



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



ZAŁĄCZNIK NR 1 DO ROZDZIAŁU II

WARUNKI TECHNICZNE REALIZACJI ZAMÓWIENIA

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru dostaw/usług

ZAWARTOŚĆ

WARUNKI TECHNICZNE REALIZACJI ZAMÓWIENIA	3
I. Cel projektu.....	3
II. Szczegółowy wykaz produktów objętych zamówieniem	3
III. Zgłoszenie pracy.....	4
IV. OBOWIĄZUJĄCE INSTRUKCJE I NORMY PRAWNE	4
V. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE	5
1) Pionowe cyfrowe zdjęcia lotnicze o rozdzielczości geometrycznej 0,05m dla miasta Łodzi, systemy barw RGB i CIR 5	
2) Sygnalizowana osnowa fotogrametryczna.	7
3) Aerotriangulacja.	8
4) Skaniny laserowe chmury punktów (wynikowej) nie mniejszej niż 25 pkt/m ²	9
5) Numeryczny Model Terenu	10
6) Numeryczny Model Pokrycia Terenu.....	12
7) Cyfrowa „prawdziwa” ortofotomapa („true ortho”) z terenową wielkością piksela 0,05 m, system barw RGB w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 s6	12
8) Cyfrowa „prawdziwa” ortofotomapa („true ortho”) z terenową wielkością piksela 0,05 m, system barw CIR w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 s6	14
9) Cyfrowa „prawdziwa” ortofotomapa („true ortho”) z terenową wielkością piksela 0,05 m, system barw RGB i CIR w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992.	14
10) Uzupełniony o dane wysokościowe zbiór budynków przekazanych przez Zamawiającego.....	14
11) Cztery zestawy ukośnych cyfrowych zdjęć lotniczych o rozdzielczości geometrycznej 0,05m	15
12) Kompozycje barwne RGB - na podstawie zdjęć ukośnych czterech fotoplanów ukośnych	17
13) Model 3D miasta	18
14) Aplikacja www do publikacji danych.....	18
15) Aplikacja desktopowa do przeglądania zdjęć ukośnych i pracy na modelu 3D w formacie siatki “mesh” ..	20
VI. Wykaz materiałów przekazywanych w ramach Etapu I.....	21
VII. Odbiór Etapu I.....	22
1) Część I	22
2) Część II	22
VIII. Wykaz materiałów przekazywanych w ramach Etapu II.....	22
IX. Kontrola i odbiór opracowania	24
X. Załączniki.....	26

WARUNKI TECHNICZNE REALIZACJI ZAMÓWIENIA

I. CEL PROJEKTU

Projekt jest wykonywany jako podzadania częściowe w zadaniu 3 „Ortofotomapa”:

- wykonanie zestawu kolorowych zdjęć lotniczych o rozdzielczości geometrycznej i fotogrametrycznej gwarantującej prawidłowe wykonanie ortofotomapy wraz z aerotriangulacją;
- wykonanie skaningu laserowego LIDAR oraz lotniczych zdjęć ukośnych

projektu „Informatyczne usługi przestrzenne w rewitalizowanej strefie wielkomiejskiej miasta Łodzi” w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 Oś priorytetowa VII Infrastruktura dla usług społecznych – Działanie VII.1 Technologie informacyjno – komunikacyjne, Poddziałanie VII.1.1 Technologie informacyjno – komunikacyjne – ZIT.

Celem zadania jest zebranie kompletnego zasobu obrazowych danych przestrzennych dotyczących obszaru rewitalizacji, pozwalających na udokumentowanie całego procesu zachodzących przemian, od stanu przed realizacją, poprzez proces zmian wynikający z realizowanych zadań inwestycyjnych, po ich efekt końcowy.

II. SZCZEGÓŁOWY WYKAZ PRODUKTÓW OBJĘTYCH ZAMÓWIENIEM

A. ETAP I, PODSTAWOWE PRODUKTY:

- a. Pionowe cyfrowe zdjęcia lotnicze o rozdzielczości geometrycznej 0,05m dla miasta Łodzi, systemy barw RGB i CIR, pozwalające na opracowanie ortofotomapy o powierzchni 388.4 km².
- b. Cztery zestawy ukośnych cyfrowych zdjęć lotniczych o rozdzielczości geometrycznej 0,05m dla miasta Łodzi, systemy barw RGB, pokrywające obszar opracowania o powierzchni 388.4 km².
- c. Sygnalizowana osnowa fotogrametryczna.
- d. Aerotriangulacja.
- e. Skaningu laserowy o gęstości wynikowej punktów nie mniejszej niż 25 pkt/m². Zakres opracowania skaningu laserowego (załącznik nr 3) obejmuje zasięg ortofotomapy powiększony o kołnierz 100m.

B. ETAP II, PODSTAWOWE PRODUKTY:

- f. Numeryczny Model Terenu (NMT) i Numeryczny Model Pokrycia Terenu (NMPT). Zakres opracowania NMT i NMPT (załącznik nr 3) obejmuje zasięg ortofotomapy powiększony o kołnierz 100m.

- g. Cyfrowa „prawdziwa” ortofotomapa („true ortho”) z terenową wielkością piksela 0,05 m, system barw RGB i CIR w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 s6, zgodnie z zakresem określonym w załączniku nr 1.
- h. Cyfrowa „prawdziwa” ortofotomapa („true ortho”) z terenową wielkością piksela 0,05 m, system barw RGB i CIR w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992 , zgodnie z zakresem określonym w załączniku nr 2.
- i. Kompozycje barwne RGB - na podstawie zdjęć ukośnych czterech fotoplanów ukośnych; fotoplany ukośne należy opracować wyłącznie w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 s6, zgodnie z zakresem określonym w załączniku nr 1.
- j. Uzupelniony o dane wysokościowe zbiór budynków przekazanych przez Zamawiającego. Orientacyjna liczba budynków nie większa jak 25 000.
- k. Model 3D miasta
- l. Aplikacja www do publikacji danych
- m. Aplikacja desktopowa do przeglądania zdjęć ukośnych i pracy na modelu 3d w formacie siatki “mesh”

III. ZGŁOSZENIE PRACY

Przedmiot zamówienia, a w szczególności: zdjęcia pionowe, prawdziwa ortofotomapa, NMT i NMPT wymaga zgłoszenia w Głównym Urzędzie Geodezji i Kartografii. Kopię zgłoszenia w części dotyczącej wykonania zdjęć fotogrametrycznych, oraz potwierdzony wniosek o przyjęcie zdjęć do Zasobu należy umieścić w tomie z opracowania Etapu I. Kopię zgłoszenia w części dotyczącej wykonania produktów Etapu II należy umieścić w tomie z opracowania Etapu II.

IV. OBOWIĄZUJĄCE INSTRUKCJE I NORMY PRAWNE

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz. U. z 2020r., poz. 276 z późn. zm).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do pzgik.
4. Rozporządzenie Ministra AiC z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywania ich wyników do pzgik.

5. 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.
6. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2013 w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. - w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U.z 14.11.2012r, poz. 1247).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych a także standardowych opracowań kartograficznych(Dz. U.z 2011r, poz. 1642).
9. Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010r. o ochronie informacji niejawnych (tekst jednolity: Dz. U. z 2010r. Nr 182poz. 1228 z późn. zm.).
10. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo Lotnicze (tekst jednolity: Dz. U.z 2013r, poz. 1393 z późn. zm.) oraz akty wykonawcze do tej ustawy dotyczące wymagań związanych z wykonywaniem przedmiotu zamówienia.
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 marca 2019r w sprawie zakazów lub ograniczeń lotów na czas dłuższy niż 3 miesiące (Dz.U 2019, poz 617),
12. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 sierpnia 2013 r. w sprawie klasyfikacji statków powietrznych (Dz.U. z 2018r poz. 1568)
13. 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)
14. Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. z 2010r. Nr 76 poz. 489 z późn. zm.).
15. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2012r w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012r, poz. 352).
16. 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).
17. 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.

V. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE

Wykaz podstawowych produktów zawarto w punkcie I. Poniżej przedstawiono szczegółowy opis każdego z nich.

1) PIONOWE CYFROWE ZDJĘCIA LOTNICZE O ROZDZIELCZOŚCI GEOMETRYCZNEJ 0,05M DLA MIASTA ŁODZI, SYSTEMY BARW RGB I CIR

- a) Zdjęcia fotogrametryczne należy wykonać możliwie najszybciej, bezwzględnie przed okresem wegetacji. Nie później niż 25 kwietnia, uwzględniając zapisy Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.
- b) Zdjęcia należy wykonać w miarę w możliwie najkrótszym okresie czasu. Akceptowalny okres czasu między wykonaniem pierwszego i ostatniego zdjęcia nie może przekroczyć 14 dni kalendarzowych. Odstępstwo od tego zapisu musi być bezwzględnie uzgodnione z Zamawiającym i może nastąpić tylko przyczyn niezależnych od Wykonawcy, jak np. niesprzyjające warunki pogodowe.
- c) Wykonawca, w celu zrobienia zdjęć przed okresem wegetacji ma obowiązek wykorzystać kilkugodzinne okna pogodowe (minimum 4 – godzinne). Oznacza to, że Zamawiający nie przyjmie zdjęć wykonanych po rozpoczęciu wegetacji, jeśli w ciągu 14 dni poprzedzających uzbierałoby się wystarczający czas na wykonanie zdjęć. W tej sytuacji Wykonawca powinien zaplanować i wykonać nalot w ciągu kilku dni, wykorzystując pogodę lotniczą w wymiarze minimum 4 godzin w ciągu dnia. W sprawach spornych Zamawiający będzie korzystał z raportu pogodowego udostępnianego przez lotnisko Łódź – Lublinek.
- d) W sytuacji krańcowo niesprzyjających warunków pogodowych, po wcześniejszym szczegółowym uzgodnieniu, Zamawiający dopuszcza wykorzystanie zdjęć z dłuższymi cieniami (mniejszy kąt padania słońca) a także zdjęć z cieniami chmur w celu zapewnienia wykonania zdjęć przed porą wegetacji.
- e) Rejestracja zdjęć kamerą cyfrową, kadrową, w zakresach spektralnych: widzialnym i bliskiej podczerwieni.
- f) Średni terenowy rozmiar piksela = 0,05 m.
- g) Do wykonania pionowych, cyfrowych zdjęć lotniczych należy zastosować kamerę cyfrową o następującej charakterystyce technicznej (Zamawiający przytacza poniżej jedynie podstawowe parametry techniczne kamery):
 - i. Zastosowana do zdjęć kamera musi być fotogrametryczną kamerą cyfrową o prostokątnej matrycy o rozdzielczości nie mniejszej niż 100 mega pikseli; dopuszcza się wykorzystanie do wykonania zdjęć pionowych kamery tzw. średnioformatowe.
 - ii. Kamery muszą umożliwiać rejestrację fotograficzną w czterech zakresach spektralnych (RGB i NIR - czerwonym, zielonym, niebieskim i bliskiej podczerwieni).
 - iii. Kamera powinna umożliwiać korektę zdjęć z tytułu rozmazania obrazu spowodowanego ruchem samolotu w okresie otwarcia migawki.
 - iv. Dopuszcza się zastosowanie kamery bez stosownego systemu kompensacji rozmazania obrazu pod warunkiem takiego skorelowania - na etapie planowania nalotu - parametru czasu otwarcia migawki kamery z zakładaną prędkością samolotu aby wynikająca z tych parametrów planowana wielkość rozmazu na zdjęciach nie przekraczała wielkości 1,5 piksela (7,5cm); dopuszcza się przekroczenie tego parametru w rzeczywistych warunkach nalotu ale nie więcej niż do wielkości 2,0 piksela (10,0cm).
 - v. Stosowne dane muszą być ujawnione w sprawozdaniu technicznym z wykonania zdjęć gdzie należy podać planowane parametry naświetlenia zdjęć i prędkości samolotu oraz gdzie

należy podać rzeczywiste parametry naświetlania zdjęć i prędkości samolotu wraz z podaniem wynikającej z tych parametrów rzeczywistej wielkości rozmazu zdjęć.

- vi. W przypadku zastosowania do wykonania zdjęć kamery bez sytemu kompensacji rozmazania obrazu ewentualne wykonywanie tzw. zdjęć bezcieniowych czyli zdjęć wykonywanych przy pełnym zachmurzeniu nieba - przy samolocie lecącym pod chmurami, musi być poprzedzone stosownym np. telefonicznym uzgodnieniem z upoważnionym przedstawicielem Zamawiającego; warunkami wyjściowymi dla akceptacji przez Zamawiającego propozycji wykonania zdjęć bezcieniowych musi być zarówno gwarancja co najmniej dobrej jakości fotograficznej zdjęć jak i jednolitość kolorystyczna ortofotomapy na całym obszarze opracowania.
 - vii. Przy zastosowaniu kamer średnioformatowych - standardowo nie wyposażonych w urządzenia żyroskopowe – wymaga się zastosowana w niniejszej pracy umocowana kamery na specjalnym, stabilizowanym łożu pozwalającym na utrzymywanie - w trakcie realizacji nalotu - osi kamery w pozycji pionowej (dopuszczalne wychylenie osi kamery od pionu nie powinno przekraczać 3°).
 - viii. Do wykonywania zdjęć pionowych kamerą średnioformatową, fakt umocowania w specjalnym, stabilizującym łożu musi być udokumentowany przez Wykonawcę w operacie technicznym z wykonania zdjęć pionowych.
 - ix. Kamera musi mieć aktualną metrykę kalibracji (nie starszą niż 2 lata).
- h) Pokrycie podłużne i poprzeczne:
- i. minimalne pokrycie podłużne zdjęć: 80%,
 - ii. minimalne pokrycie poprzeczne zdjęć: 60%
- i) 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). Współrzędne środków rzutów zdjęć w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 s6 oraz elementy kątowe zdjęć muszą być załączone w operacie technicznym z wykonania pracy.
- j) Należy przygotować metadane dla zdjęć w formacie SHP, identyczne jak dla GUGiK. Wzór metadanych stanowi załącznik nr 4.

2) SYGNALIZOWANA OSNOWA FOTOGRAMETRYCZNA.

Po wykonaniu projektu nalotu, należy wykonać projekt sygnalizowanej osnowy fotogrametrycznej. Osnowa powinna być zaprojektowana tak, aby zapewnić uzyskanie wymaganej dokładności wyrównania aerotriangulacji.

- a) Osnowę powinny tworzyć punkty sztucznie sygnalizowane: malowane bezpośrednio w terenie na twardej nawierzchni lub malowane na podłożu sztucznym i wykładane w terenie. Należy wystrzegać się miejsc, które w trakcie nalotu mogą być przysłonięte np. tereny parkingów, na których w trakcie nalotu może być

zaparkowany samochód. W przypadku punktów wykładanych należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie zostały usunięte lub przemieszczone w trakcie od wyłożenia i pomiaru do wykonania zdjęć.

- b) W skład osnowy polowej, poza fotopunktami, muszą wchodzić punkty kontrolne. Muszą być rozmieszczone równomiernie na całym opracowaniu.
- c) Wszystkie punkty osnowy powinny mieć trwały charakter, aby możliwa była ich identyfikacja w okresie wykonywania zamówienia, oraz przez czas trwania gwarancji.
- d) Pomiar wszystkich punktów polowej osnowy fotogrametrycznej ma być wykonany techniką GPS w taki sposób, aby zapewnić błąd średni wyznaczenia współrzędnych sytuacyjnych 2cm oraz współrzędnej wysokościowej 4cm. Współrzędne fotopunktów należy przekazać w układzie PL-2000 s6.
- e) W ramach niniejszego zamówienia nie przewiduje się naturalnych elementów sytuacyjnych, jako punktów osnowy fotogrametrycznej. W związku z powyższym należy zaprojektować osnowę fotogrametryczną, tak aby w przypadku wystąpienia błędów w pomiarach środków rzutów liczba fotopunktów była wystarczająca do prawidłowego rozwiązania aerotriangulacji.

3) AEROTRIANGULACJA.

1. Aerotriangulację przestrzenną należy rozwiązać w technologii niezależnych wiązek z uwzględnieniem precyzyjnych środków rzutów wyznaczonych metodą DGPS, wykorzystując osnowę fotogrametryczną pozyskana zgodnie z zasadami opisanymi powyżej.
2. Wyrównanie należy przeprowadzić w jednym bloku fotogrametrycznym obejmującym cały obszar opracowania. Nie dopuszcza się podziału bloku na części.
3. Wyrównanie należy przeprowadzić w układzie współrzędnych prostokątnych PL-2000 s6. Odchylenie standardowe jednostkowego spostrzeżenia dla bloku zdjęć nie powinno przekroczyć $3\mu\text{m}$.
4. Błąd średni orientacji wzajemnej nie powinien przekroczyć $6\mu\text{m}$, natomiast błąd maksymalny $10\mu\text{m}$.
5. Błąd średni kwadratowy wpasowania bloku na połowę osnowę fotogrametryczną $\text{RMS}_{XY} \leq 0,07\text{ m}$; $\text{RMS}_Z \leq 0,07\text{ m}$.
6. Błędy średnie wyrównania bloku dla punktów kontrolnych (fotopunktów, które nie biorą udziału w wyrównaniu) nie powinny przekroczyć wartości RMS_{XY} i RMS_Z opisanych w punkcie powyżej o więcej niż 20%.
7. Dla poszczególnych grup obserwacji wymagana jest zgodność wartości błędów przed wyrównaniem i po wyrównaniu, nie mniejsza niż:
 - a. 10% dla błędu współrzędnych tłowych;
 - b. 20% dla błędów współrzędnych fotopunktów (dla X i Y dotyczy to przeciętnej ich wartości);
 - c. 20% dla współrzędnej środka rzutów, która jest zgodna z kierunkiem nalotu.

4) SKANING LASEROWY CHMURY PUNKTÓW (WYNIKOWEJ) NIE MNIEJSZEJ NIŻ 25 PKT/M²

1. Skaniny laserowy należy wykonać dla obszaru określonego w załączniku nr 3 I obejmuje zasięg ortofotomapy powiększony o kołnierz 100m.
2. Wymagania względem skanera laserowego:
 - a. skaner z zapisem pełnej fali (Full-Waveform),
 - b. dedykowany do pozyskiwania danych z pułapu lotniczego,
 - c. musi być zintegrowany co najmniej z zestawem kamer ukośnych oraz zintegrowany z systemem GPS/INS; w przypadku wykonywania zdjęć pionowych przy wykorzystaniu kamery średnioformatowej - mając na uwadze fakt, że w tego typu przypadku zdjęcia pionowe, zdjęcia ukośne i skaniny laserowy powinny być wykonywane podczas tego samego nalotu - skaner musi być także zintegrowany z kamerą wykonującą te zdjęcia pionowe,
 - d. musi być zamontowany na specjalnym, stabilizującym łożu. Fakt umocowania skanera na specjalnym, zintegrowanym, stabilizującym łożu, co musi być udokumentowane w operacie technicznym,
 - e. musi posiadać aktualną metrykę kalibracji (nie starszą niż 2 lata).
3. Sposób wykonania nalotu:
 - a. Skaniny laserowy należy wykonać jednocześnie ze zdjęciami ukośnymi; zatem zarówno skaniny laserowy jak i zdjęcia ukośne należy wykonać w ramach tego samego nalotu fotogrametrycznego. Pozycja skanera w trakcie nalotu powinna być wyznaczana za pomocą zintegrowanego systemu GPS/INS.
 - b. Termin wykonania skaniny laserowego jest identyczny z terminem wykonania zdjęć pionowych i ukośnych stąd też w odniesieniu do terminu wykonania skaniny obowiązują wymagania identyczne jak dla zdjęć pionowych i ukośnych.
 - c. Minimalna gęstość wynikowej chmury punktów nie może być mniejsza niż 25 pkt/m².
4. Charakterystyka dokładności skaniny laserowego:
 - a. Bezwzględna georeferencja bloku. Błąd średni na płaszczyznach kontrolnych w bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - i. dokładność wysokościowa mh < 0,10m

- ii. dokładność sytuacyjna $mp < 0,25m$
 - iii. Rozbieżność na żadnej z płaszczyzn kontrolnych weryfikowanego Bloku LIDAR nie może przekroczyć 2-krotnej wartości odpowiadającego kryterium oczekiwanej dokładności bezwzględnej opisanej powyżej.
 - b. Względna georeferencja bloku. Błąd średni na obiektach kontrolnych dla bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - i. dokładność wysokościowa $mh < 0,05m$,
 - ii. dokładność sytuacyjna $mp < 0,15m$
 - iii. wymaga się, aby rozbieżności na 68% pomierzonych obiektach kontrolnych były mniejsze od odpowiadającego kryterium oczekiwanej dokładności względnej opisanej powyżej,
 - iv. wymaga się, aby rozbieżności na 95% pomierzonych obiektach kontrolnych były mniejsze od podwójnej wartości oczekiwanej dokładności względnej opisanej powyżej,
 - v. wymaga się, aby rozbieżności na żadnym z pomierzonych obiektów kontrolnych nie przekroczyły potrójnej wartości oczekiwanej dokładności względnej opisanej powyżej.
5. Minimalne pokrycie poprzeczne szeregów: $q = 60 \%$.
6. Kąt skanowania do 25° .
7. Rejestracja i zapis sygnału intensywności odbicia (Intensity).
8. Układ współrzędnych płaskich PL-2000 s 6, układ wysokościowy Kronsztad 86 oraz układ wysokościowy Amsterdam,
9. Pomiar płaszczyzn referencyjnych:
 - a. dobór rodzaju, kształtu, ilości i lokalizacji płaszczyzn referencyjnych należy do Wykonawcy tak aby zapewnić wymaganą dokładność i jakość produktów końcowych,
 - b. dodatkowo należy przedstawić raport z analizy dokładności zawierający między innymi wyniki pomiaru płaszczyzn kontrolnych (nie biorących udziału w procesie nadawania georeferencji i wyrównania chmury punktów).
10. Poszczególne szeregi należy połączyć w ciągłą chmurę punktów.
11. Chmura punktów musi być pokolorowana (każdemu punktowi należy nadać atrybut RGB).
12. Format zapisu LAS 1.2.PDRF3 - wg wytycznych ASPRS.

5) NUMERYCZNY MODEL TERENU

Numeryczny Model Terenu (NMT) należy opracować według następujących zasad:

1. NMT należy opracować w zakresie terytorialnym określonym w załączniku nr 3. Zakres opracowania NMT obejmuje zasięg opracowania prawdziwej ortofotomapy powiększony o kołnierz 100m.
2. NMT należy opracować w układzie współrzędnych płaskich PL-2000 s 6 i w układzie wysokości Kronsztad 86 oraz w układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH.
3. Zapis danych w formacie rastrowym ASCII ESRI GRID o rozdzielczości 0,5m.
4. Średni błąd wysokości NMT nie może przekraczać 0,20m ($mH < +/- 0,20 m$); rozbieżność na żadnym punkcie wysokościowym weryfikowanego bloku nie może przekroczyć różnicy wysokościowej $Ah < 0,40m$.
5. Model powinien być stworzony na podstawie klas gruntu oraz wód poprawnie sklasyfikowanej chmury punktów.
6. Model musi być wolny od wad topologii w zakresie m.in. powtórzeń, przecięć, typów elementów, ciągłości elementów na stykach modułów.
7. Model powinien być wypełniony w obszarach pozbawionych danych w procesie interpolacji wysokościowej tworząc tzw. wypełniony numeryczny model terenu.
8. Model użytkowy NMT (w postaci siatki GRID) należy zapisywać w obszarach ograniczonych granicami sekcji mapy 1:1000 w układzie współrzędnych PL-2000 s 6; oznacza to w rezultacie, że tak utworzone moduły danych użytkowych NMT będą się „stykały” nie tworząc zakładek.
9. Współrzędne prostokątne płaskie X, Y i wysokość normalną H należy zapisać w metrach z precyzją zapisu do 0,01m.
10. Klasyfikacja chmury punktów:

Wyrównana chmura punktów powinna zostać przefiltrowana i sklasyfikowana z uwzględnieniem podziału na co najmniej następujące klasy:

- a. punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane,
- b. 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.
- c. punkty reprezentujące niską roślinność, tj. w zakresie 0 - 0.40 m,
- d. punkty reprezentujące średnią roślinność, tj. w zakresie 0.40 - 2.00 m,
- e. punkty reprezentujące wysoką roślinność, tj. w zakresie powyżej 2.00 m,
- f. punkty reprezentujące budynki, budowle oraz obiekty inżynierskie jak mosty, wiadukty, zapory, inne konstrukcje,
- g. szum (punkty omyłkowe „niskie”, tj. pod ziemią, „wysokie”, tj. ponad budynkami i roślinnością,
- h. punkty reprezentujące obszary pod wodami (cieki, jeziora, stawy).

11. W zakresie pozostałych klas - poza punktami leżącymi na gruncie dopuszcza się nie więcej niż 5% błędnie sklasyfikowanych punktów.
12. Każdy punkt powinien posiadać następujące atrybuty: wartość RGB pochodząca ze zdjęć pionowych, GPS Absolute Standard Time, kąt skanowania, intensywność odbicia w wartości „reflectance”.

6) NUMERYCZNY MODEL POKRYCIA TERENU

Numeryczny Model Pokrycia Terenu (NMPT) należy opracować według następujących zasad:

1. NMPT należy opracować w zakresie terytorialnym określonym w załączniku nr 3. Zakres opracowania NMPT obejmuje zasięg opracowania prawdziwej ortofotomapy powiększony o kołnierz 100m.
2. NMPT należy opracować w układzie współrzędnych PL-2000 s6 i w układzie wysokości Kronsztad 86 oraz w układzie wysokościowym PL-EVRF2007- NH.
3. Zapis danych w formacie rastrowym ASCII ESRI GRID o rozdzielczości 0,5m.
4. Średni błąd wysokości nie może przekraczać 0,20m ($m_h < +/- 0,20m$).
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”).
6. Model musi być wolny od wad topologii w zakresie m.in. powtórzeń, przecięć, typów elementów, ciągłości elementów na stykach modułów.
7. Model powinien być wypełniony w obszarach pozbawionych danych w procesie interpolacji wysokościowej tworząc tzw. wypełniony numeryczny model pokrycia terenu.
8. Model użytkowy NMPT (GRID) należy zapisywać w obszarach ograniczonych granicami sekcji mapy 1:1000 w układzie współrzędnych PL-2000 s6; oznacza to w rezultacie, że tak utworzone moduły danych użytkowych NMPT będą się „stykały” (między sąsiednimi modułami nie wystąpią „zakładki”).
9. Współrzędne prostokątne płaskie X, Y i wysokość normalną H należy zapisać w metrach z precyzją zapisu do 0,01m.

7) CYFROWA „PRAWDZIWA” ORTOFOTOMAPA („TRUE ORTHO”) Z TERENOWĄ WIELKOŚCIĄ PIKSELA 0,05 M, SYSTEM BARW RGB W UKŁADZIE WSPÓŁRZĘDNYCH PŁASKICH PROSTOKĄTNYCH PL-2000 S6

Opracowanie prawdziwej ortofotomapy w systemie barw RGB i CIR ma się odbywać w ramach jednego procesu zakończonego rozbiciem kanałów na kompozycję RGB i CIR.

- a) Do wykonania prawdziwej ortofotomapy należy użyć wszystkich zdjęć pionowych pokrywających obszar opracowania, dopuszczalne jest także wykorzystanie w procesie ortorektyfikacji zdjęć ukośnych o ile nie pogorszy to jakości opracowywanej ortofotomapy.

- b) Na prawdziwej ortofotomapie nie mogą wystąpić zniekształcenia obiektów sytuacyjnych i braki ciągłości (uskoki, dwojenie, rozmazanie) elementów liniowych. W ramach spotkania roboczego omówione będą przykładowe akceptowalne i nieakceptowalne błędy i usterki, jakie mogą wystąpić na prawdziwej ortofotomapie.
- c) Ponadto na prawdziwej ortofotomapie nie mogą wystąpić błędy takie jak: „martwe” pola (bez treści), źle odwzorowane płaszczyzny dachów, źle odwzorowane płaszczyzny wód, „dziury” w dachach, fragmenty dachów odwzorowane na terenie itp.
- d) Mając na uwadze fakt, że samo wytworzenie prawdziwej ortofotomapy jest procesem zautomatyzowanym za dopuszczalne uważa się niewielkie zniekształcenia krawędzi dachów (nie dopuszcza się wyraźnie widocznych zniekształceń) oraz za dopuszczalne uważa się występowanie niewielkich rozmytych pikseli na części drzew. Wykonawca pracy dołoży wszelkich starań aby zminimalizować zarówno wielkość w/w zniekształceń jak i ich liczbę.
- e) Prawdziwą ortofotomapę w pierwszej kolejności należy wykonać w układzie PL-2000 s6.
- f) Kontrolę kartometryczności należy przeprowadzić dla prawdziwej ortofotomapy w układzie PL-2000 s6 w oparciu minimum 1000 punktów, równomiernie rozrzuconych w zasięgu opracowania.
- g) W ramach kontroli zostanie sprawdzona między innymi w/w analiza dokładności. W związku z powyższym należy Zamawiającemu dodatkowo przekazać dwa pliki tekstowe zawierające współrzędne XY punktów kontrolnych. Pierwszy plik ma zawierać współrzędne punktów pomierzonych stereoskopowo, drugi te same punkty zlokalizowane na ortofotomapie.
- h) Dokładność sytuacyjna ortofotomapy powinna charakteryzować się błędem średnim mniejszym od 0,1 m.
- i) Proces technologiczny tworzenia prawdziwej ortofotomapy musi zapewniać produkt finalny:
 - i. Jednolity pod względem tonalnym.
 - ii. Wolny od zniekształceń geometrycznych.
- j) Należy przygotować metadane prawdziwej ortofotomapy dla poszczególnych arkuszy formacie SHP. Wzór metadanych stanowi załącznik nr 6. Jako datę wykonania prawdziwej ortofotomapy należy przyjąć ostatni dzień wykonania zdjęć.
- k) Arkusze finalnej prawdziwej ortofotomapy w układzie współrzędnych PL-2000 s6 należy wyciąć według podziału arkuszy mapy w skali 1:1000 i zapisać w formacie GeoTIFF. Nie dopuszcza się niepełnych arkuszy ortofotomapy (wszystkie arkusze w całości muszą zawierać treść ortofotomapy).
- l) Należy przyjąć następujące zasady zapisu plików prawdziwej ortofotomapy:
 - i. Format GeoTIFF z kompresją JPEG, Q=4 tiled = 512.
 - ii. Rozdzielczość radiometryczna 24bit/piksel.
 - iii. Pełne overview, Averaged.

- iv. Dodatkowo plik referencyjny typu World File (TFW).
 - v. Nazwy plików z ortofotomapy mają zawierać gofło sekcji odpowiednio w podziałach układu współrzędnych prostokątnych PL-2000 s6.
- m) Na etapie kontroli Etapu II Wykonawca będzie przekazywał dane Zamawiającemu na dysku zewnętrznym w obudowie umożliwiającej połączenie z komputerem poprzez port USB 3.0. Dopuszcza się, w celu przyspieszenia, przekazywania danych do kontroli za pomocą wystawiania plików na serwerze FTP (po ustaleniu z Zamawiającym adresu oraz sposobu autoryzacji), przy czym prędkość łącz po stronie Wykonawcy nie może być mniejsza niż 3 Mb/s .

8) CYFROWA „PRAWDZIWA” ORTOFOTOMAPA („TRUE ORTHO”) Z TERENOWĄ WIELKOŚCIĄ PIKSELA 0,05 M, SYSTEM BARW CIR W UKŁADZIE WSPÓLRZĘDNYCH PŁASKICH PROSTOKĄTNYCH PL-2000 s6.

Opracowanie prawdziwej ortofotomapy w systemie barw RGB i CIR ma się odbywać w ramach jednego procesu zakończony rozbiem kanałów na kompozycję RGB i CIR.

Wszystkie wymogi opisane w punkcie powyżej dla prawdziwej ortofotomapy RGB mają także zastosowanie dla prawdziwej ortofotomapy w systemie barw CIR.

9) CYFROWA „PRAWDZIWA” ORTOFOTOMAPA („TRUE ORTHO”) Z TERENOWĄ WIELKOŚCIĄ PIKSELA 0,05 M, SYSTEM BARW RGB I CIR W UKŁADZIE WSPÓLRZĘDNYCH PŁASKICH PROSTOKĄTNYCH PL-1992.

Prawdziwą ortofotomapę w systemie barw RGB i CIR w układzie PL-1992 należy utworzyć w wyniku transformacji z układu PL-2000 s6. Arkusze należy dociąć do zakresu modułów w skali 1:2500. Arkusze na obrzeżach w całości mają być wypełnione treścią, co oznacza, że zasięg opracowania układu PL-1992 wykracza poza zasięg układu PL-2000 s 6.

10) UZUPEŁNIONY O DANE WYSOKOŚCIOWE ZBIÓR BUDYNKÓW PRZEKAZANYCH PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO.

1. Zamawiający udostępni Wykonawcy wektorowy zbiór budynków w formacie SHP (poligony). Szacunkowa liczba budynków do uzupełnienia 25 000 szt..
2. W trakcie wykonywania prac należy przypisać do obiektu (budynku) atrybuty wysokościowe. Poszczególne atrybuty mają następujące znaczenie:
 - n. ID - unikatowy identyfikator (nie podlega uzupełnieniu)
 - o. MIN_M - minimalna wysokość podstawy [m]

- p. MAX_M - maksymalna wysokość podstawy [m]
- q. MEAN_M - średnia wysokość podstawy [m]
- r. WYS_WZGL_M - wysokość względna [m]
- s. WYS_BEZWZG - wysokość bezwzględna [m]
- t. AREA_M - powierzchnia [m²] (nie podlega uzupełnieniu)
- u. PERIM_M - obwód [m] (nie podlega uzupełnieniu)
- v. OPIS - dla wartości WYS_WZGL_M < 1.5 m, lub > 100 m umieścić stosowną uwagę (rozpoznany rodzaj obiektu np. komin, fundament, budynek podziemny, ruina, w budowie itp.).

3. Wysokości należy pozyskać ze skaningu laserowego.
4. Oczekiwany błąd średni określenia wysokości wynosi 20cm.
5. W przypadku, gdy obiekt (budynek) istnieje w zbiorze wektorowym, a nie istnieje na ortofotomapie - należy przenieść go do zbioru obiektów usuniętych (nowego SHP), usuwając go z podstawowego zbioru budynków.
6. Po wykonaniu zadania, Wykonawca zwróci całość przekazanych materiałów oraz usunie je ze swoich zasobów.

11) CZTERY ZESTAWY UKOŚNYCH CYFROWYCH ZDJĘĆ LOTNICZYCH O ROZDZIELCZOŚCI GEOMETRYCZNEJ 0,05M

1. Założenia i wymagania wstępne do wykonania ukośnych zdjęć lotniczych:
 - a) zdjęcia lotnicze ukośne przewidziane do wykonania w ramach niniejszego zamówienia posłużą do opracowania na ich podstawie cyfrowych fotoplanów ukośnych;
 - b) zdjęcia ukośne należy wykonać średnioformatowymi, fotogrametrycznymi kamerami cyfrowymi;
 - c) zdjęcia ukośne muszą charakteryzować się jakością fotograficzną i geometryczną gwarantującą prawidłowe opracowanie fotoplanów ukośnych o żądanej dokładności i jakości.
 - d) W przypadku niniejszej pracy zdjęcia ukośne należy wykonać w tym samym okresie czasu co zdjęcia pionowe i lotniczy skaningu laserowy stąd też w odniesieniu do terminu wykonania zdjęć ukośnych jak i poziomu słońca nad horyzontem obowiązują analogiczne wymogi jak te dotyczące zdjęć pionowych.
 - e) Format zdjęć ukośnych ma być identyczny jak zdjęć pionowych.
 - f) Zdjęcia ukośne powinny pozwalać na:
 - 1.f.1. wykorzystanie ich do nakładania tekstur na model 3D,
 - 1.f.2. ogląd obiektów budowlanych z różnej perspektywy,

- 1.f.3. eliminację tzw. martwych pól,
 - 1.f.4. wykonywanie analiz środowiskowych.
- g) zdjęcia ukośne podlegają wewnętrznemu procesowi kontroli jakości.
 - h) Wymagania dotyczące kamer, którymi należy wykonać zdjęcia ukośne: Cztery kamery średnio formatowe zastosowane do wykonania zdjęć ukośnych muszą spełniać następujące warunki:
 - i. muszą to być kamery cyfrowe o prostokątnej matrycy o rozdzielczości nie mniejszej niż 100 megapikseli; kamery muszą rejestrować 3 kanały spektralne RGB,
 - ii. kamery muszą być zamontowane na stabilizowanym łożu oraz - w przypadku wykonywania zdjęć pionowych kamerą średnioformatową - powinny być zintegrowane na jednej platformie fotogrametrycznej z tą kamerą. Fakt umocowania tych kamer w specjalnym, zintegrowanym, stabilizującym łożu musi być udokumentowany w złożonej przez Wykonawcę ofercie (fakt zastosowania łoża w trakcie nalotu musi też być udokumentowany w operacie technicznym z wykonania zdjęć ukośnych).
 - iii. wszystkie cztery kamery muszą być zintegrowane z systemem GPS/INS do pomiaru położenia kamer w locie.
 - iv. kamery muszą mieć możliwość obrazowania z terenowym pikselem (GSD) w zakresach RGB nie większym niż 5cm,
 - v. kamery muszą posiadać aktualne metryki kalibracji (nie starsze niż 2 lata).
 - i) Parametry nalotu i parametry ukośnych zdjęć lotniczych:
 - i. zasięg terytorialny obszaru, dla którego należy wykonać zdjęcia ukośne jest taki sam jak obszar opracowania ortofotomapy prawdziwej w układzie PL-2000 s 6;
 - ii. zdjęcia ukośne należy wykonać czterema średnioformatowymi, fotogrametrycznymi kamerami cyfrowymi, synchronicznie w czterech kierunkach i w kanałach spektralnych RGB,
 - iii. terenowy piksel obrazowania (GSD) w centralnej części zdjęcia nie powinien być większy niż 0.05m
 - iv. pokrycie podłużne zdjęć: $p = \text{około} * 80\%$,
 - v. pokrycie poprzeczne zdjęć: $q = \text{około} * 60\%$,
 - vi. w przypadku wykonywania zdjęć ukośnych jednocześnie z wykonywaniem - kamerą średnioformatową - zdjęć pionowych, wyznacznikiem poprawnego pokrycia zdjęć ukośnych - ze względu na ich odmienną geometrię wynikającą z ich ustawienia pod kątem 45° w stosunku do poziomemu - będą pokrycia zdjęć pionowych.
 - vii. wychylenie kamer w trakcie wykonywania zdjęć ukośnych - w stosunku do poziomemu - powinno wynosić 45° ; kamery powinny być wychylone w czterech kierunkach: N, S, W, E (nalot powinien być tak wykonany aby każdy obiekt położony w zakresie opracowania można było zobaczyć z co najmniej 4 kierunków);
 - viii. jako kierunek lotów przy wykonywaniu zdjęć ukośnych należy przyjąć kierunek bądź wschód - zachód bądź też północ – południe,

- ix. w przypadku wykonywania zdjęć pionowych kamerą średnioformatową zdjęcia ukośne należy wykonać w trakcie tych samych nalotów, co więcej w trakcie tych samych nalotów należy też wykonać skanowanie laserowe; w trakcie przedmiotowego nalotu kamery wykonujące zdjęcia ukośne powinny być zintegrowane zarówno z kamerą pionową jak i ze skanerem laserowym oraz z systemem GPS/INS,
- x. 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.

12) KOMPOZYCJE BARWNE RGB - NA PODSTAWIE ZDJĘĆ UKOŚNYCH CZTERECH FOTOPLANÓW UKOŚNYCH

1. W oparciu o zdjęcia ukośne należy opracować cztery fotoplany ukośne, mają być one wykonane wyłącznie w barwach rzeczywistych RGB, w układzie współrzędnych PL-2000 s 6.
2. fotoplany ukośne muszą charakteryzować się następującymi parametrami technicznymi i dokładnościowymi:
 - a) terenowy rozmiar piksela ortofotomap nie większy niż 0.05m
 - b) średni błąd lokalizacyjny <0,50m;
 - c) Fotoplany ukośne mają być docięte analogicznie jak prawdziwa ortofotomapa do modułów w skali 1:1000 .
 - d) format zapisu identyczny jak prawdziwej ortofotomapy.
3. W procesie opracowania fotoplanów ukośnych należy kierować się następującymi zasadami:
 - a) W procesie ortorektifikacji zdjęć należy wykorzystać wszystkie zdjęcia pokrywające obszar opracowania.
 - b) Dla wytworzenia fotoplanów ukośnych w układzie współrzędnych PL-2000 s 6 należy wykonać ortorektifikację zdjęć lotniczych ukośnych w oparciu o wyniki aerotriangulacji i z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu (NMT) w układzie współrzędnych PL-2000 s 6; w procesie ortorektifikacji zdjęć ukośnych należy wykorzystać NMT pozyskany ze skaningu laserowego i wygenerowany na podstawie sklasyfikowanej chmury punktów.
 - c) Wszystkie zdjęcia podlegające ortorektifikacji należy poddać procesowi korekcji radiometrycznej, tzn. wprowadzić korekcję wyrównującą kontrast w obszarze zdjęcia. Proces radiometrycznego ujednolicenia 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.
 - d) 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.
4. W przypadku występowania na obszarze opracowania obiektów inżynierskich np. obiektów typu wiadukty, czy mosty a także w przypadku występowania na obszarze opracowania ortofotomap innych dużych załamań

numerycznego modelu terenu należy bądź odpowiednio uzupełnić Numeryczny Model Terenu np. o linie opisujące krawędzie obiektów "wystających" bądź też w procesie mozaikowania należy tak dobrać ortooobrazy, aby na wynikowej ortofotomapie zniekształcenia obiektów typu: mosty/ wiadukty oraz miejsca z dużymi załamaniem NMT nie były widoczne.

5. Proces łączenia ortooobrazów należy przeprowadzić ze szczególną starannością dbając , aby na finalnych fotoplanach nie ujawniały się miejsca łączenia ortooobrazów, oraz aby nie występowały na niej różnice w kolorystyce na całym obszarze opracowania oraz na liniach łączenia.
6. Proces technologiczny tworzenia fotoplanów ukośnych podlega wewnętrznej kontroli jakości; w ramach której Wykonawca powinien co najmniej:
 - a) dokonać kontroli kompletności przekazywanych danych,
 - b) poprawności formatu, w jakim zostały one zapisane,
 - c) kontroli dokładności geometrycznej fotoplanu z wykorzystaniem danych aerotriangulacji,
 - d) dokonać kontroli poprawności wyrównania tonalnego i radiometrii fotoplanów,
 - e) kontroli poprawności łączenia ortooobrazów,
 - f) weryfikacji braku zniekształceń geometrycznych (czy występują obcięta budynków, przesunięcia krawędzi dróg, mostów, wiaduktów, występowanie podwójnych obiektów itp.).

13) MODEL 3D MIASTA

1. Model 3D należy opracować według następujących zasad:
2. Model 3D należy opracować w tym samym zakresie terytorialnym co prawdziwa ortofotomapa w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 s6, układzie wysokościowym Kronsztadt 86 oraz PL-EVRF2007-NH.
3. W Modelu 3D należy nałożyć tekstury pochodzące ze zdjęć ukośnych,
4. Model 3D należy opracować w postaci wielokątowej, oteksturowanej siatki „mesh” wygenerowanej z wykorzystaniem danych pozyskanych w ramach niniejszego Zamówienia.
5. Format przekazania: 3D Mesh i wavefront.

14) APLIKACJA WWW DO PUBLIKACJI DANYCH

1. Oczekiwana przez Zamawiającego funkcjonalność oprogramowania dostępnego za pomocą przeglądarki internetowej:
 - a) Stosowna aplikacja powinna funkcjonować w obrębie jednego okna przeglądarki - bez potrzeby instalacji dodatkowych rozszerzeń.

- b) Aplikacja powinna umożliwiać synchroniczne przeglądanie danych dwuwymiarowych: ortofotomap klasycznych i tzw. prawdziwych, fotoplanów ukośnych opracowanych na podstawie zdjęć ukośnych oraz danych trójwymiarowych: modelu 3D w technologii 3D Mesh i chmury punktów z lotniczego skaningu laserowego.
- c) Przedmiotowa aplikacja powinna także:
- 1.c.1. umożliwiać interaktywne, zsynchronizowane ze sobą przeglądanie miniatur widoków dostępnych w aplikacji warstw ortofotomapy oraz fotoplanów ukośnych dla każdego kierunku z możliwością ich wyświetlania i ukrywania,
 - 1.c.2. 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.
 - 1.c.3. umożliwiać przełączanie pomiędzy danymi pochodzącymi z różnych lat:
 - zdjęcia ukośne i model 3D: dane archiwalne i dane nowe pozyskane w ramach niniejszego opracowania,
 - ortofotomapy: dane archiwalne dane nowe pozyskane w ramach niniejszego opracowania.
 - 1.c.4. być wyposażona w tryb wyświetlania pełnoekranowego,
 - 1.c.5. umożliwiać wyświetlanie współrzędnych w układzie WGS i w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 s6,
 - 1.c.6. umożliwiać pozyskiwanie informacji o wysokości dla modelu 3D,
 - 1.c.7. umożliwiać generowanie profili wysokościowych dla obiektów wybranych przez użytkownika,
 - 1.c.8. być przygotowana w dwóch wersjach językowych, tj. w języku polskim i w języku angielskim z opcją przełączania języka.
- d) Przedmiotowa aplikacja powinna także pozwalać na przybliżanie, oddalanie, powiększanie prostokątem wybranego fragmentu, na płynne przesuwanie zawartości, przy czym:
- 1.d.1. poziomy przybliżenie aplikacji powinny być dostosowane do maksymalnej rozdzielczości źródłowych danych rastrowych,
 - 1.d.2. zmiana kierunku wyświetlanych fotoplanów ukośnych powinna obracać widok w taki sposób, aby obiekty znajdujące się ponad powierzchnią terenu były pochylone zawsze w kierunku góry ekranu,
 - 1.d.3. powinna umożliwiać zmianę kąta nachylenia widoku oraz obrót o 360° na warstwach trójwymiarowych.
- e) Aplikacja powinna umożliwiać wyszukiwanie lokalizacji wewnątrz obszaru będącego przedmiotem Zamówienia po adresie, współrzędnych oraz identyfikatorze działki.
- f) Aplikacja powinna umożliwiać wykonywanie pomiarów w tym:
- 1.f.1. pomiar odległości;
 - 1.f.2. pomiar powierzchni;
 - 1.f.3. pomiar wysokości na fotoplanach ukośnych oraz na modelu 3D

- 1.f.4. generowanie przekrojów wysokościowych dla modeli 3D;
- 1.f.5. usuwanie dokonanych pomiarów.
- g) Aplikacja powinna umożliwiać eksport aktualnie wyświetlanego widoku wraz z dokonanymi pomiarami do formatu .JPEG lub PDF.
- h) Aplikacja powinna umożliwiać importowanie danych wektorowych w formacie plików KML, KMZ, Esri Shapefile i GeoJSON wraz z możliwością wyświetlania zapisanych w plikach atrybutów po kliknięciu w warstwę oraz powinna umożliwiać zarządzanie kolejnością i widocznością zaimportowanych warstw.
- i) Aplikacja powinna umożliwiać dodawanie warstw za pomocą usług WFS i WMS oraz powinna umożliwiać zarządzanie widocznością wczytanych warstw.
- j) Aplikacja powinna umożliwiać wyświetlanie punktów zainteresowań (POI) zdefiniowanych przez Zamawiającego.
- k) Aplikacja powinna posiadać funkcję symulacji zacienienia na modelu 3D z możliwością wyboru dnia, miesiąca i roku.
- l) Aplikacja powinna posiadać menu kontekstowe dostępne pod prawym przyciskiem myszy zawierające funkcje pomiaru oraz powinna umożliwiać udostępnianie hiperłącza do aktualnie wyświetlanego widoku.
- m) Aplikacja powinna zawierać instrukcję obsługi dostępną z poziomu aplikacji, bez konieczności przechodzenia na inne podstrony.
2. W ramach niniejszego zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania aktualizacji / modernizacji w/w aplikacji w okresie kolejnych 24 miesięcy po zakończeniu realizacji niniejszego zamówienia.

15) APLIKACJA DESKTOPOWA DO PRZEGLĄDANIA ZDJĘĆ UKOŚNYCH I PRACY NA MODELU 3D W FORMACIE SIATKI "MESH"

A. APLIKACJA DO PRZEGLĄDANIA ZDJĘĆ UKOŚNYCH:

- wielostanowiskowa aplikacja typu desktop działająca jako Add-in czyli wtyczka, którą można wykorzystać w desktopowej aplikacji ArcMap wersja 10.X lub wtyczka dla QGIS.
- funkcjonalność polegać ma na przeglądaniu zdjęć ukośnych, ortofotomap i innych warstw wektorowych - umożliwiając jednoczesną pracę na dostarczonych danych (zdjęcia ukośne dla wszystkich czterech podstawowych kierunków, ortofotomapa; punktowe, liniowe i powierzchniowe warstwy wektorowe) dla danych z różnych kampanii pomiarowych,
- funkcjonalność podstawowa to między innymi: dodawanie, odejmowanie warstw, włączanie, wyłączanie warstw wraz ze zmianą kolejności ich wyświetlania, powiększanie, pomniejszanie i przesuwanie w oknie mapy, wyszukiwanie obiektów po atrybutach warstwy wektorowej, pomiary, wskazywanie dowolnego obiektu i jednoczesne, automatyczne wyświetlenie co najmniej 4 zdjęć

ukośnych z różnych kierunków dla wybranego tj. wskazanego miejsca oraz porównanie zdjęć ukośnych z różnych lat,

B. APLIKACJA DO PRACY NA MODELU 3D W FORMACIE SIATKI "MESH":

1. Wymagana funkcjonalność musi obsługiwać dostarczony przez Wykonawcę teksturowany model 3D, płynne wyświetlanie modelu 3D, pomiar odległości, powierzchni, wysokości, wyświetlanie lokalizacji (X, Y, Z), powiększanie, pomniejszanie i przesuwanie w oknie mapy, możliwość zmiany kąta widoku i obrotu o 360 stopni.
2. Aplikacja jest oparta na technologii umożliwiającej płynne przesuwanie wyświetlanej zawartości okna mapy bez widocznych opóźnień oraz funkcjonuje w środowisku teleinformatycznym Zamawiającego,

VI. WYKAZ MATERIAŁÓW PRZEKAZYWANYCH W RAMACH ETAPU I

Wszystkie materiały przekazane są tylko w wersji cyfrowej na dysku

W ramach Etapu I w odrębnych katalogach należy umieścić:

1. Kopię zgłoszenia wykonania zdjęć lotniczych, oraz potwierdzony wniosek o przyjęcie do Zasobu. Format PDF.
2. Sprawozdanie techniczne (format PDF z możliwością przeszukiwania tekstu) zawierające opis prac z etapów:
 - a) Projektowania i pomiaru osnowy fotogrametrycznej.
 - b) Wykonania zdjęć lotniczych pionowych i ukośnych.
 - c) Opracowania Aerotriangulacji.
 - d) Opracowania Skaningu laserowego
3. Mapę poglądową (Format SHP, układ PL-2000 s6) zawierającą minimum:
 - a) Granice administracyjne (miasta i dzielnic).
 - b) Podział sekcyjny układu PL-2000 s6 w skali 1:1000.
 - c) Miejsca ekspozycji zdjęć z oznaczeniem numerów zdjęć i szeregów.
 - d) Fotopunkty z rozróżnieniem fotopunktów i fotopunktów kontrolnych, a także jeśli wystąpią fotopunkty, typu: Z-punkt oraz XY-punkt.
4. Metrykę kamery i kartę pracy fotolotniczej. Format PDF.
5. Wykaz współrzędnych z pomiaru Fotopunktów - układ PL-2000 s6, z analizą dokładności. Format TXT.
6. Wykaz współrzędnych pomierzonych środków rzutów, datą i czasem w formie tradycyjnej, INS wraz z informacją o położeniu anteny względem obiektywu kamery - wartości XYZ oraz szkic. Format XLS.

7. Opisy topograficzne fotopunktów, wzór i format zgodny z wymaganym przez GUGiK.
8. Komplet zdjęć lotniczych pionowych w postaci kompozycji RGB i CIR, format TIFF z plikiem TFW.
9. Komplet zdjęć lotniczych ukośnych w postaci kompozycji RGB, format TIFF z plikiem TFW.
10. Projekt aerotriangulacji w formacie Z/I Imaging ISPM lub formacie ASCII akceptowalnym przez oprogramowanie Z/I Imaging ISPM z obserwacjami przed wyrównaniem dla układu PL-2000 s6 oraz po wyrównaniu dla układu PL-2000 s6. Projekt musi umożliwić powtórzenie wyników wyrównania bloku u Zamawiającego.
11. Metadane dla zdjęć pionowych i ukośnych. Format SHP (identyczny jak dla GUGiK).

W ramach kontroli Etapu I Wykonawca będzie przekazywał dane Zamawiającemu na dysku zewnętrznym w obudowie umożliwiającej połączenie z komputerem poprzez port USB 3.0. Dopuszcza się, w celu przyspieszenia, przekazywania danych do kontroli za pomocą wystawiania plików na serwerze FTP (po ustaleniu z Zamawiającym adresu oraz sposobu autoryzacji), przy czym prędkość łącz po stronie Wykonawcy nie może być mniejsza niż 3 Mb/s .

VII. ODBIÓR ETAPU I

Etap I przekazywany będzie w dwóch częściach:

1) CZĘŚĆ I

Dane powinny być przekazane równoległe z dostarczeniem zdjęć do GUGiK i powinny zawierać materiały opisane w Wykazie materiałów do przekazania w Etapie I w podpunktach: V.1 (w zakresie zgłoszenia), V.2 (w zakresie wykonania zdjęć lotniczych), V.4, V.6,V.8 i V.9.

2) CZĘŚĆ II

Dane powinny być przekazane w ramach umownego terminu Etapu I i powinny zawierać wszystkie pozostałe materiały wymienione w Wykazie materiałów do przekazania w Etapie I, nie ujęte w powyższym podpunkcie (Część I).

Aby formalnie przystąpić do Etapu II prac, należy wcześniej uzyskać akceptacje produktów Etapu I.

VIII. WYKAZ MATERIAŁÓW PRZEKAZYWANYCH W RAMACH ETAPU II

Wszystkie materiały przekazane są tylko w wersji cyfrowej na dysku.

W ramach Etapu II w odrębnych katalogach należy umieścić:

1. Kopię zgłoszenia do GUGiK wykonania prawdziwej ortofotomapy. Format PDF.
2. Sprawozdanie techniczne - format PDF zawierające:

- a) Szczegółowy opis opracowania Numerycznego Modelu Terenu, Numerycznego Modelu Pokrycia terenu wraz z opisem przeprowadzonych prac.
 - b) Analizą dokładności, oraz szczegółowy opis procesów wykonanych w ramach opracowania ortofotomapy.
 - c) Opis opracowania danych wysokościowych budynków.
3. Mapę poglądową - format SHP w układzie PL-2000 s6 zawierającą minimum:
 - a) Granice administracyjne (miasta i dzielnic).
 - b) Podział sekcyjny układu PL-2000 s6 w skali 1:1000 .
 - c) Oznaczenie punktów kontrolnych NMT i ortofotomapy.
 4. Budynki z uzupełnionymi wysokościami w formacie SHP.
 5. Sklasyfikowana chmura punktów LAS 1.2 PDRF3.
 6. Użytkowy NMT w formacie rastrowym ASCII ESRI GRID o rozdzielczości 0,5m
 7. Użytkowy NMPT w formacie rastrowym ASCII ESRI GRID o rozdzielczości 0,5m.
 8. Metadane NMT dla poszczególnych arkuszy. Format SHP.
 9. Prawdziwą Ortofotomapę RGB w formacie GeoTIFF z plikami TFW w podziale sekcyjnym układu PL-2000 s6 oraz PI-1992.
 10. Prawdziwą Ortofotomapę CIR w formacie GeoTIFF z plikami TFW w podziale sekcyjnym układu PL-2000 s6 oraz PI-1992.
 11. Ortofotomapę w piramidach w geobazie plikowej ESRI (RasterDataSet z piramidami).
 12. Metadane ortofotomapy dla poszczególnych arkuszy. Format SHP
 13. Komplet fotoplanów ukośnych RGB w formacie GeoTIFF z plikami TFW w podziale sekcyjnym układu PL-2000 s6
 14. Metadane fotoplanów ukośnych dla poszczególnych arkuszy. Format SHP
 15. Dwa pliki tekstowe zawierające współrzędne XY punktów kontrolnych prawdziwej ortofotomapy.
 16. Dwa pliki tekstowe zawierające współrzędne XY punktów kontrolnych fotomapy ukośnej.
 17. Dwa pliki tekstowe zawierające współrzędne XYZ punktów kontrolnych NMT.
 18. Model 3d miasta.
 19. Aplikacja do publikacji danych.
 20. Aplikacja desktopowa do przeglądania zdjęć ukośnych.

Po pozytywnym raporcie kontroli Etapu II wszystkie dokumenty i dane w postaci cyfrowej (z Etapu I i II opracowania) Wykonawca przekaże Zamawiającemu na zewnętrznym dysku (dyskach) twardym w obudowie NAS (Network-Attached Storage), skonfigurowanym w RAID1, o pojemności (liczbie kieszeni na dyski) wystarczającej do przechowania wszystkich dostarczanych danych. Dane muszą być umieszczone w strukturach katalogowych odpowiadających poszczególnym produktom. Przekazana obudowa NAS wraz z dyskami pozostanie własnością Zamawiającego, natomiast wszystkie dyski robocze, przekazywane w ramach kontroli prac, zostaną zwrócone Wykonawcy. W celu zabezpieczenia płynności przekazywania danych Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią liczbę dysków roboczych. Dyski z danymi do kontroli nie muszą posiadać funkcji RAID.

IX. KONTROLA I ODBIÓR OPRACOWANIA

Przedmiot zlecenia zostanie poddany niezależnej zewnętrznej kontroli technicznej obejmującej: kontrolę ilościową oraz jakościową. Harmonogram prac będzie musiał uwzględniać poniższe terminy.

C. KONTROLA ETAP I

Kontrola Etapu I zakłada następujący tryb:

- a. Kontrola ilościowa I iteracja – 2 dni robocze.
- b. W przypadku pozytywnego wyniku kontroli ilościowej rozpoczyna się kontrola jakościowa I iteracja - 5 dni roboczych.
- c. W przypadku negatywnego wyniku kontroli ilościowej Wykonawca otrzymuje raport negatywny i 3 dni robocze na uzupełnienie braków. Po upływie tego czasu następuje druga kontrola ilościowa I iteracji – 2 dni robocze. W przypadku pozytywnego wyniku rozpoczyna się kontrola jakościowa I iteracji - 5 dni roboczych. W przypadku negatywnego wyniku drugiej kontroli ilościowej I iteracji Wykonawca traci możliwość kontroli jakościowej I iteracji, której wynik jest z automatu negatywny.
- d. Czas na poprawę danych po negatywnym wyniku kontroli jakościowej – 5 dni roboczych.
- e. W przypadku pozytywnego wyniku pierwszej kontroli jakościowej I iteracji następuje podpisane protokołu kończącego Etap I
- f. W przeciwnym razie następuje kontrola ilościowa II iteracja – 2 dni robocze.
- g. W przypadku pozytywnego wyniku kontroli ilościowej rozpoczyna się kontrola jakościowa II iteracja - 5 dni roboczych.
- h. W przypadku negatywnego wyniku kontroli ilościowej Wykonawca otrzymuje raport negatywny i 3 dni robocze na uzupełnienie braków. Po upływie tego czasu następuje druga kontrola ilościowa II iteracji – 2 dni robocze. W przypadku pozytywnego wyniku rozpoczyna się kontrola jakościowa II iteracji - 5 dni roboczych. W przypadku negatywnego wyniku drugiej kontroli ilościowej II iteracji Wykonawca traci możliwość kontroli jakościowej II iteracji, której wynik jest z automatu negatywny.
- i. W przypadku pozytywnego wyniku kontroli ilościowej rozpoczyna się kontrola jakościowa II iteracja - 5 dni roboczych.

- j. W przypadku pozytywnego wyniku kontroli jakościowej II iteracji następuje podpisane protokołu kończącego Etap I.
- k. W przypadku negatywnego wyniku kontroli jakościowej II iteracji Wykonawcy będą za każdy dzień naliczane kary umowne do dnia podpisania pozytywnego raportu z kontroli jakościowej. Każdorazowo na kontrolę ilościową przewidziany jest czas 2 dni robocze, natomiast na kontrolę jakościową 5 dni roboczych.

D. KONTROLA ETAP II

Kontrola Etapu II zakłada następujący tryb:

- a. Kontrola ilościowa I iteracja – 3 dni robocze.
- b. W przypadku pozytywnego wyniku kontroli ilościowej rozpoczyna się kontrola jakościowa I iteracja - 15 dni roboczych.
- c. W przypadku negatywnego wyniku kontroli ilościowej Wykonawca otrzymuje raport negatywny i 3 dni robocze na uzupełnienie braków. Po upływie tego czasu następuje druga kontrola ilościowa I iteracji – 3 dni robocze. W przypadku pozytywnego wyniku rozpoczyna się kontrola jakościowa I iteracji - 15 dni roboczych. (Wyniki kontroli jakościowej będą przekazywane Wykonawcy na bieżąco, pierwszy częściowy raport po upływie 5 dni roboczych). W przypadku negatywnego wyniku drugiej kontroli ilościowej I iteracji Wykonawca traci możliwość kontroli jakościowej I iteracji, której wynik jest z automatu negatywny.
- d. Czas na poprawę danych po negatywnym wyniku pierwszej kontroli jakościowej – 10 dni roboczych od otrzymania pełnego raportu kontroli jakościowej.
- e. W przypadku pozytywnego wyniku pierwszej kontroli jakościowej I iteracji następuje podpisane protokołu kończącego Etap II.
- f. W przeciwnym razie następuje kontrola ilościowa II iteracja – 3 dni robocze.
- g. W przypadku pozytywnego wyniku kontroli ilościowej rozpoczyna się kontrola jakościowa II iteracja - 15 dni roboczych.
- h. W przypadku negatywnego wyniku kontroli ilościowej Wykonawca otrzymuje raport negatywny i 3 dni robocze na uzupełnienie braków. Po upływie tego czasu następuje druga kontrola ilościowa II iteracji – 3 dni robocze. W przypadku pozytywnego wyniku rozpoczyna się kontrola jakościowa II iteracji - 15 dni roboczych. W przypadku negatywnego wyniku drugiej kontroli ilościowej II iteracji Wykonawca traci możliwość kontroli jakościowej II iteracji, której wynik jest z automatu negatywny.
- i. W przypadku pozytywnego wyniku kontroli jakościowej II iteracji następuje podpisane protokołu kończącego Etap II. Po pozytywnym podpisaniu protokołu Etapu II komplet produktów należy przekazać do Zamawiającego w ciągu 5 dni roboczych.

- j. W przypadku negatywnego wyniku kontroli jakościowej II iteracji Wykonawcy będą za każdy dzień naliczane kary umowne do dnia podpisania pozytywnego raportu z kontroli jakościowej. Każdorazowo na kontrolę ilościową przewidziany jest czas 3 dni robocze, natomiast na kontrolę jakościową 15 dni roboczych.

X. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 Zakres opracowania prawdziwej ortofotomapy wraz z mapą poglądową arkuszy w układzie PL-2000 s6.

Załącznik 2 Zakres opracowania prawdziwej ortofotomapy wraz z mapą poglądową arkuszy w układzie PL-1992.

Załącznik 3 Zakres opracowania NMT wraz z mapą poglądową arkuszy.

Załącznik 4 Wzór metadanych zdjęć lotniczych

Załącznik 5 Wzór metadanych NMT

Załącznik 6 Wzór metadanych ortofotomapy