowych zdjęć),
    - 2.4. musi posiadać funkcję kompensacji rozmazania obrazu,
    - 2.5. musi mieć aktualną metrykę kalibracji.
  3. Cyfrowe, pionowe zdjęcia lotnicze muszą charakteryzować się poniższymi parametrami:
    - 3.1. zdjęcia muszą zarejestrować obraz terenu w kanałach spektralnych RGB i CIR,
    - 3.2. terenowy wymiar piksela obrazowania (GSD)  $\leq 5,0\text{cm}$ ,
    - 3.3. minimalne pokrycie podłużne zdjęć: 70%,
    - 3.4. minimalne pokrycie poprzeczne zdjęć: 60%,
    - 3.5. rozdzielczość radiometryczna zdjęć: nie mniejsza niż 8 bitów, czyli 256 wartości na każdy z kanałów spektralnych.
  4. Wymagania dotyczące nalotu:
    - 4.1. Termin i pora nalołów: wiosna 2021 roku, nie później niż do 9 maja 2021r, przed początkiem okresu wegetacji, przy bezchmurnym niebie (0/8) lub zachmurzeniu pełnym (8/8) i wysokim pułapie chmur – zdjęcia „bezcieńowe”.
    - 4.2. Zdjęcia powinny charakteryzować się brakiem chmur i ich cieni na obrazie.
    - 4.3. Ze względu na charakter opracowania (m.in. prawdziwa ortofotomapa), porę dnia (godziny nalotu) należy dobrać tak, aby wysokość słońca nad horyzontem była większa niż 25-30° dla obszarów miejskich i 20° dla pozostałych obszarów.
    - 4.4. W celu uzyskania jak najlepszej jakości prawdziwej ortofotomapy wszystkie zdjęcia należy wykonać przy zbliżonych warunkach oświetleniowych.

---

<sup>2</sup> Pod pojęciem lotnicza „średnioformatowa” kamera cyfrowa Zamawiający rozumie się specjalistyczną kamerę cyfrową, budowaną na bazie kamer wielkoformatowych, dającą obrazy o jakości geometrycznej i radiometrycznej porównywalnej z jakością obrazów z kamer wielkoformatowych, gdzie jedyną istotną różnicą jest jej mniejszy zasięg obrazowania, przy takich samym parametrach rozdzielczości przestrzennej sensorów GSD (ang. Ground Sampling Distance). Do realizacji niniejszego zamówienia dopuszcza się tylko te kamery, które posiadają elektroniczny system kompensacji rozmazania TDI ( ang. Time Delayed Integration) oraz są konstrukcyjnie przystosowane do pomiaru położenia kamery w locie (system GPS/INS) i posiadają stabilizowane zawieszenie. Przykładami takich kamer średnioformatowych są: RMK D (Intergraph), UltraCamL (Microsoft), UltraCamLp (Microsoft). Zamawiający nie dopuszcza kamer.

- 4.5. Obszar nalotu: zgodnie z definicją obszaru, nie mniejszy niż wskazany przez Zamawiającego w Dodatku nr 1 – Zakres opracowania oraz w pliku graficznym, określającym granice metropolii Poznań wraz z przyjętym układem ramki.
  - 4.6. Wykonanie nalotu – wybrany spójny dla całego obszaru kierunek nalotu wschód – zachód bądź też północ – południe, przy czym na wlotach i wylotach każdego z szeregów należy wykonać po dwa dodatkowe zdjęcia przed i za granicą obszaru opracowania (ustalenia szczegółowe zgodnie Planem nalotu).
  - 4.7. Podczas nalotu Wykonawca jest zobowiązany zastosować pomiar współrzędnych środków rzutów zdjęć oraz pomiar elementów kątowych zdjęć (konieczne jest zastosowanie zintegrowanego z kamerą systemu GPS/INS).
5. Wymagana osnowa fotogrametryczna:
- 5.1. Na terenie obszaru opracowania wymagane jest założenie i pomiar polowej osnowy fotogrametrycznej utworzonej ze sztucznie sygnalizowanych punktów (malowanych bezpośrednio w terenie na twardej nawierzchni lub malowanych na podłożu sztucznym i wykładanych w terenie). Liczba punktów, ich rozmieszczenie oraz sposób sygnalizacji powinny zapewnić uzyskanie założonych dokładności procesu aerotriangulacji oraz pozostałych produktów.
  - 5.2. W projekcie sygnalizowanej polowej osnowy fotogrametrycznej należy uwzględnić punkty kontrolne, w liczbie co najmniej 20% wszystkich punktów polowej osnowy fotogrametrycznej, rozmieszczone równomiernie na opracowywanym obszarze.
  - 5.3. Wymagane dokładności pomiaru terenowego fotopunktów i punktów kontrolnych: błąd średni wyznaczenia współrzędnych sytuacyjnych 2cm oraz współrzędnej wysokościowej 4cm.
  - 5.4. Projekt nalotu oraz Projekt sygnalizowanej polowej osnowy fotogrametrycznej podlegają uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.
6. Pozyskane cyfrowe zdjęcia lotnicze muszą być przekazane w określonym formacie wraz z wymaganą dokumentacją – operatem technicznym w sposób:
- 6.1. zdjęcia RGB, CIR w formacie TIFF bez kompresji,
  - 6.2. zdjęcia RGB w formacie JPG z kompresją objętościową o stopniu kompresji 4 lub 5,
  - 6.3. z piramidą obrazową (ang. fullset overview), metoda Gaussa,
  - 6.4. w podziale obrazu na fragmenty (tzw. kafelki ang. tiles ) 256x256,
  - 6.5. całość w podziale ramkowym uwzględniającym granice administracyjne metropolii Poznań tj. granice poszczególnych gmin oraz miasta Poznania w obszarze opracowania.
7. Aerotriangulacja:
- 7.1. Do aerotriangulacji należy zastosować oprogramowanie umożliwiające na etapie wyrównania aerotriangulacji włączenie do tego procesu w/w współrzędnych środków rzutów zdjęć i elementów kątowych zdjęć pozyskanych w trakcie nalotu za pomocą zintegrowanego z kamerą urządzenia GPS/INS.
  - 7.2. Wszystkie zdjęcia muszą zostać wyrównane w jednym bloku aerotriangulacji.

- 7.3. Stosowny protokół z procesu aerotriangulacji musi być dołączony do operatu technicznego przedmiotowej pracy.
- 7.4. Parametr „ $\delta\sigma$ ” charakteryzujący dokładność wyrównania bloku w procesie aerotriangulacji dla przedmiotowej pracy nie powinien przekraczać wielkości  $\delta\sigma=3\mu\text{m}$ .
- 7.5. Dla poszczególnych grup obserwacji wymagana jest zgodność wartości błędów przed wyrównaniem i po wyrównaniu, nie gorsza niż:
  - 7.5.1.10% wartości błędu dla błędu współrzędnych tłowych,
  - 7.5.2.20% wartości błędu dla błędów współrzędnych fotopunktów,
  - 7.5.3.20% wartości błędu dla współrzędnej środka rzutów, która jest zgodna z kierunkiem nalotu.
- 7.6. Błędy średnie wpasowania bloku w połowę osnowę fotogrametryczną powinny spełniać następujące kryteria (xy w rozumieniu wypadkowej):
  - 7.6.1.  $\text{RMS}_{xy} \leq 0.04 \text{ m}$  (RMS rozumiany jest tutaj jako błąd średni średniokwadratowy),
  - 7.6.2.  $\text{RMS}_z \leq 0.05 \text{ m}$ .
- 7.7. Błędy średnie wpasowania bloku na punktach kontrolnych powinny spełniać następujące kryteria (xy w rozumieniu wypadkowej):
  - 7.7.1.  $\text{RMS}_{xy} \leq 0.05 \text{ m}$ ,
  - 7.7.2.  $\text{RMS}_z \leq 0.06 \text{ m}$ .
- 7.8. Różnice współrzędnych (DX, DY, DZ) między pomiarem fotogrametrycznym, a pomiarem terenowym na żadnym z punktów kontrolnych nie mogą przekraczać:
  - 7.8.1.  $D_x, D_y \leq 0,075 \text{ m}$ ,
  - 7.8.2.  $D_z \leq 0,09 \text{ m}$ .
8. Na zakończenie realizacji etapu Wykonawca przekazuje Zamawiającemu pionowe zdjęcia lotnicze oraz projekt aerotriangulacji wraz z operatem technicznym opracowanym zgodnie z wymaganiami określonymi w Dodatku nr 2 – Udokumentowanie wyników prac.

### 1.4.3 Etap 1B - Pozyskanie wysokościowych danych LIDAR

1. Wykonawca pozyska dane z laserowego skaningu laserowego (LIDAR) dla obszaru, jaki określono w Dodatku nr 1 – Zakres opracowania, zapewniając tę samą referencję czasową pomiędzy wszystkim pozyskanymi danymi w ramach niniejszego zamówienia.
2. Wymagania względem skanera laserowego:
  - 2.1. skaner z zapisem pełnej fali (Full-Waveform) zamocowany w łożu stabilizującym,
  - 2.2. dedykowany do pozyskiwania danych z pułapu lotniczego i zintegrowany z kamerą lub zestawem kamer oraz zintegrowany z systemem GPS/INS,
  - 2.3. zapewniający rejestrację kilku odbić, co najmniej 4 odbicia,
  - 2.4. zapewniający zapis sygnału intensywności odbicia (Intensity),

- 2.5. posiadający aktualną metrykę kalibracji.
3. Zamawiający wymaga udokumentowanie w operacie technicznym użycia łoża stabilizującego skaner podczas pozyskiwania danych wysokościowych LIDAR.
4. Sposób wykonania nalotu:
  - 4.1. minimalna gęstość wynikowej chmury punktów nie może być mniejsza niż 24 pkt/m<sup>2</sup> dla co najmniej 90% obszaru opracowania (z wyłączeniem wód powierzchniowych),
  - 4.2. osiągnięcie dokładności dla wyrównanej chmury punktów LIDAR na płaszczyznach kontrolnych o wartościach: wysokościowa mh ≤ 0,10m, sytuacyjna mXY ≤ 0,25m,
  - 4.3. błąd średni bloku LIDAR na obiektach kontrolnych nie może przekroczyć dokładność wysokościowa mh ≤ 0,05m, dokładność sytuacyjna mp ≤ 0,15m,
  - 4.4. minimalne pokrycie poprzeczne szeregów: q = 60 %,
  - 4.5. kąt skanowania do 25°.
5. Poza powyższym Wykonawca musi zapewnić, iż:
  - 5.1. Na terenie obszaru opracowania wyznaczy i pomierzy pola referencyjne i kontrolne, które umożliwią przeprowadzenie procesu wyrównania bloku LIDAR oraz spełnienie zakładanych parametrów dokładnościowych dla wynikowej chmury punktów. Wybór rodzaju, kształtu i rozmieszczenia pól referencyjnych i pól kontrolnych Zamawiający pozostawia do decyzji Wykonawcy (np. (obiekty naziemne o dużej powierzchni: boiska, plac, dachy obiektów wielkopowierzchniowych).
  - 5.2. Kolorowanie chmury RGB musi być przeprowadzone na podstawie zdjęć pionowych.
  - 5.3. Każdy punkt powinien posiadać następujące atrybuty: wartość RGB pochodząca ze zdjęć pionowych, rodzaj wg klasyfikacji ASPRS (ang. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing), GPS Absolute Standard Time, kąt skanowania, intensywność odbicia w wartości „reflectance”.
  - 5.4. Dane zostaną przekazane Zamawiającemu:
    - 5.4.1. w formacie LAS 1.2.PDRF3 (ASPRS) lub w aktualnej jego wersji (do uzgodnienia z Zamawiającym),
    - 5.4.2. w formacie natywnym użytego przez Wykonawcę oprogramowania do przetwarzania danych ALS - w formacie „fast binary” (fbi), w którym to przekazane zostaną dane zawierające klasyfikację chmury zgodną LAS 1.2 PDRF 3 (APRS) oraz dodatkowe parametry nieuwzględniane w formacie zapisu danych LAS, w tym co najmniej: color, group, normal vector, line (zakres przekazanych innych parametrów do uzgodnienia z Zamawiającym),
    - 5.4.3. w podziale ramkowym wskazanym w Dodatku nr 1 – Zakres opracowania,
6. Na zakończenie realizacji etapu Wykonawca prześle Zamawiającemu pozyskane dane ze skaningu laserowego wraz z raportem z analizy dokładności zawierającym między innymi wyniki pomiaru płaszczyzn kontrolnych (niebiorących udziału w procesie nadawania georeferencji i wyrównania chmury punktów).

#### 1.4.4 Etap 1C - pozyskanie i przetworzenie zdjęć ukośnych.

1. Wykonawca pozyska zdjęcia ukośne dla obszaru, jaki określono w Dodatku nr 1 – Zakres opracowania, zapewniając tę samą referencję czasową pomiędzy wszystkim pozyskanymi danymi w ramach niniejszego zamówienia.
2. Do pozyskania zdjęć ukośnych Wykonawca wykorzysta zestaw czterech (4) kamer lotniczych średnioformatowych, które muszą spełniać poniższe minimalne wymagania:
  - 2.1. muszą to być kamery cyfrowe o prostokątnej matrycy o rozdzielczości nie mniejszej niż 100 megapikseli; kamery muszą rejestrować 3 kanały spektralne RGB (czerwony, zielony i niebieski),
  - 2.2. wszystkie cztery kamery muszą być zintegrowane z systemem GPS/INS,
  - 2.3. muszą mieć możliwość obrazowania z terenowym pikselem (GSD) w zakresach RGB nie większym niż 5cm,
  - 2.4. muszą posiadać funkcję kompensacji rozmazania obrazu,
  - 2.5. muszą posiadać aktualne metryki kalibracji.
3. Parametry nalotu i parametry ukośnych zdjęć lotniczych:
  - 3.1. zasięg terytorialny obszaru, dla którego należy wykonać zdjęcia ukośne jest taki sam jak obszar opracowania ortofotomapy prawdziwej w układzie współrzędnych „2000” – zakres opracowania zgodnie z Dodatkiem nr 1 – Zakres opracowania,
  - 3.2. zobrazowanie synchroniczne w czterech kierunkach, w kanałach spektralnych RGB,
  - 3.3. terenowy piksel obrazowania (GSD) w centralnej części zdjęcia nie powinien być większy niż 0.05m,
  - 3.4. pokrycie podłużne, poprzeczne zdjęć, wynikające z parametrów pozyskania lotniczych zdjęć pionowych,
  - 3.5. wychylenie kamer w trakcie wykonywania zdjęć ukośnych - w stosunku do poziomu - powinno wynosić 45°; kamery powinny być wychylone w czterech kierunkach: N, S, W, E,
  - 3.6. jako kierunek lotów przy wykonywaniu zdjęć ukośnych należy przyjąć kierunek bądź wschód – zachód bądź też północ – południe,
  - 3.7. 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 w/w zintegrowanego systemu GPS/INS,
  - 3.8. nalot powinien być tak wykonany, aby każdy obiekt położony w zakresie opracowania można było zobaczyć z perspektywy 4 kierunków.
4. Termin wykonania zdjęć ukośnych:
  - 4.1. Termin zgodnie z Planem nalogów dla całości opracowania.
  - 4.2. W celu uzyskania jak najlepszej jakości fotoplanów ukośnych zaleca się wykonać wszystkie zdjęcia przy zbliżonych warunkach oświetleniowych. Porę dnia (godziny

fotografowania) należy dobrać tak, aby wysokość słońca nad horyzontem była nie mniejsza niż 25°.

5. Opracowanie wyników, w ramach wykonania zdjęć ukośnych Wykonawca powinien przekazać:
  - 5.1. zdjęcia ukośne w kompozycji RGB w czterech oddzielnych zestawach (oddzielnie dla każdej kamery) wraz z metadanymi, w formacie TIFF oraz z kompresją objętościową JPEG o stopniu kompresji 4 lub 5 – wraz z pełną piramidą obrazu,
  - 5.2. pliki shapefile z rzutem trapezoidalnym każdego zdjęcia uwzględniającym kąty i dokładne odwzorowanie terenu.

#### **1.4.5 Etap 2 – Przeprowadzenie klasyfikacji chmury punktów oraz opracowanie Numerycznego Modelu Terenu (NMT) oraz Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu (NMPT).**

1. Zakres opracowania: zgodnie z definicją obszaru przedmiotu zamówienia, nie mniejszy niż wskazany przez Zamawiającego w Dodatku nr 1 – Obszar opracowania.
2. Wyrównana chmura punktów ze skaningu LIDAR powinna zostać przefiltrowana i sklasyfikowana z uwzględnieniem podziału, na co najmniej następujące klasy:
  - 2.1. punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane,
  - 2.2. punkty leżące na gruncie,
  - 2.3. punkty reprezentujące niską roślinność, tj. w zakresie 0 – 0.40 m,
  - 2.4. punkty reprezentujące średnią roślinność, tj. w zakresie 0.40 – 2.00 m,
  - 2.5. punkty reprezentujące wysoką roślinność, tj. w zakresie powyżej 2.00 m,
  - 2.6. punkty reprezentujące budynki, budowle oraz obiekty inżynierskie jak mosty, wiadukty, zapory, inne konstrukcje,
  - 2.7. szum, czyli punkty omyłkowe „niskie”, tj. pod ziemią, „wysokie”, tj. ponad budynkami i roślinnością,
  - 2.8. punkty reprezentujące obszary pod wodami (cieki, jeziora, stawy).
3. W zakresie klasy (2.2): „punkty leżące na gruncie” dopuszcza się nie więcej niż 1% punktów błędnie sklasyfikowanych przy czym żaden z błędnie sklasyfikowanych punktów nie może być odległy od terenu o więcej niż 40cm. Klasa (2) „punkty leżące na gruncie” nie może zawierać punktów będących tzw. szumem, takich jak piki pod i nad gruntem. W zakresie pozostałych klas dopuszcza się nie więcej niż 5% błędnie sklasyfikowanych punktów.
4. Klasyfikacja musi być oparta na klasyfikacji ASPRS.
5. Zgodnie wcześniej określonymi wymaganiami każdy punkt powinien posiadać następujące atrybuty: wartość RGB pochodząca ze zdjęć pionowych, rodzaj wg klasyfikacji ASPRS, GPS Absolute Standard Time, kąt skanowania, intensywność odbicia w wartości „reflectance”.
6. Numeryczny Model Terenu (NMT) musi spełniać poniższe wymagania:

- 6.1. Opracowanie z uwzględnieniem wymagań, jakie określa Rozdział 3 załącznika do Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. 2020 poz. 1304) oraz wymagań zawartych w tym dokumencie,
  - 6.2. NMT zasięg terytorialny opracowania taki sam, co prawdziwa ortofotomapa w układzie współrzędnych "2000".
  - 6.3. NMT należy opracować w układzie współrzędnych płaskich "2000" i w układzie wysokości PL-EVRF2007-NH z poziomem odniesienia w Amsterdamie.
  - 6.4. Numeryczny Model Terenu musi być wygenerowany w postaci siatki TIN.
  - 6.5. Zamawiający dopuszcza:
    - 6.5.1. w uzasadnionych przypadkach, uzupełnienie danych punktowych do generowania NMT danymi pozyskanymi metodą automatycznej korelacji obrazów lub metodą stereo digitalizacji na modelach fotogrametrycznych,
    - 6.5.2. zgeneralizowanie zbioru punktów leżących na terenie z zachowaniem warunku maksymalnej odległości między punktami wykorzystywanymi do generowania NMT wynoszącej 0,5m.
  - 6.6. Wymagana dokładność NMT określona przez błąd średni kwadratowy wynosi 0,25m. Dla terenów zwartych obszarów zadrzewionych dopuszczalne jest przekroczenie zakładanej dokładności o 50%.
  - 6.7. Zapis danych w formacie rastrowym ASCII ESRI GRID o rozdzielczości 0,5m.
  - 6.8. Średni błąd wysokości NMT nie może przekraczać 0,20m ( $mH \leq \pm 0,20$  m); rozbieżność na żadnym punkcie wysokościowym weryfikowanego bloku nie może przekroczyć różnicy wysokościowej  $\Delta h \leq 0,40$ m.
  - 6.9. Model powinien być stworzony na podstawie klas gruntu oraz wód dla poprawnie sklasyfikowanej chmury punktów.
  - 6.10. Model musi być wolny od wad topologii w zakresie m.in. powtórzeń, przecięć, typów elementów, ciągłości elementów na stykach modułów.
  - 6.11. Model użytkowy NMT (w postaci siatki GRID) należy zapisywać w obszarach ograniczonych granicami sekcji mapy 1:2000 w układzie współrzędnych "2000" – zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 1 – Zakres opracowania, co oznacza, że utworzone moduły danych użytkowych NMT będą się „stykały” (między sąsiednimi modułami nie wystąpią „zakładki”).
  - 6.12. Współrzędne prostokątne płaskie X, Y i wysokość normalną H należy zapisać w metrach z precyzją zapisu do 0,01m.
7. Numeryczny Model Pokrycia Terenu (NMPT) należy opracować według następujących zasad:
    - 7.1. NMPT należy opracować w tym samym zakresie terytorialnym opracowania, co prawdziwa ortofotomapa w układzie współrzędnych "2000".



- 7.2. NMPT należy opracować w układzie współrzędnych płaskich "2000" i w układzie wysokości PL-EVRF2007-NH z poziomem odniesienia w Amsterdamie.
- 7.3. Zapis danych w formacie rastrowym ASCII ESRI GRID o rozdzielczości 0,5m.
- 7.4. Średni błąd wysokości nie może przekraczać 0,20m ( $mH \leq \pm 0,20m$ ).
- 7.5. NMPT należy wygenerować na podstawie klas: punkty leżące na gruncie, punkty reprezentujące roślinność, punkty reprezentujące budynki, budowle oraz obiekty inżynieryjne, punkty reprezentujące obszary wód (jeżeli występują), pochodzących z pierwszego odbicia (pierwsze „echo”).
- 7.6. Model musi być wolny od wad topologii w zakresie m.in. powtórzeń, przecięć, typów elementów, ciągłości elementów na stykach modułów.
- 7.7. Model użytkowy NMPT (w postaci siatki GRID) należy zapisywać w obszarach ograniczonych granicami sekcji mapy 1:2000 w układzie współrzędnych "2000" – zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 1 – Zakres opracowania, co oznacza, że utworzone moduły danych użytkowych NMPT będą się „stykały” (między sąsiednimi modułami nie wystąpią „zakładki”).
- 7.8. Współrzędne prostokątne płaskie X, Y i wysokość normalną H należy zapisać w metrach z precyzją zapisu do 0,01m.

#### 1.4.6 Etap 3A – Opracowanie prawdziwej ortofotomapy oraz fotoplanów ukośnych.

1. Prawdziwą ortofotomapę należy opracować w kompozycji w kolorach naturalnych RGB w dwóch układach współrzędnych: "2000" i "1992" oraz w kompozycji z bliską podczerwienią CIR w układzie współrzędnych „2000” – zakres opracowania zgodnie z Dodatkiem nr 1 – Zakres opracowania.
  - 1.1. Ortofotomapę prawdziwą w układzie współrzędnych "1992" należy wytworzyć poprzez transformację prawdziwej ortofotomapy opracowanej w układzie współrzędnych "2000".
2. W procesie opracowania prawdziwej ortofotomapy cyfrowej należy kierować się następującymi zasadami:
  - 2.1. Wykonać opracowanie dla wszystkich zdjęć (RGB i CIR) pokrywających obszar opracowania.
  - 2.2. W procesie ortorektyfikacji zaleca się wykorzystać bilinearną metodę interpolacji wartości pikseli prawdziwej ortofotomapy.
  - 2.3. Zdjęcia powinny być ujednolicone radiometrycznie w ramach całego obiektu tak, aby zminimalizować różnice tonalne na obszarze całej opracowanej prawdziwej ortofotomapy.
  - 2.4. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby w wyniku procesu wyrównania tonalnego uzyskać produkt "wyostrzony", bez utraty informacji w światłach i cieniach.
  - 2.5. Proces wytworzenia ortofotomapy należy wykonać dla zdjęć RGB i CIR.
  - 2.6. Proces produkcji prawdziwej ortofotomapy musi zapewnić brak różnic tonalnych oraz brak różnic geometrycznych pomiędzy ramkami prawdziwej ortofotomapy.

- 2.7. Należy wyeliminować zniekształcenia prawdziwej ortofotomapy w miejscach dużych załamania NMT. W szczególności dotyczy to zniekształceń obrazu obiektów inżynierskich takich, jak wiadukty, mosty, estakady itp.
- 2.8. Kontrolę kartometryczności prawdziwej ortofotomapy należy przeprowadzić w oparciu o pomiar punktów kontrolnych, równomiernie rozrzuconych na całym opracowywanym obszarze.
- 2.9. Zamawiający dopuszcza użycie do tego zadania punktów wykorzystanych wcześniej do kontroli NMT. Na podstawie pomiarów kontrolnych Wykonawca przeprowadzi analizę kartometryczności opracowanej prawdziwej ortofotomapy porównując współrzędne punktów otrzymane z pomiarów stereoskopowych ze współrzędnymi otrzymanymi z pomiaru tych punktów na wynikowej prawdziwej ortofotomapie. Średni błąd położenia piksela wynikowej prawdziwej ortofotomapy nie powinien przekraczać wielkości 3 pikseli.
- 2.10. Na prawdziwej ortofotomapie nie mogą wystąpić błędy takie jak: „martwe” pola (obszary przesłonięte przez pochylone obiekty / budynki).
- 2.11. Dopuszcza się lekkie zniekształcenia niektórych krawędzi dachów wynikające z interpolacji budynków oraz efekt rozmytych pikseli na części drzew – ze względu na automatyzację procesu opracowania - o ile w/w artefakty nie wpłyną negatywnie na ogólną treść i dokładność opracowania.
3. Opracowana ortofotomapa prawdziwa musi charakteryzować się następującymi parametrami technicznymi i dokładnościowym:
  - 3.1. terenowy rozmiar piksela ortofotomapy - 5cm,
  - 3.2. średni błąd lokalizacyjny nie może być większy niż 3 piksele (tj.  $\leq 15\text{cm}$ ),
  - 3.3. rozdzielczość radiometryczna 24 bit/piksel (8 bit/piksel dla każdego z kanałów RGB),
  - 3.4. archiwizacja w modułach obszarowych:
    - 3.4.1. dla układu współrzędnych "2000" prawdziwą ortofotomapę należy przekazać kroju ramkowym w modułach odpowiadających prostokątnym obszarom sekcji mapy w skali 1:2000,
    - 3.4.2. dla układu współrzędnych "1992" prawdziwą ortofotomapę należy przekazać kroju ramkowym w modułach odpowiadających prostokątnym obszarom sekcji mapy w skali 1:2500,
    - 3.4.3. podział ramkowy należy wykonać po uzyskaniu jednego ciągłego ortoobrazu na całym obszarze opracowania.
4. Wykonawca prześle prawdziwą ortofotomapę odpowiadającą prostokątnym obszarom ramki / sekcji mapy:
  - 4.1. w układach współrzędnych płaskich prostokątnych, tj. w układzie "2000" i w układzie "1992" w formacie GeoTIFF z kompresją objętościową 4-5 razy,
  - 4.2. z pełną piramidą obrazową i podziałem 256x256,

- 4.3. dla każdego pliku należy dołączyć plik w formacie TFW, zawierający dane georeferencyjne pozwalające na odczytanie pliku przez narzędzia nie obsługujące formatu GeoTIFF.
5. Opracowane przez Wykonawcę tzw. fotoplany ukośne w barwach rzeczywistych RGB, w układzie współrzędnych "2000", na podstawie pozyskanych zdjęć ukośnych, muszą się charakteryzować następującymi parametrami technicznymi i dokładnościowymi:
  - 5.1. terenowy rozmiar piksela fotoplanów ukośnych nie większy niż 0.05m,
  - 5.2. średni błąd lokalizacyjny: 6 pikseli ( $\leq 0,30m$ ),
  - 5.3. zapis w trybie trójwarstwowym z głębią 24 bit/piksel (8 bit/piksel dla każdego wyciągu),
  - 5.4. archiwizacja w modułach obszarowych układu współrzędnych "2000" odpowiadających prostokątnym obszarom sekcji mapy w skali 1:2000.
6. W procesie opracowania fotoplanów należy kierować się następującymi zasadami:
  - 6.1. W procesie ortorektyfikacji zdjęć należy wykorzystać wszystkie zdjęcia pokrywające obszar opracowania z szeregu.
  - 6.2. Dla wytworzenia fotoplanów ukośnych w układzie współrzędnych "2000" należy wykonać ortorektyfikację zdjęć lotniczych ukośnych w oparciu o wyniki aerotriangulacji i z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu (NMT) w układzie współrzędnych "2000"; w procesie ortorektyfikacji zdjęć ukośnych należy wykorzystać NMT pozyskany ze skaningu laserowego i wygenerowany na podstawie sklasyfikowanej chmury punktów.
  - 6.3. W procesie ortorektyfikacji zaleca się wykorzystać bilinearną metodę interpolacji wartości pikseli fotoplanów ukośnych.
  - 6.4. Wszystkie zdjęcia podlegające ortorektyfikacji należy poddać procesowi korekcji radiometrycznej, tzn. wprowadzić korekcję wyrównującą kontrast w obszarze zdjęcia, gdzie 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.
  - 6.5. Parametry fotoplanów ukośnych takie jak: kolorystyka, jasność, kontrast należy tak dobrać aby były one zbliżone do ortofotomapy prawdziwej; należy przy tym zwrócić szczególną uwagę, aby w wyniku procesu wyrównania tonalnego uzyskać obrazy kontrastowe, bez utraty informacji w światłach i cieniach.
  - 6.6. W przypadku występowania na obszarze opracowania fotoplanów dużych załamań numerycznego modelu terenu należy bądź odpowiednio uzupełnić Numeryczny Model Terenu np. o linie opisujące krawędzie obiektów załamania, bądź też w procesie mozaikowania należy tak dobrać ortoobrazy, aby na wynikowym fotoplane zniekształcenia dla tego rodzaju obiektów jak: mosty / wiadukty oraz miejsca z dużymi załamaniami NMT – zniekształcenia te nie były widoczne.
  - 6.7. Linie mozaikowania 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 fotoplan charakteryzował się jak najlepszą jakością.

6.8. Fotoplany należy spasować tonalnie w taki sposób, aby nie ujawniały się miejsca mozaikowania poszczególnych zdjęć oraz, aby nie występowały na nich różnice w kolorystyce na całym obszarze opracowania, w tym w szczególności, aby nie występowały na nich różnice tonalne na stykach arkuszy.

7. Wykonawca przekaże Zamawiającemu przedmiotowe fotoplany ukończone:

7.1. w formacie GeoTIFF z kompresją objętościową JPEG o stopniu kompresji 4-5 razy,

7.2. z pełną piramidą obrazową i podziałem 256x256,

7.3. z plikiem TFW zawierający dane georeferencyjne pozwalające na odczytanie pliku przez narzędzia nie obsługujące GeoTIFF.

### 1.4.7 Etap 3B – Opracowanie Modelu 3D

1. W ramach tego etapu Wykonawca jest zobowiązany opracować Model 3D dla obszaru opracowania Dodatek nr 1 – Zakres opracowania.
2. Model 3D należy opracować dla tego samego obszaru opracowania, co prawdziwa ortofotomapa i w tym samym w układzie współrzędnych płaskich "2000" oraz układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH z poziomem odniesienia w Amsterdamie.
3. Model 3D musi być wygenerowany w postaci wielokątowej tzw. siatki „mesh” z wykorzystaniem pozyskanych w ramach niniejszego zamówienia danych.
4. Model 3D podlega nałożeniu tekstur pochodzących ze zdjęć ukończonych.
5. Przekazanie wynikowych danych modelu musi nastąpić w formacie co najmniej: 3D mesh, Wavefront.

### 1.4.8 Etap 3C – Przeprowadzenie analiz wielospektralnych

#### 1.4.8.1 Mapa potencjału solarnego

1. W ramach tego etapu Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzić analizę potencjału solarnego dla wszystkich budynków, jakie zostały wygenerowane w Modelu 3D uwzględniając w tym zakresie dane z ewidencji gruntów i budynków (EGiB) tak, aby zakres generowania nie był mniejszy niż dane zawarte w bazie EGiB.
2. Analizę należy wykonać dla siatki 0,5mx0,5m na podstawie NMPT, opracowanych materiałów fotogrametrycznych oraz danych ALS.
3. Wynik przeprowadzonej analizy musi zostać zaprezentowany w dostarczonym przez Wykonawcę oprogramowaniu. Sposób prezentacji powinien być uzgodniony z Zamawiającym.
4. Opracowany przez Wykonawcę algorytmy musi uwzględniać:
  - 4.1. zmiany nasłonecznienia na dachach budynków wynikające z ukształtowania dachu oraz położenia budynku w terenie (sąsiadująca roślinność, występujące inne zbudowania, obiekty infrastruktury technicznej, inne),



- 4.2. zmiany nasłonecznienia będącą efektem „wędrówki” słońca dla danej pory roku oraz dnia i występujące w ten sposób zmienne natężenie promieni słonecznych,
  - 4.3. opcjonalnie typowe dla danego okresu warunki pogodowe dostępne w serwisie otwarte dane: <https://dane.gov.pl/pl/dataset/797,typowe-lata-meteorologiczne-i-statystyczne-dane-klimatyczne-dla-obszaru-polski-do-obliczen-energetycznych-budynkow>,
  - 4.4. występujące ograniczenia np. wykluczające połacie dachu, dla których montaż paneli fotowoltaicznych jest nieuzasadniony, czy to przez kąt nachylenia dachu, czy też orientację przestrzenną – położenie po stronie północnej.
5. Opracowany algorytm musi być udostępniony Zamawiającemu w formie skryptu lub przekompilowanego pliku wykonywanego lub w innej uzgodnionej formie tak, aby możliwa była aktualizacja mapy potencjału solarnego dla nowopowstałych budynków lub modernizowanych obiektów.
  6. Piksel rastra (0,5m/0,5m) musi mieć zapisaną wartość energii potencjalnej promieniowania słonecznego, co umożliwi dalsze wykonanie map klasyfikacyjnych wielkości potencjału.
  7. Mapę potencjału solarnego należy opracować dla obszaru opracowania modelu 3D i ortofotomapy, w układzie współrzędnych „2000”.

#### 1.4.9 Etap 3D – Uruchomienie aplikacji do wizualizacji pozyskanych i przetworzonych danych.

1. Dostarczone, opracowane przez Wykonawcę specjalistyczne oprogramowanie tzw. „Specjalistyczne oprogramowanie do technicznej weryfikacji i publikacji danych fotogrametrycznych oraz danych ALS” - musi umożliwić prezentację pozyskanych oraz przetworzonych danych, w tym techniczną wizualną ocenę wyników pracy Wykonawcy.
2. Oprogramowanie musi spełniać wymagania funkcjonalne, jakie określono w Rodz. 1.5.3.
3. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dla przedmiotowego oprogramowania dokumentację użytkownika, techniczną i administratora opisującą konfigurację środowiska systemowego i procedury archiwizacji.
4. Przed uruchomieniem oprogramowania Wykonawca dokona:
  - 4.1. załadowania wszystkich końcowych produktów oraz materiałów fotogrametrycznych przekazanych przez Zamawiającego do publikacji i funkcji porównywania w przedmiotowym oprogramowaniu,
  - 4.2. prezentacji funkcjonalności oprogramowania w siedzibie Zamawiającego lub w sposób zdalny, wykorzystujące do tego specjalistyczne oprogramowanie jak np. ZOOM (dotyczy to sytuacji utrzymującego się stanu zagrożenia epidemiologicznego oraz obowiązujących w związku z tym ograniczeń, nakazów i zakazów).
5. Uruchomiony przez Wykonawcę i odebrany przez Zamawiającego serwis, oparty na przedmiotowym oprogramowaniu musi być dostępny w sieci Internet pod ustalonym adresem subdomeny przez okres 3 miesięcy. Koszt utrzymania niezbędnej do tego infrastruktury technicznej, systemowej, w tym usług SLA zapewniających dostęp do danych poprzez aplikację ponosi w całości Wykonawca.

6. Na żądanie Zamawiającego, po kosztach uwzględnionych w Ofercie, Wykonawca przeniesie całość ww. serwisu do nabytej przez Zamawiającego i udostępnionej Wykonawcy infrastruktury technicznej PODGiK.

6.1. Zamawiający zastrzega, iż czynności te mogą wystąpić w okresie świadczonej i udzielonej przez Wykonawcę gwarancji jakości wykonania zamówienia.

#### 1.4.10 Etap 4 – Przeprowadzenie Odbioru Końcowego.

1. W ramach czynności Odbioru Końcowego, Zamawiający dokona weryfikacji oraz potwierdzenia wypełnienia przez Wykonawcę wszystkich zobowiązań, jakie były przedmiotem realizacji zamówienia.

1.1. Podczas prowadzenia przez Zamawiającego czynności Odbioru Końcowego Wykonawca jest zobowiązany do ścisłego współdziałania z Zamawiającym celem skutecznego doprowadzenia do Odbioru Końcowego, przez co należy rozumieć zobowiązanie do udzielania niezbędnych wyjaśnień, uzupełnienia oraz przeprowadzenia odbioru potencjalnie zaległych prac lub wypełnienia niezrealizowanych zobowiązań, wynikających ze zgłoszonych przez Zamawiającego uwag i zastrzeżeń.

1.2. Przed przystąpieniem do czynności odbioru Wykonawca jest zobowiązany przekazać Zamawiającemu kopię zgłoszenia pracy geodezyjnej oraz, o ile czynności odbioru zdjęć lotniczych, ortofotomapy oraz NMT zostały zakończone, również kopię protokołu przyjęcia materiałów do PZGiK.

2. Ponadto, w ramach procedury Odbioru Końcowego:

2.1. Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji oraz rękojmi na okres wskazany Ofertą Wykonawcy, która obejmuje potwierdzenie poprawności wykonania zamówienia zgodnie z SIWZ, w tym w szczególności zgodnie z wymaganiami OPZ SIWZ w zakresie poszczególnych produktów finalnych, jak również produktów cząstkowych oraz pozyskanych i przekazanych materiałów źródłowych.

2.2. W ramach udzielonej gwarancji i rękojmi Wykonawca zapewni usuwanie wad dostarczonych produktów w sposób wskazany w Umowie zgodnie z warunkami SIWZ.

2.3. W przypadku zidentyfikowania wad w danych pomiarowych (materiałach źródłowych: zdjęcia lotnicze, dane ALS) lub opracowaniach będących ich przetworzeniem, czynności usunięcia wady mogą skutkować w skrajnym przypadku dla Wykonawcy koniecznością przeprowadzenia dodatkowego nalotu.

2.4. W przypadku dostawy oprogramowania typu „Open Source” Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia usług serwisowych związanych z dostarczaniem nowych wersji oprogramowania i ich instalacji, jak również usuwania usterek przedmiotowego oprogramowania tak jak dla oprogramowania własnego.

## 1.5 Wymagania dodatkowego dotyczące sposobu realizacji zamówienia

### 1.5.1 Wymagania dot. przekazania produktów.

#### 1.5.1.1 Dokumentacja, raporty

1. W każdym przypadku kiedy następować będzie przekazanie dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę takiej jak: Plan Realizacji Zamówienia, dokumentacja techniczna w formie operatu technicznego, raportu, inna - wówczas dokumentacja taka musi zostać przekazana każdorazowo w formie:
  - 1.1. elektronicznej – przekazana na adres poczty elektronicznej Zamawiającego przynajmniej w dwóch różnych formatach wskazanych przez Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych tj. w formacie docx oraz PDF.
  - 1.2. papierowej w liczbie jednego egzemplarza dla każdego rodzaju opracowania lub opisywanego produktu, jaki został przez Zamawiającego zatwierdzony i odebrany.
  - 1.3. elektronicznej na nośniku typu DVD-ROM, CD-ROM – na żądanie Zamawiającego, podczas czynności odbioru.

#### 1.5.1.2 Produkty finalne

1. 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 odpowiedniej ilości oraz w zakresie i w sposób wskazany w opisie danego etapu prac w postaci elektronicznej na nośnikach dostarczonych przez Wykonawcę w liczbie dwóch (2) egzemplarzy.
2. Z uwagi na licznosc zbiorów Zamawiający wymaga, aby produkty finalne były dostarczane na nośnikach typu dysk twardy (lub urządzeniach typu NAS) wyposażonych w interfejs USB 3.0, których pojemność Wykonawca dostosuje do wielkości przekazywanych produktów.
  - 2.1. Dyski twarde lub inne urządzenia NAS zawierające wyniki prac Wykonawcy z chwilą ich przekazania przechodzą na własność Zamawiającego.
3. Poza powyższym do celów operacyjnych związanych z kontrolą i weryfikacją prac Wykonawcy, w tym również mające na uwadze działania podmiotu trzeciego w zakresie czynności kontroli, Wykonawca zapewni dostęp do serwera FTP wg ustalonych przez strony zasad uwierzytelnienia, na którym na żądanie Zamawiającego udostępniać będzie pośrednie, ale również końcowe wyniki prac danego etapu.

### 1.5.2 Prawa do korzystania z utworów i opracowań powstałych w ramach zamówienia.

1. Wykonawca, jako Licencjodawca zapewni Zamawiającemu, inaczej Licencjobiorcy zgodnie z warunkami Umowy prawa do korzystania z opracowanych w ramach przedmiotowego zamówienia produktów.
2. Powyższe dotyczy następujących produktów:

- 2.1. dokumentacja,
- 2.2. oprogramowanie,
- 2.3. dane pomiarowe, zobrazowania lotnicze pozyskane podczas nalołów tj. zdjęcia lotnicze pionowe i ukośne oraz dane ALS,
- 2.4. projekt aerotriangulacji,
- 2.5. wyniki przetworzenia danych pomiarowych tj. prawdziwa ortofotomapa (RGB, CIR), fotoplany ukośne (RGB), modele: NMT, NMPT, model 3D.

### 1.5.3 Wymagania dotyczące specjalistycznego oprogramowania.

1. Dostarczone lub opracowane przez Wykonawcę oprogramowanie musi zapewniać publikację opracowanych przez Wykonawcę produktów, wspierając w ten sposób czynności wizualnej oceny wyników prac Wykonawcy.
2. Oprogramowanie musi:
  - 2.1. zapewnić prosty, czytelny interfejs obsługi przez typowe przeglądarki internetowe, co najmniej takie jak: Firefox, Chrome, Edge, Internet Explorer 11,
  - 2.2. cechować interfejsem, układem graficznym opartym o rozwiązania, funkcje i projekt graficzny zaofertowany i przedstawiony przez Wykonawcę na etapie oceny Oferty Wykonawcy,
  - 2.3. zapewnić działanie w oknie przeglądarki internetowej bez potrzeby instalacji dodatkowych rozszerzeń lub wtyczek,
  - 2.4. umożliwiać przeglądanie: ortofotomapy, fotoplanów ukośnych, modelu 3D mesh, chmury punktów z lotniczego skaningu laserowego,
  - 2.5. umożliwiać interaktywne, zsynchronizowane ze sobą przeglądanie miniatur widoków dostępnych w oprogramowaniu warstw ortofotomapy oraz fotoplanów ukośnych dla każdego kierunku z możliwością ich wyświetlania i ukrywania,
  - 2.6. umożliwiać synchroniczne wyświetlanie dwóch wybranych warstw dwuwymiarowych i/lub trójwymiarowych (w tym mesh 3D i chmurę punktów ze skaningu laserowego) w oknie przeglądarki internetowej z możliwością zamiany wyświetlanych materiałów stronami,
  - 2.7. umożliwiać przełączanie i wybór danych do przeglądania z różnych okresów lat, odpowiednio do udostępnionych przez Zamawiającego danych,
  - 2.8. zapewnić opcje przełączania w tryb pełnoekranowy,
  - 2.9. umożliwiać wyświetlanie współrzędnych w układzie WGS i PUWG2000,
  - 2.10. umożliwiać pozyskiwanie informacji o wysokości dla modelu 3D,
  - 2.11. umożliwiać generowanie profili wysokościowych dla obiektów wybranych przez użytkownika,
  - 2.12. zapewnić obsługę w dwóch wersjach językowych, tj. w języku polskim i w języku angielskim z opcją przełączania języka,





- 2.13. zapewnić podstawowe funkcje obsługi okna mapy: przybliżanie, oddalanie, powiększanie prostokątem wybranego fragmentu oraz płynne przesuwanie treści aktualnie przeglądanej okna mapy, przy czym:
    - 2.13.1. poziomy przybliżenie aplikacji powinny być dostosowane do maksymalnej rozdzielczości źródłowych danych rastrowych,
    - 2.13.2. zmiana kierunku wyświetlanych ortofotomap/fotoplanów ukośnych powinna obracać widok w taki sposób, aby obiekty znajdujące się ponad powierzchnią terenu były pochylone zawsze w kierunku góry ekranu,
    - 2.13.3. powinna umożliwiać zmianę kąta nachylenia widoku oraz obrót o 360° na warstwach trójwymiarowych.
  - 2.14. umożliwiać wyszukiwanie lokalizacji przez funkcje wyszukiwania na podstawie danych odpowiednio dla wybranych obszarów administracyjnych gmin i miast: po adresie, po współrzędnych oraz na podstawie identyfikatora numeru działki ewidencyjnej,
  - 2.15. umożliwiać wykonywanie typowych pomiarów: odległości, powierzchni, oraz wysokości na fotoplanach ukośnych (oraz danych 3D),
  - 2.16. zapewnić generowanie przekrojów wysokościowych dla modeli 3D,
  - 2.17. umożliwiać eksport aktualnie wyświetlanego widoku wraz z dokonanymi pomiarami do pliku w formacie JPEG,
  - 2.18. umożliwiać dodawanie warstw za pomocą usług WFS i WMS z opcją widoczności wczytanych warstw,
  - 2.19. posiadać funkcje symulacji zacienienia na modelu 3D z możliwością wyboru dnia, miesiąca i roku,
  - 2.20. posiadać menu kontekstowe dostępne pod prawym przyciskiem myszy zawierające funkcje kontekstowe zależnie od aktualnie wyświetlanego widoku,
  - 2.21. udostępniać instrukcję obsługi dostępną z poziomu okna mapy,
  - 2.22. zapewniać możliwość zdefiniowania tytułu i logo projektu.
3. W przypadku dostawy oprogramowania typu „Open Source” Wykonawca jest zobowiązany w okresie udzielonej gwarancji zapewnić usługi serwisowe związane z dostarczaniem nowych wersji oprogramowania, jak również usługi usuwania usterek przedmiotowego oprogramowania, tak jak dla własnego oprogramowania.

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

1. Zamawiający może zapewnić Wykonawcy zdalny dostęp do jego Infrastruktury Technicznej celem realizacji przez niego przedmiotu zamówienia oraz świadczenia usług gwarancyjnych i serwisowych pod następującymi warunkami:
  - 1.1. dostęp dla Wykonawcy możliwy będzie wyłącznie po podpisaniu przez Wykonawcę oświadczenia o zapewnieniu i wypełnieniu podczas realizacji zamówienia zasad

określonych przez obowiązującą w organizacji Zamawiającego politykę bezpieczeństwa informacji (PBI), przy uwzględnieniu, iż:

- 1.1.1. zdalny dostęp do Infrastruktury Technicznej poprzez łącze VPN posiadać będzie wyłącznie określona liczba osób podana w przekazanym i zaakceptowanym przez Zamawiającego wykazie osób: /imię/nazwisko/e-mail/tel/firma – o ile jest to podwykonawca,
  - 1.1.2. dostęp będzie realizowany na żądanie lub w trybie określonym przez harmonogram ustalonych „okien czasowych”,
  - 1.1.3. dostęp do zasobów będzie realizowany poprzez VPN poprzez konta imienne aktywowane w oparciu o harmonogram.
2. Naruszenie przez Wykonawcę przyjętych zasad dostępu może skutkować stałym lub czasowym zablokowaniem dostępu zdalnego.
  3. Dostęp do Infrastruktury Technicznej zostanie udostępniony Wykonawcy także podczas czynności instalacji i konfiguracji oprogramowania w środowisku systemowym Zamawiającego, jakie zostanie zakupione i uruchomione przez Zamawiającego na podstawie określonych przez Wykonawcę parametrów technicznych.

DYREKTOR  
GEODETA POWIATOWY

*Tomasz Powroźnik*

## 2 Dodatki

### 2.1 Dodatek nr 1 – Zakres opracowania

Obszar Metropolii Poznań obejmuje granice administracyjne jednostek samorządu terytorialnego Stowarzyszenia Metropolia Poznań – jest to łącznie 3081,8 km<sup>2</sup>.

Lp.	Jednostki samorządu terytorialnego Stowarzyszenia Metropolia Poznań	Powierzchnia
1	Gmina Śrem	205,83
2	Gmina Mosina	171,43
3	Gmina Luboń	13,51
4	Gmina Kostrzyn	154,81
5	Gmina Swarzędz	101,78
6	Gmina Komorniki	66,41
7	Gmina Buk	90,58
8	Gmina Stęszew	175,02
9	Gmina Szamotuły	175,52
10	Gmina Rokietnica	79,30
11	Gmina Pobiedziska	189,58
12	Gmina Skoki	198,50
13	Gmina Murowana Goślina	172,23
14	Gmina Czerwonak	82,48
15	Gmina Dopiewo	108,02
16	Miasto Poznań	261,91
17	Gmina Kleszczewo	74,46
18	Gmina Kórnik	186,12
19	Gmina Oborniki	340,16

20	<i>Gmina Puszczykowo</i>	16,39
21	<i>Gmina Suchy Las</i>	116,01
22	<i>Gmina Tarnowo Podgórne</i>	101,75
<b>RAZEM</b>		<b>3081,80</b>

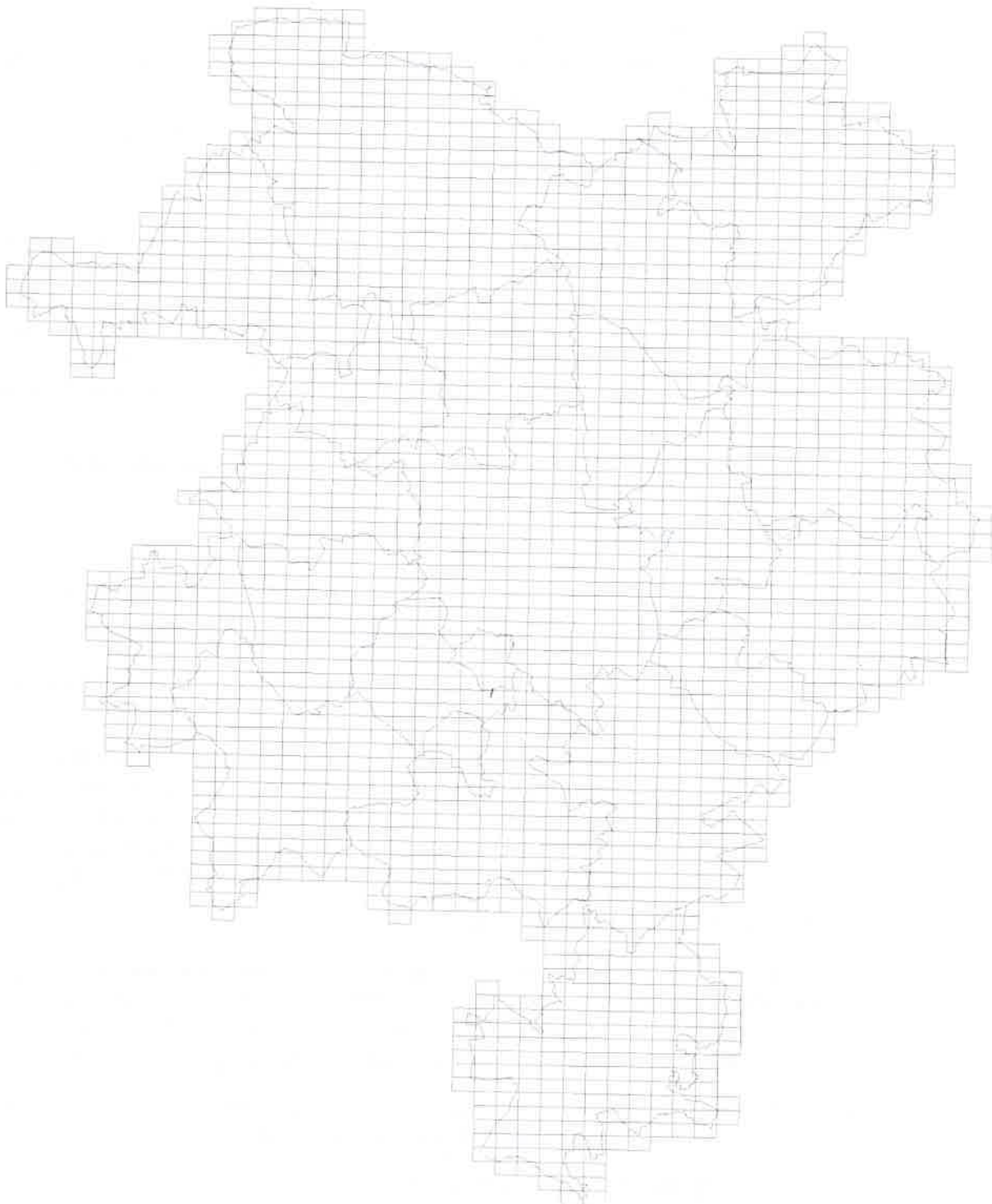
Zakres opracowania przedmiotu zamówienia został zdefiniowany w oparciu o 100 metrowy bufor od granic administracyjnych Metropolii Poznań. Tak określony obszar po jego „wygładzeniu” z punktu widzenia pozyskania danych (nalot), został pokryty układem ramek w kroju arkuszowym:

- w skali 1: 2000 dla opracowania prawdziwej ortofotomapy, NMT, NMPT,
- w skali 1: 2000, ale z dodatkowym podziałem na arkusze 1: 1000 dla opracowania chmury punktów,
- w skali 1: 2500 dla opracowania ortofotomapy w układzie PUWG 1992.

Zakres opracowania fotoplanów ukośnych oraz modelu 3D „mesh” opiera się na 100 buforze od granic administracyjnych Metropolii Poznań. Powyższy podział „ramkowy” przedstawiono w plikach w formacie shapefile (SHP), stanowiących załącznik do OPZ pn. *Zakres opracowania.ZIP*.

Poglądowa mapka zakresu opracowania została przedstawiona poniżej.





*Rysunek 1 Zakres opracowania w układzie ramkowym*

## 2.2 Dodatek nr 2 – Udokumentowanie wyników prac

1. Dokumentację wynikową prac stanowią odpowiednio:
2. Operat technicznych w zakresie zdjęć lotniczych, na który składa się:

2.1.1. Opis i aktualna metryka wykorzystanej kamery,

- 2.1.2. Wykaz współrzędnych pomierzonych w trakcie lotu środków rzutów wraz z informacją o położeniu anteny względem kamery (ekscentr anteny - w formie wartości XYZ oraz szkicu) - zapisany w formacie MS Excel lub TXT,
- 2.1.3. Wykaz współrzędnych fotopunktów z pomiaru polowej osnowy fotogrametrycznej wraz z analizą dokładności - zapisany w formacie MS Excel lub TXT,
- 2.1.4. Uprozczone opisy topograficzne punktów osnowy zapisane w jednym z formatów: PDF z możliwością przeszukiwania tekstu, MS Excel lub MS Word lub otwartym formacie ODF, zawierające co najmniej: numer punktu, współrzędne XYZ punktu wyrażone w układzie 2000, wycinek zdjęcia lotniczego ilustrujący otoczenie punktu umożliwiające jego identyfikację, zdjęcie wykonane podczas pomiaru terenowego jednoznacznie identyfikujące mierzony punkt,
- 2.1.5. Mapa poglądowa nalotu fotolotniczego (w postaci plików SHP, układ 2000) zawierająca co najmniej:
  - 2.1.5.1. granice obszaru opracowania,
  - 2.1.5.2. osie szeregów z oznaczeniem numeru szeregu oraz kierunku nalotu,
  - 2.1.5.3. miejsca ekspozycji zdjęć z oznaczeniem numerów zdjęć i szeregów,
  - 2.1.5.4. punkty polowej osnowy fotogrametrycznej z rozróżnieniem na fotopunkty i punkty kontrolne, z oznaczeniem numerów punktów.
- 2.1.6. Opcjonalnie na żądanie Zamawiającego, Wykonawca jest zobowiązany do wydania – o ile czynności kontrolne prowadzić będzie podmiot trzeci - pliku projektowego aerotriangulacji w formacie Z/I lub Inpho, który musi zawierać będzie obserwacje przed wyrównaniem oraz po wyrównaniu bloku, jak również musi umożliwić powtórzenie wyników wyrównania bloku u Zamawiającego.
- 2.1.7. Raport z procesu aerotriangulacji.
- 2.2. Mapa przeglądowa w postaci wydruku oraz w postaci cyfrowej w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „2000” i „1992”, w formacie SHP, zawierająca kontury i numery zdjęć lotniczych, godła arkuszy ortofotomapy, granice podziału administracyjnego na tle ortofotomapy całego obszaru opracowania.
- 2.3. Sprawozdanie techniczne z opisem procesu technologicznego i analizy dokładności wykonanych produktów, w postaci zapisu cyfrowego i wydruku.
- 2.4. Protokół wewnętrznej kontroli technicznej.



### 3 Załączniki

1. Załącznik nr 1 do OPZ stanowi plik zarchiwizowany plik pn. „Zakres opracowania.ZIP” - pliki wektorowe ShapeFile (SHP) określające ramkowy zasięg opracowania.