

Warunki techniczne na pozyskanie danych wysokościowych

| | | |
|-------------|--|-----------|
| I | Definicje i przepisy | 3 |
| I.1 | Definicje..... | 3 |
| I.2 | Obowiązujące przepisy krajowe | 4 |
| II | Opis przedmiotu zamówienia | 5 |
| III | Zgłoszenie pracy geodezyjnej | 5 |
| IV | Organizacja realizacji zamówienia | 5 |
| IV.1 | Dostawy Produktów LIDAR | 6 |
| IV.2 | Kontrola po stronie Zamawiającego | 8 |
| IV.3 | Komunikacja..... | 9 |
| V | Wymagania szczegółowe realizacji zamówienia | 10 |
| V.1 | Układ odniesień przestrzennych | 10 |
| V.2 | Podział Części na Bloki LIDAR..... | 10 |
| V.3 | Terminy wykonania nalotów | 10 |
| VI | Dokumentacja LIDAR – wymagania szczegółowe | 11 |
| VI.1 | Dostawa Dokumentacji LIDAR | 11 |
| VI.2 | Plan realizacji zamówienia | 11 |
| VI.3 | Lokalizacja płaszczyzn/punktów referencyjnych | 12 |
| VI.4 | Raport cykliczny | 14 |
| VII | Produkty LIDAR – wymagania szczegółowe..... | 16 |
| VII.1 | Produkt 1 – dane pomiarowe LIDAR – Standard 1 | 16 |
| VII.2 | Produkt 2 – dane pomiarowe LIDAR – Standard 2 | 26 |
| VII.3 | Produkt 3 – NMT..... | 38 |
| VII.4 | Produkt 4 - NMPT Standard 1 | 41 |
| VII.5 | Produkt 5 - NMPT Standard 2 | 45 |
| VII.6 | Produkt 6 - zdjęcia cyfrowe..... | 48 |
| VII.7 | Pliki metadanych Bloku LIDAR | 52 |
| VII.8 | Raport dostawy | 53 |
| VIII | Szczegółowe Wytyczne dla Wykonawców LIDAR..... | 56 |
| IX | Załączniki..... | 56 |

I DEFINICJE I PRZEPISY

I.1 Definicje

O ile w niniejszych warunkach technicznych wyraźnie nie wskazano inaczej, następujące terminy będą miały następujące znaczenie:

| | |
|--------------------------------------|--|
| Blok LIDAR | Wyodrębniona jednostka produkcji (zwarty obszar), pokryta szeregami LIDAR. Podlega jednorodnemu wyrównaniu zawartych w nich danych LIDAR oraz opracowaniu Produktów LIDAR w jednym ciągu technologicznym. W całości podlega przekazaniu Zamawiającemu do odbioru jako komplet Produktów LIDAR w Standardzie 1 lub w Standardzie 2 i jest zaprojektowany tak aby pokrywać pełne arkusze „ćwiartek” sekcji map 1:10000 w układzie PL-1992. |
| Część | Oznacza obszar objęty zamówieniem na pozyskanie danych wysokościowych. |
| Etap | Jednostka realizacji danej umowy, której przypisana jest minimalna liczba arkuszy Produktów LIDAR do wykonania oraz termin dostawy określony w Harmonogramie realizacji zamówienia. |
| Inspektor Nadzoru i Kontroli. | Podmiot wyłoniony przez Zamawiającego w odrębnym postępowaniu przetargowym, którego obowiązkiem jest wspieranie Zamawiającego w kontaktach z Wykonawcami przy monitorowaniu realizacji zamówień oraz ich niezależnej Kontroli i weryfikacji. |
| Kontrola | Pod pojęciem Kontroli rozumie się kontrolę realizacji zamówienia, w szczególności kontrolę ilościową i jakościową przedmiotu umowy dostarczanego przez Wykonawców do odbioru oraz dostarczanego po usunięciu stwierdzonych w trakcie odbioru wad oraz niezgodności jego wykonania z zapisami warunków technicznych. |
| Obszary wyłączone | Obszary objęte arkuszami map wyłączone z realizacji w ramach Produktu 6, określone shapefile stanowiącym Załącznik 3 do niniejszych warunków technicznych. |
| Produkty | Produkty pochodne określone w nazwie postępowania, czyli Dokumentacja LIDAR i Produkty LIDAR. |
| Dokumentacja LIDAR | Plan realizacji zamówienia, Raport cykliczny, Lokalizacja płaszczyzn/punktów referencyjnych |
| Produkty LIDAR | Produkt 1, Produkt 2, Produkt 3, Produkt 4, Produkt 5, Produkt 6, Pliki metadanych Bloku LIDAR, Raport dostawy |

I.2 Obowiązujące przepisy krajowe

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.(Dz.U. z 2011r. Nr 263 poz. 1571)
2. Ustawa z dnia 17 maja 1989r.- Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2015r. poz. 520 z późn. zm.)
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U. z 2012r. poz. 1247)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2011r. Nr 263 poz. 1572)
5. Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010r. o ochronie informacji niejawnych (tekst ujednolicony: Dz.U. z 2010r. Nr 182 poz. 1228 z późn.zm.)
6. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo Lotnicze (Dz.U. z 2013r. poz. 1393 z późn. zm.) oraz akty wykonawcze do tej ustawy dotyczące wymagań związanych z wykonywaniem przedmiotu zamówienia.
7. 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)
8. 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 (Dz.U. z 2014r. poz. 917)
9. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji 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 (Dz.U. z 2014r. poz. 924)

II OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiotem niniejszego zamówienia jest pozyskanie danych wysokościowych.
2. Obszar opracowania obejmuje obszar wykazany w Załączniku Nr 1 i w Załączniku Nr 2 do warunków technicznych.

III ZGŁOSZENIE PRACY GEODEZYJNEJ

1. Przedmiot umowy podlega zgłoszeniu w Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK) w Warszawie. Obowiązek zgłoszenia pracy wynika z art. 12 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. *Prawo geodezyjne i kartograficzne*.
2. Formularz zgłoszenia pracy geodezyjnej stanowi załącznik nr 1 do *Rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji 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 państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego* (Dz. U. z 2014 r. poz. 924)).
3. Materiały źródłowe niezbędne do realizacji umowy udostępniane przez CODGiK
 - 1) Dane wysokościowe – dane pomiarowe LIDAR, NMT, NMPT – wykonane w ramach projektu ISOK, niezbędne do wykonania w ramach przedmiotu umowy uzgodnienia styków.
 - 2) Osnowa wysokościowa I i II klasy oraz punkty osnowy geodezyjnej POLREF, niezbędne do wykonania w ramach przedmiotu umowy pomiarów terenowych.
 - 3) Zdjęcia cyfrowe wraz z niezbędną dokumentacją (minimum: wykaz środków rzutów, metryka kalibracji kamery) potrzebne do pokolorowania danych pomiarowych LIDAR na obszarach wyłączonych z rejestracji fotograficznej.
 - 4) Opracowane satelitarne dane obserwacyjne.
 - 5) W celu dokonania przekazania, o którym mowa powyżej, Wykonawca dostarczy do siedziby CODGiK dyski zewnętrzne o parametrach:
 - a) USB 3.0,
 - b) system plików FAT32 lub NTFS,
 - c) 2,5”.
4. Podstawą do przyjęcia zbiorów danych do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego stanowi Protokół odbioru Bloku LIDAR z klauzulą „spełnia wymagania”. Kopia protokołu podpisana przez Wykonawcę zostanie przekazana przez Zamawiającego do CODGiK.

IV ORGANIZACJA REALIZACJI ZAMÓWIENIA

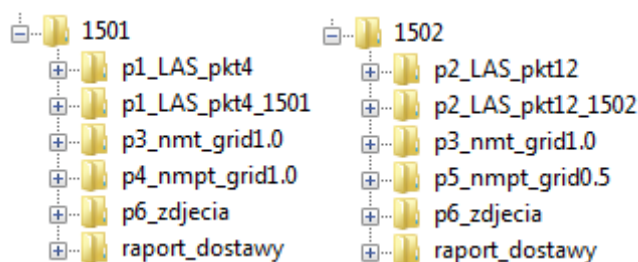
1. Językiem obowiązującym podczas realizacji zamówienia jest język polski.
2. Wszelkie spotkania stron będą odbywały się w ustalonym przez strony terminie w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.
3. Każde spotkanie opisane będzie w postaci notatki sporządzanej przez przedstawiciela Zamawiającego. Notatka wymaga sygnowania przez przedstawicieli stron. Notatka powinna zawierać w szczególności: listę osób biorących udział w spotkaniu, wykaz omawianych

problemów, uzgodnione wnioski oraz terminy realizacji zobowiązań i podmioty za nie odpowiedzialne.

4. Kierownicy Zamówienia powinni być wyznaczeni przez strony w ciągu 7 dni od podpisania umowy. O zmianie Kierownika druga strona zostanie poinformowana w formie pisemnej, co wywołuje skutki z chwilą doręczenia powiadomienia.
5. Kierownicy Zamówienia odpowiedzialni są za bieżącą, zgodną z umową i warunkami technicznymi realizację zamówienia oraz rozwiązywanie problemów związanych z jego realizacją.

IV.1 Dostawy Produktów LIDAR

1. W ramach realizacji umowy Wykonawca dostarczy Zamawiającemu Produkty LIDAR w Blokach LIDAR.
2. Dostarczone Bloki LIDAR muszą być kompletne i spełniać warunki postawione w umowie i warunkach technicznych wraz z załącznikami.
3. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu Bloki LIDAR zgodnie z poniższymi wymaganiami:
 - 1) Bloki LIDAR będą dostarczane do Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie w dni robocze w godzinach 8:00-14:00, ul. Jana Olbrachta 94B, 01-102 Warszawa.
 - 2) Zamawiający zastrzega sobie prawo do zmiany adresu dostawy Bloków LiDAR, o których mowa w pkt 3) powyżej i poinformuje o tym Wykonawcę co najmniej na 7 dni przed planowaną dostawą.
 - 3) Zamawiający przewiduje dostarczenie przedmiotu umowy:
 - a) osobiście,
 - b) za pośrednictwem kuriera (wyłącznie na odpowiedzialność Wykonawcy) z dopiskiem „CAPAP LIDAR – Część Nr, Etap Nr... , Blok LIDAR Nr....”.Opłatę kurierską pokrywa Wykonawca.
 - 4) Wykonawca dostarcza Bloki LIDAR na dyskach zewnętrznych wraz z wypełnionym i podpisanym Protokołem dostarczenia Bloków LIDAR. Dostarczenie Zamawiającemu przedmiotu umowy dla poszczególnych Bloków LIDAR uznaje się za dokonane z datą potwierdzenia tego faktu przez Zamawiającego. Szablon Protokołu dostarczenia Bloków LIDAR stanowi Załącznik Nr 8.
4. Nośnik danych
 - 1) Wykonawca dostarczy Zamawiającemu Blok LIDAR w jednej kopii danych.
 - 2) Blok LIDAR dostarczany jest na dysku zewnętrznym o parametrach:
 - a) USB 3.0,
 - b) system plików FAT32 lub NTFS,
 - c) 2,5”.
 - 3) Blok LIDAR musi zostać nagrany w całości na jednym dysku USB.
 - 4) Każdy Blok LIDAR musi zostać nagrany na oddzielnym dysku USB. Produkty LIDAR muszą być zapisane na nośniku danych w folderze z numerem Bloku LIDAR i rozdzielone na podfoldery zgodnie z zamieszczonym poniżej schematem.



Schemat 1 Struktura katalogowania Produktów LIDAR dla Standardu 1 (przykład Blok LIDAR Nr 1501) oraz dla Standardu 2 (przykład Blok LIDAR Nr 1502)

- 5) Każdy z dostarczonych dysków musi posiadać indywidualny przewód USB oraz opakowanie.
- 6) Zasada opisywania nośnika danych
 - a) Etykieta zawiera takie informacje jak:
 - nadany identyfikator zgłoszenia prac,
 - cel lub zakładany wynik zgłaszanych prac geodezyjnych,
 - miejsce na identyfikator ewidencyjny zasobu o minimalnych wymiarach 1,5 cm x 8cm,
 - skrót: CAPAP LIDAR,
 - oznaczenie numeru Części,
 - oznaczenie Etapu: nr / x (gdzie „nr” – numer Etapu, „x” – liczba etapów dla danej Części),
 - numer Bloku LIDAR,
 - numer dysku: i / n (gdzie „i” - kolejny numer nośnika w ramach danego Etapu, „n” – liczba wszystkich przekazywanych nośników w ramach Etapu),
 - Wykonawca pracy: (nazwa uczestników konsorcjum z wyróżnieniem lidera),
 - numer wersji danych: („1”-wersja przedkładana w ramach pierwszego formalnego przekazania, „2” – wersja przedkładana po raz drugi po usunięciu wad z poprzedniej kontroli itd.),
 - komplet przeznaczony dla CODGiK,
 - data przekazania w formacie dd.mm.rrrr,
 - aktualność opracowania (pozyskania danych lotniczego skanowania laserowego) w postaci zakresu dat w formacie mm.rrrr,
 - określenie układu odniesień przestrzennych.
 - b) Rozmiar etykiety samoprzylepnej powinien być dostosowany do wielkości dysku USB, a użyta wielkość czcionki musi zapewnić czytelność tekstu. Formatowanie tekstu należy zastosować jak w podanym poniżej wzorze.
 - c) Wzór etykiety

| | |
|---|---|
| Identyfikator zgłoszenia prac: DFT.7201.1.2015 | |
| utworzenie bazy danych numerycznego modelu terenu (NMT) | |
| CAPAP LIDAR | Identyfikator ewidencyjny zasobu |
| Część Nr 1 | |
| Etap Nr 1 / 3 | |
| Blok LIDAR Nr 1501 | |
| Wykonawca pracy: <u>Lider konsorcjum</u> | |
| AAAAAAA | |
| BBBBBBB | |
| Dysk numer: 1 / 2 | |
| Wersja numer: 1 | |
| Komplet przeznaczony dla: CODGiK | |
| Data przekazania: 11.09.2016 | |
| Aktualność opracowania: od 05.2016 do 05.2016 | |
| Układ współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992 Układ wysokości normalnych PL-KRON86-NH | |

5. Po dostarczeniu przez Wykonawcę Bloku LIDAR do Zamawiającego, Zamawiający może wezwać Wykonawcę do dostarczenia kompletu pomiarowych danych LIDAR (odnośnie dostarczonego Bloku LIDAR) w szeregach przed wyrównaniem (wraz z niezbędnymi danymi do zrealizowania procesu wyrównania). Wykonawca zobowiązuje się w terminie 7 dni od daty otrzymania wezwania dostarczyć do siedziby Zamawiającego komplet pomiarowych danych LIDAR.
6. Zwrotowi podlega dysk zewnętrzny z Blokiem LIDAR dostarczony do Zamawiającego przez Wykonawcę, dla którego Zamawiający wystawi Raport Kontroli ze statusem „nie spełnia wymagań”. Wykonawca ustali z Zamawiającym termin odbioru dysku za pośrednictwem adresu e-mail capap3D_dane@codgik.gov.pl. Odbiór dysku Wykonawca dokona osobiście w siedzibie CODGiK.

IV.2 Kontrola po stronie Zamawiającego

1. Zamawiający zastrzega sobie możliwość zlecenia wykonania Kontroli podmiotowi wyłonionemu w drodze odrębnego postępowania przetargowego – Inspektorowi Nadzoru i Kontroli, którego zalecenia i wytyczne będą wiążące dla Wykonawcy przy zachowaniu warunków umowy.
2. Zamawiający lub działający w jego imieniu Inspektor Nadzoru i Kontroli wykona Kontrolę polegającą na kontroli ilościowej i jakościowej Produktów LIDAR pod kątem ich zgodności z wymaganiami postawionymi w umowie i warunkach technicznych wraz załącznikami oraz weryfikację sposobu realizacji prac, na podstawie której wystawi Protokół odbioru Bloku LIDAR bądź wezwie Wykonawcę do usunięcia wad.
3. Kontrola ilościowa będzie polegała co najmniej na:
 - 1) skontrolowaniu kompletności oraz zgodności obszarowej Produktów LIDAR,
 - 2) skontrolowaniu możliwości poprawnego odczytania zapisanych danych,

- 3) sprawdzeniu poprawności nazw plików i katalogów,
 - 4) sprawdzeniu poprawności struktury katalogowania,
 - 5) kontroli formatu i struktury treści plików,
 - 6) kontroli cięcia arkuszowego.
4. Kontrola jakościowa będzie polegała na sprawdzeniu zgodności opracowania Produktów LIDAR z postawionymi wymaganiami jakościowymi opisanymi w szczególności w rozdziale V oraz rozdziale VII niniejszych warunkach technicznych wraz załącznikami.
 5. Katalog błędów stanowiący Załącznik Nr 11 zawiera przykładowe błędy i wady Produktów LIDAR. Dokument ten podlega aktualizacji w trakcie realizacji zamówienia, a wszelkie wprowadzane zmiany wymagają akceptacji obu stron.
 6. Zamawiający po wykryciu wad Produktów LIDAR dostarczonych przez Wykonawcę w procesie Kontroli może wstrzymać kontrolę i nadać status „nie spełnia wymagań” odnośnie całego kontrolowanego Bloku LIDAR.
 7. Zamawiający lub działający w jego imieniu Inspektor Nadzoru i Kontroli wykona Kontrolę polegającą na kontroli Dokumentacji LIDAR pod kątem jej zgodności z wymaganiami postawionymi w umowie i rozdziale VI niniejszych warunkach technicznych wraz załącznikami.
 8. Zamawiający lub działający w jego imieniu Inspektor Nadzoru i Kontroli ma prawo do bieżącej kontroli postępu realizacji prac po stronie Wykonawcy.

IV.3 Komunikacja

IV.3.1 Kontakt z Zamawiającym

1. Wszelkie sprawy związane ze zgłoszeniem do Zamawiającego zagadnień związanych z:
 - 1) wyjaśnianiem i rejestracją zagadnień formalnych i technicznych związanych z realizacją umów,
 - 2) problemami z działaniem środowiska Jira / Confluence Zamawiającego, należy kierować na adres e-mail capap3D_biuro@gugik.gov.pl.
2. Wszelkie zagadnienia, które nie są lub nie zostały opisane w powyższych zakresach należy kierować zgodnie z umową paragraf 14 ustęp 5.

V WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ZAMÓWIENIA

V.1 Układ odniesień przestrzennych

1. Obowiązującym układem sytuacyjnym dla Produktów jest układ współrzędnych PL-1992, o którym mowa w przepisach dotyczących państwowego systemu odniesień przestrzennych.
2. Obowiązującym układem wysokościowym dla Produktów jest układ wysokościowy PL-KRON86-NH, o którym mowa w przepisach dotyczących państwowego systemu odniesień przestrzennych.
3. Obowiązującym numerycznym modelem geoidy jest „Geoida niwelacyjna 2001”.

V.2 Podział Części na Bloki LIDAR

1. Wykonawca dokona podziału Części na Bloki LIDAR. Jeśli nie wskazano inaczej, stosuje się arabskie oznaczenia numeracji Części, np. 1.
2. Blok LIDAR stanowi w dalszych fazach realizacji, wyodrębniony samodzielny obszar podlegający w całości przekazaniu Zamawiającemu do kontroli i odbioru.
3. Podziału Części na Bloki LIDAR dokonuje Wykonawca, zgodnie z własnym doświadczeniem, z zachowaniem wymagań niniejszych warunków technicznych, przy czym linie podziału muszą przebiegać po granicach arkuszy „ćwiartek” sekcji map 1:10000 w układzie PL-1992.
4. Podziału dokonuje się w ten sposób, że Bloki LIDAR stykają się ze sobą i całkowicie wypełniają powierzchnię opracowywanej Części.
5. Wymiary Bloku LIDAR należy zaprojektować tak, aby czas nalotu pojedynczych szeregów nie powodował obniżenia dokładności Produktów LIDAR wynikającego z wykorzystania układu GPS/INS.
6. Zasada numerowania Bloków LIDAR.
Każdy Blok LIDAR posiada unikalny numer składający się z czterech cyfr, zgodnie ze schematem: C5BB.
Pierwsza cyfra oznacza numer Części a dwie ostatnie cyfry stanowią kolejny unikalny porządkowy numer w ramach danej Części np.: 1501 – pierwszy Blok LIDAR przypisany do Części Nr 1.

V.3 Terminy wykonania nalołów

1. Naloty należy wykonywać w porze słabego rozwoju wegetacji, w tym w terenach zalesionych i zakrzaczonych w porze braku liści na drzewach. Wyklucza się wykonanie nalotu:
 - 1) przy obecności pokrywy śnieżnej,
 - 2) w porze podniesionego poziomu wody w rzekach ponad stan brzegowy,
 - 3) przy występowaniu czasowych oczek wodnych powstałych w terenach bezodpływowych po silnych ulewach. Ustala się, iż w celu niepozyskiwania tymczasowych oczek wodnych Wykonawca będzie się stosował do poniższych reguł:
 - a) Wykonawca rozpoczyna pozyskiwanie danych w technologii lotniczego skanowania laserowego 48 godzin po pierwszym zarejestrowanym odczycie poniżej stanu brzegowego na wodowskazach leżących na obszarze i w bezpośrednim sąsiedztwie (pierwsze wodowskazy poza obszarem opracowywanego Bloku LIDAR znajdujące

się na ciekach przepływających przez opracowywany Blok LIDAR i wszystkie wodowskazy w odległości 5 km od granicy Bloku LIDAR).

- b) Wykonawca rozpoczyna pozyskiwanie danych w technologii lotniczego skanowania laserowego 24 godziny po ustaniu opadów mających charakter opadu intensywnego.
- c) Wykonawca rozpoczyna pozyskiwanie danych w technologii lotniczego skanowania laserowego 12 godziny po ustaniu opadów niemających charakteru opadu intensywnego.

Wszelkie oczka wodne pozyskane w wyniku wykonywania prac przy zachowaniu powyższych parametrów będą akceptowane.

- 2. Wykonawca będzie wykonywał skanowanie laserowe w sezonach określonych jako okres od 20 października do 25 kwietnia.
Komplet danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego dla Bloku LIDAR musi być pozyskany w trakcie jednego sezonu lotniczego. Warunek ten dotyczy również wykonywania tzw. dolotek.
- 3. Porę dnia (godziny) wykonywania zdjęć kamerą cyfrową uzależnia się od warunków oświetleniowych, z uwzględnieniem minimalnej wysokości słońca nad horyzontem wynoszącej 20°.
- 4. Zamawiający dopuszcza rejestrację fotograficzną rozłącznie ze skanowaniem LIDAR tylko dla Bloków w standardzie 1. Jednocześnie wyznacza się okno fotolotnicze dla wykonywania zdjęć wynoszące ± 3 miesiące w stosunku do terminu nalotu skanerem laserowym dla danego Bloku LIDAR.
- 5. Zamawiający po zawarciu umowy przekaże Wykonawcy dostęp do serwisu Hydromonitor, zawierającego w szczególności aktualną informację na temat stanów brzegowych rzek na terenie kraju.

VI DOKUMENTACJA LIDAR – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

VI.1 Dostawa Dokumentacji LIDAR

- 1. Wykonawca dostarcza Zamawiającemu Dokumentację LIDAR drogą elektroniczną w tym przede wszystkim za pośrednictwem środowiska aplikacyjnego Jira/Confluence. Podręcznik użytkownika narzędzi Confluence i Jira zostanie przekazany w terminie 7 dni od zawarcia umowy.
- 2. Odebranie przez Zamawiającego Dokumentacji LIDAR:
 - 1) nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku dostarczenia Produktów bez wad,
 - 2) nie uprawnia Wykonawcy do jakichkolwiek roszczeń mających na celu przesunięcie terminów Harmonogramu realizacji zamówienia,
 - 3) nie uprawnia Wykonawcy do zmniejszenia liczby arkuszy opracowywanych Produktów,
 - 4) nie uprawnia Wykonawcy do żądania wynagrodzenia za ponowne opracowywanie tych samych Produktów,
 - 5) nie uprawnia Wykonawcy do uchylecia się od płacenia lub zmniejszenia ewentualnych kar umownych.

VI.2 Plan realizacji zamówienia

- 1. Plan realizacji zamówienia podlega odbiorowi Zamawiającego potwierdzonemu wystawieniem Protokołu odbioru Planu realizacji zamówienia.

2. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia do Zamawiającego Planu realizacji zamówienia w formie elektronicznej najpóźniej na 14 dni po zawarciu umowy.
3. Zamawiający w ciągu 14 dni od daty przekazania przez Wykonawcę Planu realizacji zamówienia wystawi Protokół odbioru Planu realizacji zamówienia bądź wezwie Wykonawcę do usunięcia wad w dostarczonym dokumencie.
4. Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia wad i ponownego dostarczenia Planu realizacji zamówienia w ciągu 7 dni od daty otrzymania wezwania.
5. Plan realizacji zamówienia podlega aktualizacji w trakcie realizacji zamówienia w przypadku wystąpienia zmian w stosunku do opisywanej treści i podlega odbiorowi Zamawiającego.
 - 1) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia do Zamawiającego zaktualizowanego Planu realizacji zamówienia w terminie 7 dni od końca miesiąca, w którym zaistniały zmiany.
 - 2) Odbiór zostanie zrealizowany zgodnie z ust. 3 i 4.
6. Plan realizacji zamówienia stanowi koncepcję przewidywanej organizacji realizacji zamówienia po stronie Wykonawcy i powinien zawierać następujące elementy:
 - 1) przewidywaną strukturę organizacyjną i plan komunikacji,
 - 2) podział zadań w przypadku wykonawcy wielopodmiotowego (np.: konsorcjum firm),
 - 3) wykaz osób sprawujących nadzór nad realizacją zamówienia,
 - 4) inne elementy organizacji przedsięwzięcia, które Wykonawca uznaje za ważne dla sprawnej organizacji i zachowania jakości.Szablon dokumentu Planu realizacji zamówienia stanowi Załącznik Nr 9.
7. Format zapisu i nazewnictwo plików
 - 1) Obowiązującą formą dokumentu jest plik w formacie PDF umożliwiający wyszukiwanie wyrazów. Forma skanów nie jest akceptowana.
 - 2) Nazwa pliku składa się z oznaczenia:
 - a) numeru Części,
 - b) skrótu nazwy dokumentu,
 - c) daty przekazania dokumentu do Zamawiającego,zgodnie ze wzorem: cX_prz_rrrr.mm.dd.pdf, np.: c1_prz_2016.06.12.pdf

VI.3 Lokalizacja płaszczyzn/punktów referencyjnych

1. Dokument Lokalizacja płaszczyzn/punktów referencyjnych podlega odbiorowi Zamawiającego. Zamawiający wystawi Protokół odbioru Lokalizacji płaszczyzn/punktów referencyjnych dla wszystkich Lokalizacji płaszczyzn/punktów referencyjnych dostarczonych bez wad w danym miesiącu, do 10 dnia miesiąca następnego.
2. Płaszczyzny/punkty referencyjne służą do wpasowania sytuacyjnego i wysokościowego danych LIDAR w przyjęty układ odniesień przestrzennych. Liczbę płaszczyzn/punktów referencyjnych i ich rozmieszczenie w obszarze Bloku LIDAR pozostawia się Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami używanej przez niego metody i technologii georeferencji danych LIDAR oraz własnego doświadczenia produkcyjnego w tym zakresie.
3. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczania do Zamawiającego informacji o rozmieszczeniu zastosowanych płaszczyzn/punktów referencyjnych w procesie dowiązania danych LIDAR do układu odniesienia w formie elektronicznej najpóźniej na 2 tygodnie przed dostarczeniem Bloku LIDAR.
4. W przypadku wykrycia wad w dostarczonej Lokalizacji płaszczyzn/punktów referencyjnych Zamawiający w ciągu 7 dni od daty dostarczenia przez Wykonawcę Lokalizacji

płaszczyzn/punktów referencyjnych wezwie Wykonawcę do usunięcia wad w dostarczonym dokumencie.

5. Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia wad i ponownego dostarczenia Lokalizacji płaszczyzn/punktów referencyjnych w ciągu 5 dni od daty otrzymania wezwania.
6. W przypadku niedotrzymania terminu dostarczenia, o którym mowa w ust. 3 lub dostarczenia dokumentu z wadami, Zamawiający ma prawo do przedłużenia czasu trwania procesu Kontroli o okres opóźnienia w dostarczeniu dokumentu Lokalizacji płaszczyzn/punktów referencyjnych bez wad.
7. Obowiązującą formą dostarczenia informacji o lokalizacji płaszczyzn/punktów referencyjnych jest plik wektorowy w formacie ESRI Shape.
8. Zakres treści plików wektorowych
 - 1) Plik wektorowy zawiera zbiór lokalizacji płaszczyzn/punktów referencyjnych z przypisaną georeferencją obowiązującego systemu odniesień przestrzennych.
 - 2) Plik zawiera obiekty powierzchniowe - poligony obejmujące swoim zasięgiem pojedyncze lokalizacje płaszczyzn/punktów referencyjnych. Każda lokalizacja płaszczyzny/punktów referencyjnych musi być przedstawiona jako osobny poligon, którego przybliżone współrzędne X oraz Y mogą stanowić centroid obszaru obejmującego lokalizację danej płaszczyzny/punktów referencyjnych. W ramach jednej płaszczyzny referencyjnej Wykonawca może zaplanować kilka obiektów (np. grupa połączeń dachowych).
 - 3) Do obiektu przypisane są następujące atrybuty:

| atrybut | typ danych | przykład | opis |
|---------|------------|-------------|--|
| NAZWA | text | 1501_001wys | Unikalna nazwa płaszczyzny/punktu referencyjnego zawierająca w swojej nazwie numer Bloku LIDAR zgodnie ze schematem [C5BB]_[xxxxxxx], gdzie [xxxxxxx] oznacza dowolny ciąg znaków. |
| X | integer | 497500 | Przybliżona współrzędna X wskazanej lokalizacji wyrażona w metrach w układzie PL-1992 |
| Y | integer | 593600 | Przybliżona współrzędna Y wskazanej lokalizacji wyrażona w metrach w układzie PL-1992 |

9. Format zapisu i nazewnictwo plików
 - 1) Zamawiający wymaga struktury plików shape, na którą składają się wyłącznie pliki: *.shp *.shx *.dbf. Współrzędne obiektów zapisanych w plikach shape wyrażone są w metrach w układzie PL-1992.
 - 2) Nazwa pliku składa się z oznaczenia:
 - a) numeru Bloku LIDAR,
 - b) skrótu nazwy dokumentu,
 - c) daty przekazania dokumentu do Zamawiającego,
 zgodnie ze wzorem: C5BB_ref_rrrr.mm.dd.shp, np.: 1501_ref_2016.06.12.shp
 C5BB_ref_rrrr.mm.dd.shx, np.: 1501_ref_2016.06.12.shx
 C5BB_ref_rrrr.mm.dd.dbf, np.: 1501_ref_2016.06.12.dbf

VI.4 Raport cykliczny

1. Zamawiający powiadomi Wykonawcę drogą elektroniczną na adres e-mail Wykonawcy o terminie dostarczenia pierwszego Raportu cyklicznego po zawarciu umowy.
2. Raport cykliczny jest raportem, przekazywanym do Zamawiającego co miesiąc, począwszy od terminu, o którym mowa w ust. 1. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zwiększenia okresu dostarczania Raportu cyklicznego do dwóch tygodni.
3. W przypadku wykrycia wad w dostarczonym Raporcie cyklicznym Zamawiający w ciągu 7 dni od daty przekazania przez Wykonawcę Raportu cyklicznego wezwie Wykonawcę do usunięcia wad w dostarczonym dokumencie.
4. Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia wad i ponownego dostarczenia Raportu cyklicznego w ciągu 5 dni od daty otrzymania wezwania.
5. Raport cykliczny podlega odbiorowi Zamawiającego. Zamawiający wystawi Protokół odbioru Raportów cyklicznych dla wszystkich Raportów cyklicznych dostarczonych bez wad w danym miesiącu, do 10 dnia miesiąca następnego.
6. Obowiązującą formą Raportu cyklicznego jest plik wektorowy w formacie ESRI Shape.
7. Zakres treści plików wektorowych
 - 1) Plik wektorowy zawiera zbiór obiektów powierzchniowych z przypisaną georeferencją obowiązującego systemu odniesień przestrzennych.
 - 2) Obiekt powierzchniowy stanowi poligon Bloku LIDAR wyznaczony po granicach „ćwiartek” sekcji map 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992.
 - 3) Plik wektorowy obejmuje swoim zasięgiem cały obszar opracowania Wykonawcy.
 - 4) Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania w aktualności bazę, pod kątem geometrycznym jak i atrybutowym, przez cały okres realizacji umowy.
 - 5) Do obiektu przypisane są następujące atrybuty:

| atrybut | typ danych | przykład | opis |
|------------|---------------|------------|--|
| CZESC | text | 1 | numer Części [X] |
| BLOK | Short Integer | 1501 | numer Bloku LIDAR [C5BB] |
| DT_R_L | date | 2016-04-05 | data rozpoczęcia nalołów LIDAR dla Bloku LIDAR [rrrr-mm-dd] lub [<null>] |
| DT_Z_L | date | <null> | data zakończenia nalołów LIDAR dla Bloku LIDAR [rrrr-mm-dd] lub [<null>] |
| POKR_LIDAR | Short Integer | 60 | Procentowa wartość pokrycia Bloku LIDAR danymi ze skanowania lotniczego [X] |
| DT_R_Z | date | <null> | data rozpoczęcia nalołów kamerą cyfrową dla Bloku LIDAR [rrrr-mm-dd] lub [<null>] |
| DT_Z_Z | date | <null> | data zakończenia nalołów kamerą cyfrową dla Bloku LIDAR [rrrr-mm-dd] lub [<null>] |
| POKR_ZDJ | Short Integer | 0 | Procentowa wartość pokrycia Bloku LIDAR zdjęciami cyfrowymi [X] |
| DT_PRZEKAZ | date | 2016-10-01 | Planowana data przekazania pierwszej wersji Bloku LIDAR do Zamawiającego [rrrr-mm-dd] |

| | | | |
|------|---------------|---|---|
| ETAP | Short Integer | 2 | numer Etapu wynikający z Harmonogramu realizacji zamówienia w ramach którego zostanie lub został przekazany Blok LIDAR [X] |
|------|---------------|---|---|

6) Tabela poniżej zawiera wytyczne w zakresie wypełniania wybranych atrybutów w Raporcie cyklicznym:

| | |
|---|---|
| 1 | Data rozpoczęcia nalotu musi być \leq od daty zakończenia nalotu |
| 2 | Jeżeli data rozpoczęcia nalotu \diamond \langle Null \rangle to % pokrycie musi być > 0 |
| 3 | Jeżeli data zakończenia nalotu \diamond \langle Null \rangle to data rozpoczęcia nalotu musi być \diamond \langle Null \rangle i % pokrycie musi być $= 100$ |
| 4 | Jeżeli data zakończenia nalotu $= \langle$ Null \rangle i data rozpoczęcia nalotu \diamond \langle Null \rangle to % pokrycie musi być < 100 |
| 5 | % wartość pokrycia nie może ulec zmniejszeniu W przypadku gdy Wykonawca już w momencie zakończenia nalotu ma świadomość konieczności wykonania dodatkowych nalotów, atrybuty [pokr_zdj], [pokr_lidar] przyjmują określoną przez Wykonawcę wartość np. '95' natomiast atrybuty [dt_z_l], [dt_z_z] pozostają puste. |
| 6 | Daty rozpoczęcia i zakończenia nalotu nie powinny ulec zmianie. Po dokonaniu nalotów dodatkowych (tzw. dolotek) wartości atrybutów [dt_z_l], [dt_z_z] powinny zostać zaktualizowane. Zmiana podanych wartości w Raporcie cyklicznym w tym zakresie wymaga komentarza w momencie przekazywania dokumentu za pośrednictwem środowiska Confluence. |

8. Format zapisu i nazewnictwo plików

- 1) Zamawiający wymaga struktury plików shape, na którą składają się wyłącznie pliki: *.shp *.shx *.dbf. Współrzędne obiektów zapisanych w plikach shape wyrażone są w metrach w układzie PL-1992.
- 2) Nazwa pliku składa się z oznaczenia:
 - a) numeru Części,
 - b) skrótu nazwy dokumentu,
 - c) numer Raportu cyklicznego
 - d) daty przekazania dokumentu do Zamawiającego,
zgodnie ze wzorem:

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| cX_rc_YY_rrrr.mm.dd.shp, | np.: c1_rc_01_2016.06.12.shp |
| cX_rc_YY_rrrr.mm.dd.shx, | np.: c1_rc_01_2016.06.12.shx |
| cX_rc_YY_rrrr.mm.dd.dbf, | np.: c1_rc_01_2016.06.12.dbf |

VII PRODUKTY LIDAR – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.

VII.1 Produkt 1 – dane pomiarowe LIDAR – Standard 1

VII.1.1 Opis ogólny

1. Produkt 1 to dane pomiarowe LIDAR, z georeferencją, po wyrównaniu i po klasyfikacji, z atrybutami RGB, podzielone na moduły archiwizacji.
2. Format zapisu modułu archiwizacji - LAS, wersja 1.2, POINT DATA RECORD FORMAT 3.
 - 1) Pełna specyfikacja formatu zapisu LAS dostępna na stronie internetowej American Society of Photogrammetry and Remote Sensing (<http://www.asprs.org>).
 - 2) Zamawiający wymaga pozyskania danych i wypełnienia nimi wszystkich pól POINT DATA RECORD FORMAT 3. Zamawiający zwraca szczególną uwagę na zakres zawartości dla pól:
 - a) User Data – Zamawiający nie definiuje zakresu zawartości,
 - b) Point Source ID – numer szeregu, zakres wartości 1-65535, unikalny dla danego Bloku LIDAR,
 - c) GPS Time – absolutny czas GPS (*Absolute GPS Time*, wartość 1 dla pola *GlobalEncoding*).
 - 3) Zapis musi zapewnić odczytanie współrzędnych X, Y, Z danych pomiarowych LIDAR wyrażonych w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych.
 - 4) Zamawiający wymaga wypełnienia nagłówka plików LAS przy uwzględnieniu poniższych warunków:
 - a) zabrania się wypełnienia nagłówka pliku LAS w zakresie informacji o georeferencji (*Variable Length Records*).
 - b) nie wymaga się uzupełniania nagłówka plików LAS o następujące dodatkowe informacje:
 - nazwa skanera (*system identifier*),
 - nazwa oprogramowania (*generating software*),
 - data utworzenia pliku (*file creation day/year*),
3. Moduł archiwizacji
 - 1) Modułem archiwizacji jest obszar ograniczony granicami „1/16” części sekcji mapy 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992.
Plik wektorowy ESRI Shape z referencyjnymi ramkami stanowi Załącznik Nr 6.
 - 2) Produkt 1 musi tworzyć ciągłą obszarowo bazę danych składającą się z poszczególnych przylegających modułów.
 - 3) Archiwizacji podlegają także dane LIDAR pokrywające niezbędny margines wychodzący poza granice obszaru opracowania Bloku LIDAR.
 - 4) Produkt 1 podlega przekazaniu wraz z marginesem, jednak nie większym niż jeden moduł archiwizacji.
4. Nazwa pliku LAS składa się z oznaczenia:
 - 1) godła arkusza 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 (ozn. GODLO),
 - 2) cyfry określającej numer podziału mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 na cztery części numerowane 1, 2, 3, 4 (ozn. Z),
 - 3) cyfry określającej numer podziału „ćwiartki” mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 na cztery części numerowane 1, 2, 3, 4 (ozn. X),

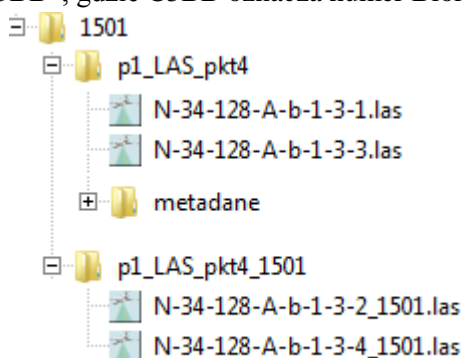
- 4) numeru Bloku LIDAR (ozn. C5BB) – tylko i wyłącznie dla modułów archiwizacji danych LIDAR pokrywających niezbędny margines wychodzący poza granice obszaru opracowania Bloku LIDAR,

zgodnie ze wzorem GODLO-Z-X_C5BB.las.

Przykład: N-34-128-A-b-1-3-4.las – moduł archiwizacji, N-34-128-A-b-1-4-2_1501.las - moduł archiwizacji zawierający margines wychodzący poza granice obszaru Bloku LIDAR Nr 1501.

5. Struktura katalogowania

- 1) moduły archiwizacji danych LIDAR zamieszcza się w folderze o nazwie „p1_LAS_pkt4”,
- 2) moduły archiwizacji danych LIDAR pokrywające niezbędny margines wychodzący poza granice obszaru opracowania Bloku LIDAR zamieszcza się w folderze o nazwie „p1_LAS_pkt4_C5BB”, gdzie C5BB oznacza numer Bloku LIDAR.



Schemat 2 Struktura katalogowania Produktu 1.

VII.1.2 Kompletność danych LIDAR

1. Wymaga się, aby cały Blok LIDAR był pokryty danymi LIDAR, wraz z niezbędnym marginesem wychodzącym poza granice obszaru, o minimalnej szerokości nie mniej niż 200m. Nie dopuszcza się, aby zasięg danych LIDAR poza granicami Bloku LIDAR był mniejszy niż 200m.
2. Blok LIDAR Wykonawca zobowiązany jest pokryć równoległymi szeregami LIDAR. Zamawiający wymaga zaplanowania i wykonania naltów z odpowiednim pokryciem poprzecznym. Nie dopuszcza się, aby pokrycie poprzeczne między szeregami w wynikowych danych wynosiło mniej niż 100m oraz więcej niż 30%.
3. Wymaga się 100% kompletnego pokrycia powierzchni Bloku LIDAR danymi LIDAR z wyjątkiem obszarów o słabym odbiciu. Wadą nie jest brak danych LIDAR w obszarach o słabym odbiciu.
Definicja: Obszarami o słabym odbiciu są obszary wód i obiekty wykonane z materiału, który absorbuje lub odbija wysłaną wiązkę lasera w sposób uniemożliwiający rejestrację wiązki powracającej.
4. Wymaga się rejestracji wszystkich elementów topograficznych (w szczególności obiektów topograficznych, szaty roślinnej, drzewostanu), przy czym wadą nie jest brak rejestracji elementów topograficznych w obszarach o słabym odbiciu, o których mowa w ust.3.
5. Nie dopuszcza się danych LIDAR pozyskanych z kątem poprzecznym skanowania $> \pm 25^\circ$.

Definicja: Kąt skanowania określa zasięg skanowania pasa terenu poprzecznie do trajektorii lotu. Pod pojęciem poprzeczny kąt skanowania Zamawiający rozumie kąt pomiędzy linią pionu a linią wiązki skanera, na podstawie której pozyskano faktyczne pomiarowe punkty laserowe.

6. Wymagana jest rejestracja minimum czterech odbić (cztery „echa”).
7. Wymagana jest rejestracja intensywności odbitych sygnałów. Do zapisu intensywności odbitych sygnałów należy wykorzystać pełne spektrum możliwe w danym modelu urządzenia. Zamawiający rozumie przez to zapis intensywności odbicia w maksymalnie możliwym zakresie bitowym dla danego modelu urządzenia.
8. Wymagana jest średnica plamki promienia laserowego na powierzchni terenu: $\leq 0,50$ m.
9. Zamawiający skontroluje dostarczone dane pomiarowe lotniczego skanowania laserowego w zakresie powyższych wymagań dla 100% powierzchni Bloku LIDAR wraz z marginesem.

VII.1.3 Gęstość danych LIDAR

1. Gęstość punktów laserowych musi być większa lub równa 4,0 punktom/m².
2. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymaganie dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Badanie gęstości danych LIDAR przeprowadzi dla obszaru całego Bloku LIDAR wraz z marginesem.
 - 2) Przy badaniu gęstości danych LIDAR uwzględni tylko punkty „ostatniego” odbicia, oraz punkty z jednym odbiciem (pierwsze odbicie równe ostatniemu).
 - 3) Przy badaniu gęstości danych LIDAR nie uwzględni punktów zaklasyfikowanych do klasy punktów z obszarów wielokrotnego pokrycia oraz punktów będących błędami rejestracji skanera.
 - 4) Badanie gęstości danych LIDAR przeprowadzi w próbkach o wymiarach 25m x 25m. Współrzędne X i Y lewego górnego narożnika próbki są wielokrotnością wartości 25,0m.
 - 5) Dla każdej próbki wyznaczy średnią gęstość liczoną jako stosunek liczby punktów do powierzchni próbki z dokładnością do 0,1 punktu/m².
 - 6) Za próbkę spełniającą wymagania uzna:
 - a) próbkę spełniającą kryterium gęstości danych LIDAR określone w ust.1.
 - b) próbkę pokrywającą obszary o słabym odbiciu.
 - 7) Każda próbka, wzięta do analizy gęstości danych LIDAR, zostanie przypisana do jednego modułu archiwizacji pliku LAS danych LIDAR stosując warunek: lewy górny narożnik próbki znajduje się wewnątrz modułu archiwizacji.
3. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie gęstości danych LIDAR w przypadku gdy:
 - 1) 95% próbek w każdym module archiwizacji pliku LAS danych LIDAR spełni wymagania gęstości danych LIDAR określone w ust.2 pkt 6,
 - 2) średnia gęstość dla każdego modułu archiwizacji pliku LAS danych LIDAR, liczona jako średnia arytmetyczna z próbek danego modułu archiwizacji pliku LAS danych LIDAR, z wyłączeniem próbek wymienionych w ust.2 pkt 6 b), spełni kryterium gęstości danych LIDAR określone w ust.1.

VII.1.4 Równomierność gęstości punktów laserowych.

1. Punkty laserowe muszą pokrywać powierzchnię terenu równomiernie tak, aby stosunek średniej odległości punktów laserowych w kierunku lotu i w kierunku poprzecznym zawierał się w przedziale od 1:1,5 do 1,5:1.

2. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymaganie dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Badanie równomierności gęstości danych LIDAR przeprowadzi dla pojedynczych szeregów bez nakładania danych LIDAR z szeregów sąsiednich w pasach pokrycia.
 - 2) Równomierność gęstości danych LIDAR zbada dla wszystkich szeregów w danym Bloku LIDAR i dla pełnej długości każdego z szeregów.
 - 3) Równomierność gęstości danych LIDAR skontroluje dla centralnej części szeregu stanowiącej 1/3 jego szerokości.
 - 4) Przy badaniu równomierności gęstości danych LIDAR uwzględni tylko punkty „ostatniego” odbicia, oraz punkty z jednym odbiciem (pierwsze odbicie równe ostatniemu).
 - 5) Badanie równomierności gęstości danych LIDAR przeprowadzi dla centralnej części szeregów w próbkach o wymiarach: szerokość równa 1/3 szerokości badanego szeregu LIDAR x długość równa szerokości badanego szeregu.
 - 6) Dla każdej próbki wyznaczy wskaźnik równomierności gęstości danych LIDAR liczony jako stosunek średniej odległości punktów laserowych w kierunku lotu i średniej odległości punktów laserowych w kierunku poprzecznym do lotu.
 - 7) Za próbkę spełniającą wymagania uznaje się:
 - a) próbkę, która osiągnęła wymagany wskaźnik równomierności gęstości punktów LIDAR określony w ust. 1.
 - b) próbkę pokrywającą obszary o słabym odbiciu, dla której potwierdzono poprawną wartość wskaźnika równomierności gęstości punktów LIDAR określoną w ust. 1 dla pozostałego obszaru analizowanej próbki.
 - 8) Każda próbka zostanie przypisana do szeregu LIDAR.
3. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie równomierności gęstości danych LIDAR w przypadku gdy:
 - 1) 100% próbek każdego szeregu LIDAR spełni kryterium równomierności gęstości danych LIDAR określone w ust. 2 pkt 7.

VII.1.5 Bezwzględna georeferencja Bloku LIDAR

1. Błąd średni na płaszczyznach kontrolnych w Bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - 1) dokładność wysokościowa $m_h \leq 0,15$ m
 - 2) dokładność sytuacyjna $m_p \leq 0,50$ m
2. Rozbieżność na żadnej z płaszczyzn kontrolnych weryfikowanego Bloku LIDAR nie może przekroczyć 2-krotnej wartości odpowiadającego kryterium opisanego w ust. 1.
3. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Zaprojektuje i wykona pomiar terenowy niezależnych płaszczyzn kontrolnych dla każdego Bloku LIDAR w liczbie nie mniej niż:

| Minimalna liczba lokalizacji płaszczyzn dla: | Powierzchnia Bloku LIDAR | | |
|--|--------------------------|--|-----------------------|
| | < 400 km ² | ≥400 km ² < 1000 km ² | ≥1000 km ² |
| kontroli wysokościowej | 5 | 8 | 10 |
| kontroli sytuacyjnej | 3 | 5 | 7 |

- 2) Płaszczyzny kontrolne rozmieści równomiernie w obszarze Bloku LIDAR i z dala od płaszczyzn/punktów referencyjnych Wykonawcy.
 - 3) Obowiązującą metodą pomiaru jest GPS RTK i tachimetria elektroniczna z dowiązaniem do państwowej osnowy wysokościowej klasy I lub II.
 - 4) Płaszczyzna kontrolna
 - a) Płaszczyznę kontrolną wysokościową stanowi regularna sieć punktów – co najmniej 3x3 punktów – zlokalizowanych na płaskiej poziomej utwardzonej powierzchni.
 - b) Płaszczyznę kontrolną sytuacyjną oraz wysokościową stanowi grupa płaskich, nachylonych połączeń dachów budynków.
4. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie bezwzględnej georeferencji Bloku LIDAR w przypadku gdy:
- 1) błąd średni na płaszczyznach kontrolnych w Bloku LIDAR nie przekroczy wartości określonych w ust. 1,
 - 2) rozbieżność na żadnej z płaszczyzn kontrolnych, liczona jako średnia arytmetyczna z odchyłek sytuacyjnych i wysokościowych na danej płaszczyźnie kontrolnej (na danych pomiarowych LIDAR i w terenie), nie przekroczy wartości określonej w ust. 2.

VII.1.6 Względna georeferencja Bloku LIDAR w pasach pokrycia poprzecznego szeregów

1. Błąd średni na obiektach kontrolnych dla Bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - 1) dokładność wysokościowa $m_h \leq 0,22 \text{ m}$
 - 2) dokładność sytuacyjna $m_p \leq 0,75 \text{ m}$
2. Wymaga się, aby:
 - 1) rozbieżności na 68% pomierzonych obiektach kontrolnych były mniejsze od odpowiadającego kryterium opisanego w ust. 1,
 - 2) rozbieżności na 95% pomierzonych obiektach kontrolnych były mniejsze od podwójnej wartości odpowiadającego kryterium opisanego w ust. 1,
 - 3) rozbieżności na żadnym z pomierzonych obiektów kontrolnych nie przekroczyły potrójnej wartości odpowiadającego kryterium opisanego w ust. 1.
3. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) W każdym pasie pokrycia poprzecznego, nie rzadziej niż co 4 km, wybierze obiekty umożliwiające kontrolę sytuacyjną i wysokościową.
 - 2) Dokona kontroli względnej niezależnie dla każdego Bloku LIDAR na podstawie zgodności sytuacyjnej i wysokościowej wybranych obiektów leżących w pasach pokrycia poprzecznego szeregów, wyznaczonej niezależnie z danych pokrywających się szeregów.
 - 3) Obiekty kontrolne
 - a) Obiekt kontrolny sytuacyjny stanowią kalenice dwóch dachów o prostej konstrukcji (najczęściej dwuspadowe), które ułożone są prostopadle (lub prawie prostopadle) w stosunku do siebie.
W przypadku gdy w danym obszarze analizowanego Bloku LIDAR nie występują budynki, do analizy sytuacyjnej wykorzystane zostaną obrazy intensywności, na podstawie których jednoznacznie zidentyfikowane zostaną szczegóły terenowe.
 - b) Obiekt kontrolny wysokościowy stanowi siatka punktów - co najmniej 3x3 punktów - zlokalizowana na równych płaskich powierzchniach.

Ponadto Zamawiający zastrzega sobie prawo do wykorzystania jako obiekty kontrolne wysokościowe, kalenice dachów o których mowa w lit a).

4. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie względnej georeferencji Bloku LIDAR w przypadku gdy:
 - 1) błąd średni na obiektach kontrolnych w Bloku LIDAR nie przekroczy wartości określonych w ust. 1,
 - 2) rozbieżności na pomierzonych obiektach kontrolnych spełnią kryterium opisane w ust. 2.

VII.1.7 Styki Bloku LIDAR

1. Na styku (granicy) Bloku LIDAR przeprowadza się kontrolę wysokościową i sytuacyjną danych LIDAR z danymi pochodzącymi z sąsiednich Bloków LIDAR.
2. Kontrolę styków Bloków LIDAR przeprowadza się po potwierdzeniu poprawności danych pomiarowych w zakresie bezwzględnej i względnej georeferencji.
3. Kontrolę styków wykonuje się wzdłuż granicy danego Bloku LIDAR z Blokami LIDAR:
 - 1) opracowanymi wcześniej, tj. kontrolę styków wykonuje się z już istniejącym opracowaniem (odebranych przez Zamawiającego).
 - 2) opracowaniami danych LIDAR dostępnymi w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym.
4. Błąd średni na obiektach kontrolnych dla każdego styku Bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - 1) dokładność wysokościowa $m_h \leq 0,22$ m
 - 2) dokładność sytuacyjna $m_p \leq 0,75$ m
5. Rozbieżność na żadnym z obiektów kontrolnych weryfikowanego Bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - 1) różnicy wysokościowej $\Delta h \leq 0,44$ m
 - 2) różnicy sytuacyjnej $\Delta p \leq 1,50$ m
6. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Kontrolę styku przeprowadzi na wybranych obiektach kontrolnych położonych wzdłuż granicy Bloku LIDAR nie rzadziej niż co 2 km wzdłuż granicy z Blokiem LIDAR w Standardzie 1, lub nie rzadziej niż co 1 km wzdłuż granicy z Blokiem LIDAR w Standardzie 2.
 - 2) Dokona oceny dokładności styków Bloków LIDAR na podstawie rozbieżności położenia wysokościowego i sytuacyjnego obiektów kontrolnych, leżących w pasie pokrycia sąsiednich Bloków LIDAR, wyznaczonej niezależnie z danych z obu pokrywających się Bloków LIDAR.
 - 3) Dobór obiektów i metodyka kontroli odbywa się w sposób analogiczny jak opisano w rozdziale VII.1.6 ust. 3 pkt 3.
7. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie styków Bloku LIDAR w przypadku gdy:
 - 1) błąd średni na obiektach kontrolnych dla każdego styku Bloku LIDAR nie przekroczy wartości określonych w ust. 4,
 - 2) rozbieżności na pomierzonych obiektach kontrolnych spełnią kryterium opisane w ust. 5.

VII.1.8 Klasyfikacja danych pomiarowych LIDAR

1. Klasyfikacji podlega 100% powierzchni Bloku LIDAR wraz z marginesem danych LIDAR.
2. Podział punktów LIDAR na klasy (wg formatu LAS):

- 1) punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane (klasa „Created, never classified” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) samochody na drogach i parkingach oraz inne środki lokomocji jak samoloty, dźwigi, statki, tramwaje, pociągi,
 - b) wszelkiego rodzaju linie energetyczne, słupy napięcia, linie przesyłowe napowietrzne, betonowe podstawy słupów,
 - c) szklarnie i tunele foliowe,
 - d) skupiska obiektów nietrwałych: składowiska materiałów na placach budowy, terenach przemysłowych i magazynowych,
 - e) namioty cyrkowe, wesołe miasteczka, tymczasowe parasole, letnie ogródki w miastach, stragany, sceny, trybuny,
 - f) infrastruktura uliczna: latarnie, ławki,
 - g) nagrobki, pomniki,
 - h) ogrodzenia,
 - i) ekrany dźwiękoszczelne wzdłuż dróg, wyciągi narciarskie,
 - j) mola, przystanie, pomosty przystani,
 - k) kontenery, składy wagonowe,
 - l) stogi siana, kompostowniki, zwałowiska nawozu,
 - m) przystanki autobusowe, wiaty.
- 2) punkty leżące na gruncie (klasa „Ground” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) pagórki,
 - b) wejścia i wjazdy do konstrukcji podziemnych,
 - c) podniesienia powierzchni gruntu przy budynkach,
 - d) falochrony,
 - e) przyczółki mostów,
 - f) grunt w szklarniach,
 - g) ciągle zmieniające się obiekty o stałym charakterze, np.: trasy motokrosowe, wysypiska, wydmy, kopce ziemi na placach budowy,
 - h) poziomy peronów,
 - i) parkingi na poziomie gruntu,
 - j) schody, tarasy stanowiące podniesienia powierzchni gruntu przy budynkach,
 - k) skarpy utwardzone,
 - l) zbocza dróg,
 - m) obiekty stanowiące integralną część otaczającego środowiska, np. bunkry ziemne, przydomowe piwniczki,
 - n) ściany przystani,
 - o) podłoże skalne,
 - p) mielizny,
 - q) obszary bagien w których przestrzeni lustra wody występują obszary porośnięte roślinnością sugerujące występowanie gruntu.
- 3) punkty reprezentujące niską vegetację, tj. w zakresie 0-0.40 m (klasa „Low Vegetation” wg formatu LAS),
- 4) punkty reprezentujące średnią vegetację, tj. w zakresie 0.40-2.00 m (klasa „Medium Vegetation” wg formatu LAS),

- 5) punkty reprezentujące wysoką wegetację, tj. w zakresie powyżej 2.00 m (klasa „High Vegetation” wg formatu LAS),
 - 6) punkty reprezentujące budynki budowle oraz obiekty inżynierskie (klasa „Building” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) budynki - każdy budynek dający się jednoznacznie wydzielić z danych pomiarowych LIDAR,
 - b) budowle,
 - c) mosty, wiadukty, estakady, kładki dla pieszych,
 - d) zapory, jazy, zastawki piętrzące, śluzy,
 - e) kominy, wieże, zbiorniki, silosy,
 - f) ruiny budynków i budowli,
 - g) elementy budownictwa obronnego w postaci ogrodzeń,
 - h) obiekty inżynieryjne na terenach przemysłowych: rurociągi, taśmociągi itp.,
 - i) hangary,
 - j) bunkry naziemne,
 - k) altany,
 - l) schody, tarasy nie stanowiące podniesienia powierzchni gruntu przy budynkach, będące integralną częścią budynków,
 - m) przydomowe piwniczki nie stanowiące integralnej części otaczającego środowiska.
 - 7) szum (klasa „Low Point (noise)” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) punkty omyłkowe „niskie”, tj. pod ziemią, poniżej poziomu terenu
 - b) punkty omyłkowe „wysokie”, tj. ponad budynkami i wegetacją,
 - c) piki wysokościowe na powierzchni lustra o wielkości powyżej 0,40m w przypadku rzek, jezior, stawów, morza,
 - d) piki wysokościowe, które nie są wynikiem efektu skanowania wjazdu do garażu, zejścia do piwnicy.
 - 8) punkty reprezentujące obszary wód (klasa „Water” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) ciekły wodne,
 - b) woda stojąca,
 - c) ciekły, jeziora, stawy, punkty będące odbiciem z wody m.in: dużych basenów rekreacyjnych, małych basenów przydomowych, oczyszczalni ścieków, basenów przemysłowych, zarośniętych stawów, zbiorników wodnych przy fontannach.
 - 9) punkty z obszarów wielokrotnego pokrycia (klasa „Overlap Points” wg formatu LAS):
 - a) wymaga się użycia tzw. procesu ‘cut overlaps’ w celu wyodrębnienia z pasa skanowania punktów najbardziej dokładnych (z uwagi na fakt, iż wielkość błędów wzrasta wraz z kątem skanowania) i rozłożonych równomiernie (w przypadku stosowania skanerów z oscylującym lustrem). Wykonawca punkty wycięte zobowiązany jest umieścić w klasie „Overlap Points” wg formatu LAS,
 - b) w przypadku zastosowania przez Wykonawcę szeregów poprzecznych stosowanych w procesie wyrównania danych LIDAR - z uwagi na funkcję i charakter szeregów poprzecznych (spięcie szeregów podłużnych w Bloku LIDAR) oraz możliwe ich odstępstwa od wynikowej chmury punktów, Wykonawca zobowiązany jest je umieścić w klasie „Overlap Points” wg formatu LAS.
3. Wymaga się, aby dokładność klasyfikacji spełniała poniższe kryteria:

| Lp | Klasa | Kryterium |
|----|---|---|
| 1 | punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 2 | punkty leżące na gruncie | dopuszcza się nie więcej niż 1% punktów błędnie zaklasyfikowanych, przy czym żaden z błędnie zaklasyfikowanych punktów nie może być odległy od terenu na więcej niż 0,40 m. |
| 3 | punkty reprezentujące niską vegetację | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 4 | punkty reprezentujące średnią vegetację | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 5 | punkty reprezentujące wysoką vegetację | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 6 | punkty reprezentujące budynki budowle oraz obiekty inżynierskie | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 7 | szum | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 8 | punkty reprezentujące obszary wód | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych, przy czym żaden z błędnie zaklasyfikowanych punktów nie może być odległy od powierzchni wody na więcej niż 0,40 m. |
| 9 | punkty z obszarów wielokrotnego pokrycia | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |

4. Zamawiający nie dopuszcza błędnego odwzorowania kluczowych dla rozchodzenia się fali powodziowej form terenowych (tj. wałów przeciwpowodziowych, wykopów i nasypów, grobli), w tym w szczególności:
- 1) wycięcia fragmentu wału przeciwpowodziowego,
 - 2) obniżenia fragmentu wału przeciwpowodziowego.
- Zamawiający wymaga 100% poprawności klasyfikacji w przypadku odwzorowania ww. form terenowych i potwierdzenia braków ich zniekształceń wynikających z błędów filtracji punktów laserowych. Wykonawca mając na uwadze powyższe powinien zwrócić szczególną uwagę na poprawne odwzorowanie ww. elementów rzeźby terenu.
5. Wymaga się, aby poprawność klas związanych z generowaniem NMPT, o których mowa w rozdziale VII.4, wynosiła 100% obiektów topograficznych stanowiących NMPT. Oznacza to, że nie dopuszcza się, aby obiekty topograficzne, które powinny być zaklasyfikowane do klas:
- 1) punkty leżące na gruncie,
 - 2) punkty reprezentujące niską vegetację,
 - 3) punkty reprezentujące średnią vegetację,
 - 4) punkty reprezentujące wysoką vegetację,
 - 5) punkty reprezentujące budynki budowle oraz obiekty inżynierskie,
 - 6) punkty reprezentujące obszary wód,
- znajdowały się w jakiegokolwiek z poniższych klas:
- 1) punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane,
 - 2) szum,
 - 3) punkty z obszarów wielokrotnego pokrycia.

6. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
- 1) Przeprowadzi kontrolę wizualną klasyfikacji dla 100% powierzchni Bloku LIDAR wraz z marginesem.
 - 2) Za wadę Produktu uzna grube systematyczne błędy klasyfikacji występujące na obszarze opracowania. Przykładowe wady klasyfikacji Produktu 1 zostały zamieszczone w Katalogu błędów.
 - 3) Zweryfikuje poprawność klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR na losowej próbce.
 - a) Próbkę stanowi 6% modułów archiwizacji plików LAS danych LIDAR obszaru opracowania Bloku LIDAR, przy czym nie mniej niż 1/3 z nich obejmie obszary przewencji powodziowej.
 - b) Dokładność klasyfikacji dla próbki i klasy określa się na podstawie wzoru:

$$L[\%] = \frac{L_N + L_B}{L_P + L_B} * 100\%$$
 gdzie:
 - L – błąd zaklasyfikowania punktów danej klasy,
 - L_N – liczba wszystkich punktów błędnie sklasyfikowanych, które nie powinny należeć do danej klasy,
 - L_B – liczba wszystkich punktów błędnie sklasyfikowanych, które powinny należeć do danej klasy,
 - L_P – liczba wszystkich punktów prawidłowo zaklasyfikowanych do danej klasy.
7. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR w przypadku gdy:
- 1) dokładność klasyfikacji dla każdej z weryfikowanych klas z osobna spełni przypisane im kryteria określone w ust. 3,
 - 2) kontrola wizualna potwierdzi:
 - a) brak grubych, systematycznych błędów klasyfikacji opisanych w Katalogu błędów,
 - b) poprawne odwzorowanie kluczowych dla rozchodzenia się fali powodziowej form terenowych,
 - c) poprawność klasyfikacji klas związanych z generowaniem NMPT,
 - 3) Produkt 3 (NMT) oraz 4 (NMPT) otrzymały status „spełnia wymagania”.

VII.1.9 Nadanie atrybutów RGB

1. Wymaga się, aby dla każdego punktu laserowego w obrębie opracowania Bloku LIDAR wraz z marginesem, zostały nadane atrybuty RGB odzwierciedlające kolor punktów w terenie.
 - 1) Dane pomiarowe LIDAR muszą być pokolorowane ze zdjęć cyfrowych o parametrach zdefiniowanych w rozdziale VII.6.2.
 - 2) W obszarach wyłączonych z rejestracji fotograficznej, dla których Wykonawca nie pozyskał zdjęć lotniczych, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia procesu kolorowania danych pomiarowych LIDAR na podstawie zdjęć lotniczych udostępnionych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
2. Zamawiający wymaga kolorowania danych LIDAR ze zdjęć lotniczych. Nie dopuszcza się kolorowania danych LIDAR z tzw. „szybkiej ortofotomapy”.
3. Wartość błędu średniego kolorowania danych pomiarowych LIDAR nie może przekraczać 1,00m.

4. Rozbieżność dla każdego z obiektów kontrolnych weryfikowanego Bloku LIDAR, nie może przekroczyć 2,0m.
5. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Ocenę wizualną nadania atrybutów RGB przeprowadzi dla 100% obszaru opracowania Bloku LIDAR. Za wadę uzna w szczególności:
 - a) brak nadania atrybutów RGB dla punktu LIDAR,
 - b) błędy kolorowania wynikające z użycia zdjęć o parametrach niezgodnych ze zdefiniowanymi w rozdziale VII.6,
 - c) błędy kolorowania wynikające z zastosowania tzw. „szybkiej ortofotomapy”,
 - d) nadanie atrybutów RGB danym pomiarowym LIDAR, które nie odpowiadają informacji w terenie.
 - 2) Ocenę geometrycznej poprawności przeprowadzi dla co najmniej 150 obiektów występujących na co najmniej 10 modułach archiwizacji Produktu 1 równomiernie rozmieszczonych w weryfikowanym Bloku LIDAR (także obszary wyłączone z rejestracji fotograficznej).
 - a) Kontrolę przeprowadzi na obiekcie o widocznych krawędziach jednoczesnej zmiany wysokości i koloru.
 - b) Na podstawie wizualizacji RGB danych pomiarowych LIDAR wskaże krawędź dzielącą obszary o znacznej zmianie wysokości (np. kalenica dachu, krawędź dachu).
 - c) W miejscu zmiany wysokości (np. punkt na kalenicy) zostanie zasygnalizowany punkt, którego położenie zostanie odniesione w stosunku do linii pozyskanej na podstawie pokolorowanych danych LIDAR.
 - d) Rozbieżność RGB na obiekcie kontrolnym określana jest na podstawie odległości mierzonego punktu do jego rzutu prostopadłego na wyznaczoną linię zmiany wysokościowej.
6. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie nadania atrybutów RGB punktom LIDAR w przypadku gdy:
 - 1) dokładność geometryczna nadania atrybutów RGB spełni kryteria określone w ust. 3 i 4. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego, iż jakość materiałów otrzymanych z CODGiK uniemożliwia spełnienie wymaganych dokładności określonych w WT VII.1.9. ust. 3 i 4, Zamawiający nie będzie brał pod uwagę pomiarów kontrolnych z obszarów arkuszy „ćwiartek” sekcji mapy 1:10000 zawierających obiekty zamknięte (wraz z buforem) w wyliczeniu kryteriów określonych w WT VII.1.9 ust. 3 i 4. Wyżej określone ewentualne stwierdzenie zostanie wydane przez Zamawiającego na podstawie merytorycznego uzasadnienia przedstawionego przez Wykonawcę w raporcie dostawy danego Bloku LIDAR.
 - 2) kontrola wizualna potwierdzi brak wad nadania atrybutów RGB, o których mowa w ust. 5 pkt 1.

VII.2 Produkt 2 – dane pomiarowe LIDAR – Standard 2

VII.2.1 Opis ogólny

1. Produkt 2 to dane pomiarowe LIDAR, z georeferencją, po wyrównaniu i po klasyfikacji, z atrybutami RGB, podzielone na moduły archiwizacji.



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



2. Format zapisu modułu archiwizacji - LAS, wersja 1.2, POINT DATA RECORD FORMAT 3.
 - 1) Pełna specyfikacja formatu zapisu LAS dostępna na stronie internetowej American Society of Photogrammetry and Remote Sensing (<http://www.asprs.org>).
 - 2) Zamawiający wymaga pozyskania danych i wypełnienia nimi wszystkich pól POINT DATA RECORD FORMAT 3. Zamawiający zwraca szczególną uwagę na zakres zawartości dla pól:
 - a) User Data – Zamawiający nie definiuje zakresu zawartości,
 - b) Point Source ID – numer szeregu, zakres wartości 1-65535, unikalny dla danego Bloku LIDAR,
 - c) GPS Time – absolutny czas GPS (*Absolute GPS Time*, wartość 1 dla pola *GlobalEncoding*).
 - 3) Zapis musi zapewnić odczytanie współrzędnych X, Y, Z danych pomiarowych LIDAR wyrażonych w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych.
 - 4) Zamawiający wymaga wypełnienia nagłówka plików LAS przy uwzględnieniu poniższych warunków:
 - a) zabrania się wypełnienia nagłówka pliku LAS w zakresie informacji o georeferencji (*Variable Length Records*).
 - b) nie wymaga się uzupełniania nagłówka plików LAS o następujące dodatkowe informacje:
 - nazwa skanera (*system identifier*),
 - nazwa oprogramowania (*generating software*),
 - data utworzenia pliku (*file creation day/year*),
3. Moduł archiwizacji
 - 1) Modułem archiwizacji jest obszar ograniczony granicami „1/64” części sekcji mapy 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992.
Plik wektorowy ESRI Shape z referencyjnymi ramkami stanowi Załącznik Nr 7.
 - 2) Produkt 2 musi tworzyć ciągłą obszarowo bazę danych składającą się z poszczególnych przylegających modułów.
 - 3) Archiwizacji podlegają także dane LIDAR pokrywające niezbędny margines wychodzący poza granice obszaru opracowania Bloku LIDAR.
 - 4) Produkt 2 podlega przekazaniu wraz z marginesem, jednak nie większym niż jeden moduł archiwizacji.
4. Nazwa pliku LAS składa się z oznaczenia:
 - 1) godła arkusza 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 (ozn. GODLO),
 - 2) cyfry określającej numer podziału mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 na cztery części numerowane 1, 2, 3, 4 (ozn. Z),
 - 3) cyfry określającej numer podziału „ćwiartki” mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 na cztery części numerowane 1, 2, 3, 4 (ozn. X),
 - 4) cyfry określającej numer podziału „1/16” mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „1992” na cztery części numerowane 1, 2, 3, 4 (ozn. Y)
 - 5) numeru Bloku LIDAR (ozn. C5BB) – tylko i wyłącznie dla modułów archiwizacji danych LIDAR pokrywających niezbędny margines wychodzący poza granice obszaru opracowania Bloku LIDAR,

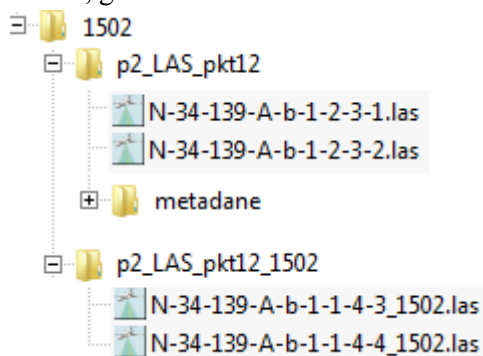
zgodnie ze wzorem GODLO-Z-X-Y_C5BB.las.



Przykład: N-34-139-A-b-1-2-3-1.las – moduł archiwizacji, N-34-139-A-b-1-1-4-3_1502.las - moduł archiwizacji zawierający margines wychodzący poza granice obszaru Bloku LIDAR Nr 1502.

5. Struktura katalogowania

- 1) moduły archiwizacji danych LIDAR zamieszczają się w folderze o nazwie „p1_LAS_pkt12”,
- 2) moduły archiwizacji danych LIDAR pokrywające niezbędny margines wychodzący poza granice obszaru opracowania Bloku LIDAR zamieszczają się w folderze o nazwie „p1_LAS_pkt12_C5BB”, gdzie C5BB oznacza numer Bloku LIDAR.



Schemat 3 Struktura katalogowania Produktu 2.

VII.2.2 Kompletność danych LIDAR

1. Wymaga się, aby cały Blok LIDAR był pokryty danymi LIDAR, wraz z niezbędnym marginesem wychodzącym poza granice obszaru, o minimalnej szerokości nie mniej niż 200m. Nie dopuszcza się, aby zasięg danych LIDAR poza granicami Bloku LIDAR był mniejszy niż 200m.
2. Blok LIDAR Wykonawca zobowiązany jest pokryć danymi LIDAR z dwóch niezależnych nalotów o prostopadłym ułożeniu szeregów. Zamawiający wymaga zaplanowania i wykonania nalotów z odpowiednim pokryciem poprzecznym. Nie dopuszcza się, aby pokrycie poprzeczne między szeregami w wynikowych danych wynosiło mniej niż 100m oraz więcej niż 30%.
3. Wymaga się 100% kompletnego pokrycia powierzchni Bloku LIDAR danymi LIDAR z wyjątkiem obszarów o słabym odbiciu. Wadą nie jest brak danych LIDAR w obszarach o słabym odbiciu.

Definicja: Obszarami o słabym odbiciu są obszary wód i obiekty wykonane z materiału, który absorbuje lub odbija wysłaną wiązkę lasera w sposób uniemożliwiający rejestrację wiązki powracającej.

4. Wymaga się rejestracji wszystkich elementów topograficznych (w szczególności obiektów topograficznych, szaty roślinnej, drzewostanu), przy czym wadą nie jest brak rejestracji elementów topograficznych w obszarach o słabym odbiciu, o których mowa w ust.3.
5. Nie dopuszcza się danych LIDAR pozyskanych z kątem poprzecznym skanowania $> \pm 25^\circ$.
Definicja: Kąt skanowania określa zasięg skanowania pasa terenu poprzecznie do trajektorii lotu. Pod pojęciem poprzeczny kąt skanowania Zamawiający rozumie kąt pomiędzy linią pionu a linią wiązki skanera, na podstawie której pozyskano faktyczne pomiarowe punkty laserowe.
6. Wymagana jest rejestracja minimum czterech odbić (cztery „echa”).
7. Wymagana jest rejestracja intensywności odbitych sygnałów. Do zapisu intensywności odbitych sygnałów należy wykorzystać pełne spektrum możliwe w danym modelu urządzenia.

Zamawiający rozumie przez to zapis intensywności odbicia w maksymalnie możliwym zakresie bitowym dla danego modelu urządzenia.

8. Wymagana jest średnica plamki promienia laserowego na powierzchni terenu: $\leq 0,50$ m.
9. Zamawiający skontroluje dostarczone dane pomiarowe lotniczego skanowania laserowego w zakresie powyższych wymagań dla 100% powierzchni Bloku LIDAR wraz z marginesem.

VII.2.3 Gęstość danych LIDAR

1. Gęstość punktów laserowych musi być większa lub równa 6,0 punktów/m² dla pojedynczego pasa skanowania.
2. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymaganie dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Badanie gęstości danych LIDAR przeprowadzi dla obszaru całego Bloku LIDAR wraz z marginesem.
 - 2) Badanie przeprowadzi osobno dla każdego z dwóch niezależnych nalotów o prostopadłym ułożeniu szeregów.
 - 3) Przy badaniu gęstości danych LIDAR uwzględni tylko punkty „ostatniego” odbicia, oraz punkty z jednym odbiciem (pierwsze odbicie równe ostatniemu).
 - 4) Przy badaniu gęstości danych LIDAR nie uwzględni punktów zaklasyfikowanych do klasy punktów z obszarów wielokrotnego pokrycia oraz punktów będących błędami rejestracji skanera.
 - 5) Badanie gęstości danych LIDAR przeprowadzi w próbkach o wymiarach 25m x 25m. Współrzędne X i Y lewego górnego narożnika próbki są wielokrotnością wartości 25,0m.
 - 6) Dla każdej próbki wyznaczy średnią gęstość liczoną jako stosunek liczby punktów do powierzchni próbki z dokładnością do 0,1 punktu/m².
 - 7) Za próbkę spełniającą wymagania uzna:
 - c) próbkę spełniającą kryterium gęstości danych LIDAR określone w ust.1.
 - d) próbkę pokrywającą obszary o słabym odbiciu.
 - 8) Każda próbka, wzięta do analizy gęstości danych LIDAR, zostanie przypisana do jednego modułu archiwizacji pliku LAS danych LIDAR stosując warunek: lewy górny narożnik próbki znajduje się wewnątrz modułu archiwizacji.
3. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie gęstości danych LIDAR w przypadku gdy:
 - 1) 95% próbek w każdym module archiwizacji pliku LAS danych LIDAR spełni wymagania gęstości danych LIDAR określone w ust.2 pkt 7,
 - 2) średnia gęstość dla każdego modułu archiwizacji pliku LAS danych LIDAR, liczona jako średnia arytmetyczna z próbek danego modułu archiwizacji pliku LAS danych LIDAR, z wyłączeniem próbek wymienionych w ust.2 pkt 7 b), spełni kryterium gęstości danych LIDAR określone w ust.1.

VII.2.4 Równomierność gęstości punktów laserowych.

1. Punkty laserowe muszą pokrywać powierzchnię terenu równomiernie tak, aby stosunek średniej odległości punktów laserowych w kierunku lotu i w kierunku poprzecznym zawierał się w przedziale od 1:1,5 do 1,5:1.
2. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymaganie dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:

- 1) Badanie równomierności gęstości danych LIDAR przeprowadzi dla pojedynczych szeregów bez nakładania danych LIDAR z szeregów sąsiednich w pasach pokrycia.
 - 2) Równomierność gęstości danych LIDAR zbada dla wszystkich szeregów w danym Bloku LIDAR i dla pełnej długości każdego z szeregów.
 - 3) Równomierność gęstości danych LIDAR skontroluje dla centralnej części szeregu stanowiącej 1/3 jego szerokości.
 - 4) Przy badaniu równomierności gęstości danych LIDAR uwzględni tylko punkty „ostatniego” odbicia, oraz punkty z jednym odbiciem (pierwsze odbicie równe ostatniemu).
 - 5) Badanie równomierności gęstości danych LIDAR przeprowadzi dla centralnej części szeregów w próbkach o wymiarach: szerokość równa 1/3 szerokości badanego szeregu LIDAR x długość równa szerokości badanego szeregu.
 - 6) Dla każdej próbki wyznaczy wskaźnik równomierności gęstości danych LIDAR liczony jako stosunek średniej odległości punktów laserowych w kierunku lotu i średniej odległości punktów laserowych w kierunku poprzecznym do lotu.
 - 7) Za próbkę spełniającą wymagania uznaje się:
 - a) próbkę, która osiągnęła wymagany wskaźnik równomierności gęstości punktów LIDAR określony w ust. 1.
 - b) próbkę pokrywającą obszary o słabym odbiciu, dla której potwierdzono poprawną wartość wskaźnika równomierności gęstości punktów LIDAR określoną w ust. 1 dla pozostałego obszaru analizowanej próbki.
 - 8) Każda próbka zostanie przypisana do szeregu LIDAR.
3. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie równomierności gęstości danych LIDAR w przypadku gdy:
- 2) 100% próbek każdego szeregu LIDAR spełni kryterium równomierności gęstości danych LIDAR określone w ust. 2 pkt 7.

VII.2.5 Bezwzględna georeferencja Bloku LIDAR

1. Błąd średni na płaszczyznach kontrolnych w Bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - 1) dokładność wysokościowa $m_h \leq 0,10$ m
 - 2) dokładność sytuacyjna $m_p \leq 0,40$ m
2. Rozbieżność na żadnej z płaszczyzn kontrolnych weryfikowanego Bloku LIDAR nie może przekroczyć 2-krotnej wartości odpowiadającego kryterium opisanego w ust. 1.
3. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Zaprojektuje i wykona pomiar terenowy niezależnych płaszczyzn kontrolnych dla każdego Bloku LIDAR w liczbie nie mniej niż:

| Minimalna liczba lokalizacji płaszczyzn dla: | Powierzchnia Bloku LIDAR | | |
|--|--------------------------|--|-----------------------|
| | < 400 km ² | ≥400 km ² < 1000 km ² | ≥1000 km ² |
| kontroli wysokościowej | 5 | 8 | 10 |
| kontroli sytuacyjnej | 3 | 5 | 7 |
 - 2) Płaszczyzny kontrolne rozmieści równomiernie w obszarze Bloku LIDAR i z dala od płaszczyzn/punktów referencyjnych Wykonawcy.

- 3) Obowiązującą metodą pomiaru jest GPS RTK i tachimetria elektroniczna z dowiązaniem do państwowej osnowy wysokościowej klasy I lub II.
 - 4) Płaszczyzna kontrolna
 - a) Płaszczyznę kontrolną wysokościową stanowi regularna sieć punktów – co najmniej 3x3 punktów – zlokalizowanych na płaskiej poziomej utwardzonej powierzchni.
 - b) Płaszczyznę kontrolną sytuacyjną oraz wysokościową stanowi grupa płaskich, nachylonych połączeń dachów budynków.
4. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie bezwzględnej georeferencji Bloku LIDAR w przypadku gdy:
- 1) błąd średni na płaszczyznach kontrolnych w Bloku LIDAR nie przekroczy wartości określonych w ust. 1,
 - 2) rozbieżność na żadnej z płaszczyzn kontrolnych, liczona jako średnia arytmetyczna z odchyłek sytuacyjnych i wysokościowych na danej płaszczyźnie kontrolnej (na danych pomiarowych LIDAR i w terenie), nie przekroczy wartości określonej w ust. 2.

VII.2.6 Względna georeferencja Bloku LIDAR w pasach pokrycia poprzecznego szeregów

1. Błąd średni na obiektach kontrolnych dla Bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - 1) dokładność wysokościowa $m_h \leq 0,15$ m
 - 2) dokładność sytuacyjna $m_p \leq 0,60$ m
2. Wymaga się, aby:
 - 1) rozbieżności na 68% pomierzonych obiektach kontrolnych były mniejsze od odpowiadającego kryterium opisanego w ust. 1,
 - 2) rozbieżności na 95% pomierzonych obiektach kontrolnych były mniejsze od podwójnej wartości odpowiadającego kryterium opisanego w ust. 1,
 - 3) rozbieżności na żadnym z pomierzonych obiektów kontrolnych nie przekroczyły potrójnej wartości odpowiadającego kryterium opisanego w ust. 1.
3. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) W każdym pasie pokrycia poprzecznego dla jednego z dwóch niezależnych nalotów o prostokątnym ułożeniu szeregów, nie rzadziej niż co 3 km, wybierze obiekty umożliwiające kontrolę sytuacyjną i wysokościową.
 - 2) Dokona kontroli względnej niezależnie dla każdego Bloku LIDAR na podstawie zgodności sytuacyjnej i wysokościowej wybranych obiektów, wyznaczonej niezależnie z danych dla każdego z nakładających się szeregów (w szczególności z obu prostokątnych nalotów) na których wystąpił dany obiekt kontrolny.
 - 3) Obiekty kontrolne
 - a) Obiekt kontrolny sytuacyjny stanowią kalenice dwóch dachów o prostej konstrukcji (najczęściej dwuspadowe), które ułożone są prostopadle (lub prawie prostopadle) w stosunku do siebie.
W przypadku gdy w danym obszarze analizowanego Bloku LIDAR nie występują budynki, do analizy sytuacyjnej wykorzystane zostaną obrazy intensywności, na podstawie których jednoznacznie zidentyfikowane zostaną szczegóły terenowe.
 - b) Obiekt kontrolny wysokościowy stanowi siatka punktów - co najmniej 3x3 punktów - zlokalizowana na równych płaskich powierzchniach.

Ponadto Zamawiający zastrzega sobie prawo do wykorzystania jako obiekty kontrolne wysokościowe, kalenice dachów o których mowa w lit a).

4. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie względnej georeferencji Bloku LIDAR w przypadku gdy:
 - 3) błąd średni na obiektach kontrolnych w Bloku LIDAR nie przekroczy wartości określonych w ust. 1,
 - 4) rozbieżności na pomierzonych obiektach kontrolnych spełnią kryterium opisane w ust. 2.

VII.2.7 Styki Bloku LIDAR

1. Na styku (granicy) Bloku LIDAR przeprowadza się kontrolę wysokościową i sytuacyjną danych LIDAR z danymi pochodzącymi z sąsiednich Bloków LIDAR.
2. Kontrolę styków Bloków LIDAR przeprowadza się po potwierdzeniu poprawności danych pomiarowych w zakresie bezwzględnej i względnej georeferencji.
3. Kontrolę styków wykonuje się wzdłuż granicy danego Bloku LIDAR z Blokami LIDAR:
 - 1) opracowanymi wcześniej, tj. kontrolę styków wykonuje się z już istniejącym opracowaniem (odebranych przez Zamawiającego).
 - 2) opracowaniami danych LIDAR dostępnymi w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym.
4. Błąd średni na obiektach kontrolnych dla każdego styku Bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - 1) w Standardzie 1 i na granicy obszaru w Standardzie 1 i obszaru w Standardzie 2:
 - a) dokładność wysokościowa $m_h \leq 0,22$ m
 - b) dokładność sytuacyjna $m_p \leq 0,75$ m
 - 2) w Standardzie 2:
 - a) dokładność wysokościowa $m_h \leq 0,15$ m
 - b) dokładność sytuacyjna $m_p \leq 0,60$ m
5. Rozbieżność na żadnym z obiektów kontrolnych weryfikowanego Bloku LIDAR nie może przekroczyć:
 - 1) w Standardzie 1 i na granicy obszaru w Standardzie 1 i obszaru w Standardzie 2:
 - a) różnicy wysokościowej $m_h \leq 0,44$ m
 - b) różnicy sytuacyjnej $m_p \leq 1,50$ m
 - 2) w Standardzie 2:
 - a) różnicy wysokościowej $m_h \leq 0,30$ m
 - b) różnicy sytuacyjnej $m_p \leq 1,20$ m
6. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Kontrolę styku przeprowadzi na wybranych obiektach kontrolnych położonych wzdłuż granicy Bloku LIDAR nie rzadziej niż co 1 km.
 - 2) Dokona oceny dokładności styków Bloków LIDAR na podstawie rozbieżności położenia wysokościowego i sytuacyjnego obiektów kontrolnych, leżących w pasie pokrycia sąsiednich Bloków LIDAR, wyznaczonej niezależnie z danych z obu pokrywających się Bloków LIDAR.
 - 3) Dobór obiektów i metodyka kontroli odbywa się w sposób analogiczny jak opisano w rozdziale VII.1.6 ust. 3 pkt 3.

7. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie styków Bloku LIDAR w przypadku gdy:
- 1) błąd średni na obiektach kontrolnych dla każdego styku Bloku LIDAR nie przekroczy wartości określonych w ust. 4,
 - 2) rozbieżności na pomierzonych obiektach kontrolnych spełnią kryterium opisane w ust. 5.

VII.2.8 Klasyfikacja danych pomiarowych LIDAR

1. Klasyfikacji podlega 100% powierzchni Bloku LIDAR wraz z marginesem danych LIDAR.
2. Podział punktów LIDAR na klasy (wg formatu LAS):
 - 1) punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane (klasa „Created, never classified” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) samochody na drogach i parkingach oraz inne środki lokomocji jak samoloty, dźwigi, statki, tramwaje, pociągi,
 - b) wszelkiego rodzaju linie energetyczne, słupy napięcia, linie przesyłowe napowietrzne, betonowe podstawy słupów,
 - c) szklarnie i tunele foliowe,
 - d) skupiska obiektów nietrwałych: składowiska materiałów na placach budowy, terenach przemysłowych i magazynowych,
 - e) namioty cyrkowe, wesołe miasteczka, tymczasowe parasole, letnie ogródki w miastach, stragany, sceny, trybuny,
 - f) infrastruktura uliczna: latarnie, ławki,
 - g) nagrobki, pomniki,
 - h) ogrodzenia,
 - i) ekrany dźwiękoszczelne wzdłuż dróg, wyciągi narciarskie,
 - j) mola, przystanie, pomosty przystani,
 - k) kontenery, składy wagonowe,
 - l) stogi siana, kompostowniki, zwałowiska nawozu,
 - m) przystanki autobusowe, wiaty.
 - 2) punkty leżące na gruncie (klasa „Ground” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) pagórki,
 - b) wejścia i wjazdy do konstrukcji podziemnych,
 - c) podniesienia powierzchni gruntu przy budynkach,
 - d) falochrony,
 - e) przyczółki mostów,
 - f) grunt w szklarniach,
 - g) ciągle zmieniające się obiekty o stałym charakterze, np.: trasy motokrosowe, wysypiska, wydmy, kopce ziemi na placach budowy,
 - h) poziomy peronów,
 - i) parkingi na poziomie gruntu,
 - j) schody, tarasy stanowiące podniesienia powierzchni gruntu przy budynkach,
 - k) skarpy utwardzone,
 - l) zbocza dróg,
 - m) obiekty stanowiące integralną część otaczającego środowiska, np. bunkry ziemne, przydomowe piwniczki,
 - n) ściany przystani,

- o) podłoże skalne,
 - p) mielizny,
 - q) obszary bagien w których przestrzeni lustra wody występują obszary porośnięte roślinnością sugerujące występowanie gruntu.
- 3) punkty reprezentujące niską vegetację, tj. w zakresie 0-0.40 m (klasa „Low Vegetation” wg formatu LAS),
 - 4) punkty reprezentujące średnią vegetację, tj. w zakresie 0.40-2.00 m (klasa „Medium Vegetation” wg formatu LAS),
 - 5) punkty reprezentujące wysoką vegetację, tj. w zakresie powyżej 2.00 m (klasa „High Vegetation” wg formatu LAS),
 - 6) punkty reprezentujące budynki budowle oraz obiekty inżynierskie (klasa „Building” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) budynki - każdy budynek dający się jednoznacznie wydzielić z danych pomiarowych LIDAR,
 - b) budowle,
 - c) mosty, wiadukty, estakady, kładki dla pieszych,
 - d) zapory, jazy, zastawki piętrzące, śluzy,
 - e) kominy, wieże, zbiorniki, silosy,
 - f) ruiny budynków i budowli,
 - g) elementy budownictwa obronnego w postaci ogrodzeń,
 - h) obiekty inżynieryjne na terenach przemysłowych: rurociągi, taśmociągi itp.,
 - i) hangary,
 - j) bunkry naziemne,
 - k) altany,
 - l) schody, tarasy nie stanowiące podniesienia powierzchni gruntu przy budynkach, będące integralną częścią budynków,
 - m) przydomowe piwniczki nie stanowiące integralnej części otaczającego środowiska.
 - 7) szum (klasa „Low Point (noise)” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) punkty omyłkowe „niskie”, tj. pod ziemią, poniżej poziomu terenu
 - b) punkty omyłkowe „wysokie”, tj. ponad budynkami i vegetacją,
 - c) piki wysokościowe na powierzchni lustra o wielkości powyżej 0,40m w przypadku rzek, jezior, stawów, morza,
 - d) piki wysokościowe, które nie są wynikiem efektu skanowania wjazdu do garażu, zejścia do piwnicy.
 - 8) punkty reprezentujące obszary wód (klasa „Water” wg formatu LAS). Elementy wchodzące w skład danej klasy:
 - a) ciek wodne,
 - b) woda stojąca,
 - c) ciek, jeziora, stawy, punkty będące odbiciem z wody m.in: dużych basenów rekreacyjnych, małych basenów przydomowych, oczyszczalni ścieków, basenów przemysłowych, zarośniętych stawów, zbiorników wodnych przy fontannach.
 - 9) punkty z obszarów wielokrotnego pokrycia (klasa „Overlap Points” wg formatu LAS):
 - a) wymaga się użycia tzw. procesu ‘cut overlaps’ w celu wyodrębnienia z pasa skanowania punktów najbardziej dokładnych (z uwagi na fakt, iż wielkość błędów wzrasta wraz z kątem skanowania) i rozłożonych równomiernie (w przypadku



stosowania skanerów z oscylującym lustrem). Wykonawca punkty wycięte zobowiązany jest umieścić w klasie „Overlap Points” wg formatu LAS,

3. Wymaga się, aby dokładność klasyfikacji spełniała poniższe kryteria:

| Lp | Klasa | Kryterium |
|----|---|--|
| 1 | punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 2 | punkty leżące na gruncie | dopuszcza się nie więcej niż 1% punktów błędnie zaklasyfikowanych, przy czym żaden z błędnie zaklasyfikowanych punktów nie może być odległy od terenu na więcej niż 0,40 m. |
| 3 | punkty reprezentujące niską vegetację | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 4 | punkty reprezentujące średnią vegetację | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 5 | punkty reprezentujące wysoką vegetację | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 6 | punkty reprezentujące budynki budowle oraz obiekty inżynierskie | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 7 | szum | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |
| 8 | punkty reprezentujące obszary wód | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych, przy czym żaden z błędnie zaklasyfikowanych punktów nie może być odległy od powierzchni wody na więcej niż 0,40 m.. |
| 9 | punkty z obszarów wielokrotnego pokrycia | dopuszcza się nie więcej niż 5% punktów błędnie zaklasyfikowanych |

4. Zamawiający nie dopuszcza błędnego odwzorowania kluczowych dla rozchodzenia się fali powodziowej form terenowych (tj. wałów przeciwpowodziowych, wykopów i nasypów, grobli), w tym szczególności:

- 1) wycięcia fragmentu wału przeciwpowodziowego,
- 2) obniżenia fragmentu wału przeciwpowodziowego.

Zamawiający wymaga 100% poprawności klasyfikacji w przypadku odwzorowania ww. form terenowych i potwierdzenia braków ich zniekształceń wynikających z błędów filtracji punktów laserowych. Wykonawca mając na uwadze powyższe powinien zwrócić szczególną uwagę na poprawne odwzorowanie ww. elementów rzeźby terenu.

5. Wymaga się, aby poprawność klas związanych z generowaniem NMPT, o których mowa w rozdziale VII.5 wynosiła 100% obiektów topograficznych stanowiących NMPT. Oznacza to, że nie dopuszcza się, aby obiekty topograficzne, które powinny być zaklasyfikowane do klas:

- 1) punkty leżące na gruncie,
- 2) punkty reprezentujące niską vegetację,
- 3) punkty reprezentujące średnią vegetację,
- 4) punkty reprezentujące wysoką vegetację,
- 5) punkty reprezentujące budynki budowle oraz obiekty inżynierskie,
- 6) punkty reprezentujące obszary wód,

znajdowały się w jakiegokolwiek z poniższych klas:

- 1) punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane,

- 2) szum,
 - 3) punkty z obszarów wielokrotnego pokrycia.
6. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
- 1) Przeprowadzi kontrolę wizualną klasyfikacji dla 100% powierzchni Bloku LIDAR wraz z marginesem.
 - 2) Za wadę Produktu uzna grube systematyczne błędy klasyfikacji występujące na obszarze opracowania. Przykładowe wady klasyfikacji Produktu 2 zostały zamieszczone w Katalogu błędów.
 - 3) Zweryfikuje poprawność klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR na losowej próbce.
 - a) Próbkę stanowi 6% modułów archiwizacji plików LAS danych LIDAR obszaru opracowania Bloku LIDAR, przy czym nie mniej niż 1/3 z nich obejmie obszary prewencji powodziowej.
 - b) Dokładność klasyfikacji dla próbki i klasy określa się na podstawie wzoru:

$$L[\%] = \frac{L_N + L_B}{L_P + L_B} * 100\%$$
 gdzie:
 - L – błąd zaklasyfikowania punktów danej klasy,
 - L_N – liczba wszystkich punktów błędnie sklasyfikowanych, które nie powinny należeć do danej klasy,
 - L_B – liczba wszystkich punktów błędnie sklasyfikowanych, które powinny należeć do danej klasy,
 - L_P – liczba wszystkich punktów prawidłowo zaklasyfikowanych do danej klasy.
7. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR w przypadku gdy:
- 1) dokładność klasyfikacji dla każdej z weryfikowanych klas z osobna spełni przypisane im kryteria określone w ust. 3,
 - 2) kontrola wizualna potwierdzi:
 - a) brak grubych, systematycznych błędów klasyfikacji opisanych w Katalogu błędów,
 - b) poprawne odwzorowanie kluczowych dla rozchodzenia się fali powodziowej form terenowych,
 - c) poprawność klasyfikacji klas związanych z generowaniem NMPT,
 - 3) Produkt 3 (NMT) oraz 5 (NMPT) otrzymały status „spełnia wymagania”.

VII.2.9 Nadanie atrybutów RGB

1. Wymaga się, aby dla każdego punktu laserowego w obrębie opracowania Bloku LIDAR wraz z marginesem, zostały nadane atrybuty RGB odzwierciedlające kolor punktów w terenie.
 - 1) Dane pomiarowe LIDAR muszą być pokolorowane ze zdjęć cyfrowych o parametrach zdefiniowanych w rozdziale VII.6.2.
 - 2) W obszarach wyłączonych z rejestracji fotograficznej, dla których Wykonawca nie pozyskał zdjęć lotniczych, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia procesu kolorowania danych pomiarowych LIDAR na podstawie zdjęć lotniczych udostępnionych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
2. Zamawiający wymaga kolorowania danych LIDAR ze zdjęć lotniczych. Nie dopuszcza się kolorowania danych LIDAR z tzw. „szybkiej ortofotomapy”.

3. Wartość błędu średniego kolorowania danych pomiarowych LIDAR nie może przekraczać 1,00m.
4. Rozbieżność dla każdego z obiektów kontrolnych weryfikowanego Bloku LIDAR, nie może przekroczyć 2,0m.
5. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych danych pomiarowych lotniczego skanowania laserowego w następujący sposób:
 - 1) Ocenę wizualną nadania atrybutów RGB przeprowadzi dla 100% obszaru opracowania Bloku LIDAR. Za wadę uzna w szczególności:
 - a) brak nadania atrybutów RGB dla punktu LIDAR,
 - b) błędy kolorowania wynikające z użycia zdjęć o parametrach niezgodnych ze zdefiniowanymi w rozdziale VII.6,
 - c) błędy kolorowania wynikające z zastosowania tzw. „szybkiej ortofotomapy”,
 - d) nadanie atrybutów RGB danym pomiarowym LIDAR, które nie odpowiadają informacji w terenie.
 - 2) Ocenę geometrycznej poprawności przeprowadzi dla co najmniej 150 obiektów występujących na co najmniej 10 modułach archiwizacji Produktu 2 równomiernie rozmieszczonych w weryfikowanym Bloku LIDAR (także obszary wyłączone z rejestracji fotograficznej).
 - a) Kontrolę przeprowadzi na obiekcie o widocznych krawędziach jednoczesnej zmiany wysokości i koloru.
 - b) Na podstawie wizualizacji RGB danych pomiarowych LIDAR wskaże krawędź dzielącą obszary o znacznej zmianie wysokości (np. kalenica dachu, krawędź dachu).
 - c) W miejscu zmiany wysokości (np. punkt na kalenicy) zostanie zasygnalizowany punkt, którego położenie zostanie odniesione w stosunku do linii pozyskanej na podstawie pokolorowanych danych LIDAR.
 - d) Rozbieżność RGB na obiekcie kontrolnym określana jest na podstawie odległości mierzonego punktu do jego rzutu prostopadłego na wyznaczoną linię zmiany wysokościowej.
6. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie nadania atrybutów RGB punktom LIDAR w przypadku gdy:
 - 1) dokładność geometryczna nadania atrybutów RGB spełni kryteria określone w ust. 3 i 4. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego, iż jakość materiałów otrzymanych z CODGiK uniemożliwia spełnienie wymaganych dokładności określonych w WT VII.2.9. ust. 3 i 4, Zamawiający nie będzie brał pod uwagę pomiarów kontrolnych z obszarów arkuszy „ćwiartek” sekcji mapy 1:10000 zawierających obiekty zamknięte (wraz z buforem) w wylczeniu kryteriów określonych w WT VII.2.9 ust. 3 i 4. Wyżej określone ewentualne stwierdzenie zostanie wydane przez Zamawiającego na podstawie merytorycznego uzasadnienia przedstawionego przez Wykonawcę w Raporcie dostawy danego Bloku LIDAR.
 - 2) kontrola wizualna potwierdzi brak wad nadania atrybutów RGB, o których mowa w ust. 5 pkt 1.

VII.3 Produkt 3 – NMT

VII.3.1 Opis ogólny

1. Produkt 3 to numeryczny model terenu (NMT) w strukturze GRID, o wymiarze „oczka” siatki 1m (w obu kierunkach), wytworzony z danych LIDAR podzielony na moduły archiwizacji.
2. Format zapisu: ASCII (xyz) i ESRI GRID (ArcInfoASCIIGRID).

- 1) ASCII – plik tekstowy zapisany w formacie ASCII z kodowaniem ISO-8859-2 lub Windows – 1250 (nie może być zapisany z kodowaniem UTF) z rozszerzeniem *.xyz. Współrzędne X, Y, Z rozdzielone są tabulatorem i wyrażone w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych, przy czym znaki dziesiętne rozdzielone kropką. Dodatkowo współrzędne X i Y mają być wielokrotnością wartości 1.00 metra.

| Struktura pliku | Przykład pliku | | |
|---|----------------|-----------|--------|
| [współrzędna X] [współrzędna Y] [współrzędna Z] | 238932.00 | 354552.00 | 316.56 |
| ... | 238933.00 | 354552.00 | 316.55 |
| | ... | | |

- 2) ESRI GRID – plik tekstowy zapis w formacie ArcInfo ASCII Grid z rozszerzeniem *.asc (węzły siatki poza obszarem ramki sekcji: kod -9999). Współrzędne X, Y, Z mają być wyrażone w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych. Współrzędne X i Y środków pikseli wynikowego rastra mają się odnosić do wielokrotności wartości 1.00 metra. Struktura pliku ESRI powinna zapewnić odczyt danych wysokościowych z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych.

| Struktura pliku | Przykład pliku | | |
|----------------------------------|----------------|-------|--------------|
| NCOLS [liczba kolumn] | ncols | 4 | |
| NROWS [liczba wierszy] | nrows | 3 | |
| XLLCENTER [współrzędna X] | xllcenter | 0.00 | |
| YLLCENTER [współrzędna Y] | yllcenter | 0.00 | |
| CELLSIZE [wymiar „oczka” siatki] | Cellsize | 1.00 | |
| NODATA_VALUE [-9999] | NODATA_value | -9999 | |
| row 1 | -9999 -9999 | 5.00 | 2.00 |
| | -9999 | 20.00 | 100.50 36.65 |
| row n | 3.01 | 8.00 | 35.58 10.69 |

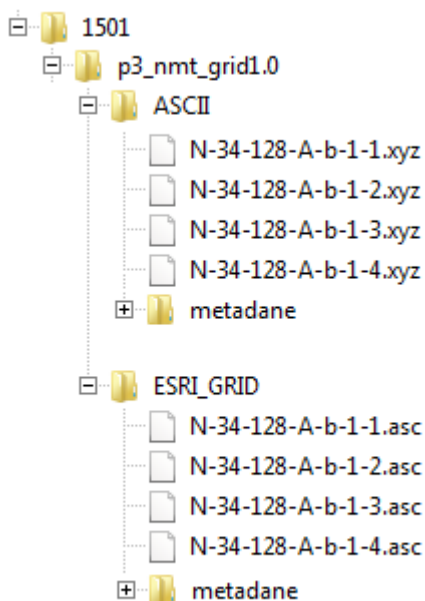
3. Moduł archiwizacji
 - 1) Modułem archiwizacji dla formatu ASCII (*.xyz) jest obszar ograniczony granicami odpowiedniej „ćwiartki” sekcji mapy 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992. Plik wektorowy ESRI Shape z referencyjnymi ramkami stanowi Załącznik Nr 5.
 - 2) Z uwagi na specyfikę zapisu formatu ESRI GRID (*.asc), Zamawiający definiuje moduł archiwizacji dla formatu ESRI GRID jako obszar opisany za pomocą najmniejszego prostokąta o bokach równoległych do osi X i Y układu współrzędnych PL-1992, zawierający w sobie „ćwiartkę” sekcji mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992, przy czym węzły siatki poza obszarem „ćwiartki” sekcji mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 otrzymują kod -9999.
 - 3) Produkt 3 ma tworzyć ciągłą obszarowo bazę danych składającą się z poszczególnych przylegających modułów.
4. Nazwa pliku NMT składa się z oznaczenia:
 - 1) godła arkusza 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 (ozn. GODLO),
 - 2) cyfry określającej numer podziału mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 na cztery części numerowane 1, 2, 3, 4 (ozn. Z).

zgodnie ze wzorem GODLO-Z.*.

Przykład: M-34-12-A-a-1-2.xyz – moduł archiwizacji format ASCII, M-34-12-A-a-1-2.asc – moduł archiwizacji format ESRI GRID.

5. Struktura katalogowania Produktu 3:

- 1) numeryczny model terenu zamieszcza się w folderze o nazwie „p3_nmt_grid1.0”,
- 2) moduły archiwizacji numerycznego modelu terenu w formacie ASCII zamieszcza się w podkatalogu o nazwie „ASCII”,
- 3) moduły archiwizacji numerycznego modelu terenu w formacie ESRI GRID zamieszcza się w podkatalogu o nazwie „ESRI_GRID”.



Schemat 4 Struktura katalogowania Produktu 3.

VII.3.2 Generowanie NMT

1. Generowanie NMT w strukturze GRID z danych LIDAR ma nastąpić po potwierdzeniu poprawności danych pomiarowych w zakresie bezwzględnej i względnej georeferencji, po uzgodnieniu styków sąsiednich Bloków LIDAR oraz klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR.
2. Generowanie NMT w strukturze GRID o wymiarze „oczka” siatki 1m bazuje na punktach laserowych należących do klas:
 - 1) punkty leżące na gruncie,
 - 2) punkty reprezentujące obszary wód.
3. Dane przed generowaniem NMT należy „wypełnić” w obszarach pozbawionych danych, poprzez interpolację wysokości w tych obszarach, tworząc tzw. „wypełniony” NMT. Dotyczy to głównie obszarów budynków i ewentualnie innych, niewielkich obszarów pozbawionych danych wysokościowych.
4. Wymaga się, aby NMT tworzył ciągłą obszarowo bazę danych składającą się z poszczególnych przylegających modułów. W tym celu Wykonawca sprawdzi także pokrycie NMT z sąsiednimi danymi dostępnymi w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym opracowanymi na podstawie danych pomiarowych LIDAR.
5. Wymaga się zachowania spójności pomiędzy Produktem 1 i Produktem 3 oraz Produktem 2 i Produktem 3 (w zależności od opracowywanego standardu). Oznacza to, że NMT

wygenerowany przez Zamawiającego na podstawie dostarczonych danych pomiarowych LIDAR będzie identyczny poza różnicami wynikającymi z zastosowania różnych algorytmów interpolacyjnych i przypadków ingerencji Wykonawcy w dane pomiarowe LIDAR lub NMT celem uzyskania poprawnie wygenerowanego NMT po wycięciu obiektów topograficznych (np. mostów, wiaduktów).

6. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonego Produktu 3 podczas kontroli wizualnej NMT dla 100% modułów archiwizacji.
 - 1) Kontrola wizualna będzie wsparta analizą dodatkowych materiałów, w szczególności zdjęć lotniczych stanowiących Produkt 6 oraz danych pomiarowych LIDAR stanowiących Produkt 1 lub Produkt 2 (w zależności od opracowywanego standardu).
 - 2) Wskazania wad Produktu 3 będą przekładać się na Produkt 1 lub Produkt 2 (w zależności od opracowywanego standardu).
 - 3) Za wadę Produktu 3 uważa się w szczególności:
 - a) błędy generowania NMT,
 - b) brak wypełnienia wynikowego NMT interpolowanymi danymi w obszarach pozbawianych danych wysokościowych,
 - c) wady wynikające z nieodpowiedniego zastosowania danego oprogramowania,
 - d) wady wynikające z niepoprawnej klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR,
 - e) niepoprawne odwzorowanie NMT po wycięciu obiektów topograficznych (np. mostów, wiaduktów) pomimo poprawnej klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR,
 - f) nieciągłość obszarowa przylegających modułów archiwizacji NMT.Przykładowe wady Produktu 3 przedstawia Katalog błędów.
7. Zamawiający uzna, że NMT spełnia wymagania w powyższym zakresie generowania Produktu 3 gdy:
 - 1) kontrola wizualna potwierdzi brak wad, o których mowa w ust. 6 pkt 3,
 - 2) zachowana zostanie spójność pomiędzy Produktem 1 i Produktem 3 lub Produktem 2 i Produktem 3 (w zależności od opracowywanego standardu).

VII.3.3 Dokładność wysokościowa NMT

1. Błąd średni w Bloku LIDAR nie może przekroczyć $m_h \leq 0,20$ m.
2. Rozbieżność na żadnym punkcie wysokościowym weryfikowanego Bloku LIDAR nie może przekroczyć różnicy wysokościowej $\Delta h \leq 0,60$ m.
3. Zamawiający wykona ocenę dokładności NMT poprzez pomiar w terenie wysokościowych profili kontrolnych oraz siatek kontrolnych.
 - 1) Siatki i profile kontrolne lokalizuje się w bezpośrednim sąsiedztwie koryt rzek, w szczególności w międzywałach.
 - 2) Obowiązującą metodą pomiaru jest GPS RTK
 - 3) Profil kontrolny
 - a) Zamawiający dla każdego kontrolowanego Bloku LIDAR zaprojektuje i pomierzy nie mniej niż 2 profile terenowe równomiernie rozmieszczone w Bloku LIDAR, przy zachowaniu pkt 1 powyżej, o łącznej długości równej co najmniej:
 *$Długość\ profili\ [m] = 4 * wartość\ powierzchni\ Bloku\ LIDAR\ wyrażonej\ w\ km^2$*
 - b) Pojedynczy profil kontrolny nie może być krótszy niż 300 m;
 - c) Odstęp między punktami pomiarowymi w profilu 10 m;
 - d) Kierunek profili musi być zlokalizowany pod kątem ≥ 25 stopni do osi szeregów LIDAR;

- 4) Siatka kontrolna
- a) Zamawiający dla każdego kontrolowanego Bloku LIDAR zaprojektuje i pomierzy siatki kontrolne równomiernie rozmieszczone w Bloku LIDAR, przy zachowaniu pkt 1 powyżej, w liczbie nie mniej niż:

| Minimalna liczba siatek kontrolnych | Powierzchnia Bloku LIDAR | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--|-----------------------|
| | < 400 km ² | ≥400 km ² < 1000 km ² | ≥1000 km ² |
| | 4 | 6 | 8 |

- b) Siatkę kontrolną stanowi siatka co najmniej 36 punktów o oczku co najmniej 1m.
- 5) Obserwację stanowi pojedynczy pomiar wysokościowy.
- 6) Zamawiający przeprowadzi ocenę dokładności poprzez porównanie wysokości wyinterpolowanych z wynikowego NMT (Produktu 3) z pomierzonymi w terenie.
5. Zamawiający uzna, że dane spełniają wymagania w zakresie dokładności wysokościowej NMT Bloku LIDAR w przypadku gdy:
- 1) błąd średni liczony ze wszystkich rozbieżności wysokościowych na punktach profili kontrolnych i siatek kontrolnych w Bloku LIDAR nie przekroczy wartości określonej w ust.1.
Przekroczenie ww. błędu średniego nie będzie wadą, gdy zostanie potwierdzona poprawna klasyfikacja danych pomiarowych LIDAR na obszarze weryfikowanego Bloku LIDAR pod kątem dokładności wysokościowej NMT oraz zachowany zostanie sezon lotniczy, o którym mowa w rozdziale V.3.
 - 2) rozbieżność wysokościowa na żadnym z punktów pomiarowych profili kontrolnych i siatek kontrolnych w Bloku LIDAR nie przekroczy wartości określonej w ust. 2.
Przekroczenie ww. rozbieżności wysokościowej nie będzie wadą, gdy zostanie potwierdzona poprawna klasyfikacja danych pomiarowych LIDAR na obszarze weryfikowanego Bloku LIDAR pod kątem dokładności wysokościowej NMT oraz zachowany zostanie sezon lotniczy, o którym mowa w rozdziale V.3.
 - 3) klasyfikacja danych pomiarowych LIDAR otrzymała status 'spełnia wymagania'.

VII.4 Produkt 4 - NMPT Standard 1

VII.4.1 Opis ogólny

1. Produkt 4 to numeryczny model pokrycia terenu (NMPT) w strukturze GRID, o wymiarze „oczka” siatki 1m (w obu kierunkach), wytworzony z danych LIDAR w standardzie 1, podzielony na moduły archiwizacji.
2. Format zapisu: ASCII (xyz) i ESRI GRID (ArcInfoASCII GRID).
 - 1) ASCII – plik tekstowy zapisany w formacie ASCII z kodowaniem ISO-8859-2 lub Windows – 1250 (nie może być zapisany z kodowaniem UTF) z rozszerzeniem *.xyz. Współrzędne X, Y, Z rozdzielone są tabulatorem i wyrażone w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych, przy czym znaki dziesiętne rozdzielone kropką. Dodatkowo współrzędne X i Y mają być wielokrotnością wartości 1.00 metra.

| Struktura pliku | Przykład pliku | | |
|---|----------------|-----------|--------|
| [współrzędna X] [współrzędna Y] [współrzędna Z] | 238932.00 | 354552.00 | 316.56 |
| ... | 238933.00 | 354552.00 | 316.55 |
| | ... | | |



Fundusze Europejskie
Polska Cyfrowa



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- 2) ESRI GRID – plik tekstowy zapis w formacie ArcInfo ASCII Grid z rozszerzeniem *.asc (węzły siatki poza obszarem ramki sekcji: kod -9999). Współrzędne X, Y, Z mają być wyrażone w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych. Współrzędne X i Y środków pikseli wynikowego rastra mają się odnosić do wielokrotności wartości 1.00 metra. Struktura pliku ESRI powinna zapewnić odczyt danych wysokościowych z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych.

| Struktura pliku | Przykład pliku |
|----------------------------------|--------------------------|
| NCOLS [liczba kolumn] | ncols 4 |
| NROWS [liczba wierszy] | nrows 3 |
| XLLCENTER [współrzędna X] | xllcenter 0.00 |
| YLLCENTER [współrzędna Y] | yllcenter 0.00 |
| CELLSIZE [wymiar "oczka" siatki] | Cellsize 1.00 |
| NODATA_VALUE [-9999] | NODATA_value -9999 |
| row 1 | -9999 -9999 5.00 2.00 |
| | -9999 20.00 100.50 36.65 |
| row n | 3.01 8.00 35.58 10.69 |

3. Moduł archiwizacji

- 1) Modułem archiwizacji dla formatu ASCII (*.xyz) jest obszar ograniczony granicami odpowiedniej „ćwiartki” sekcji mapy 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992. Plik wektorowy ESRI Shape z referencyjnymi ramkami stanowi Załącznik Nr 5.
- 2) Z uwagi na specyfikę zapisu formatu ESRI GRID (*.asc), Zamawiający definiuje moduł archiwizacji dla formatu ESRI GRID jako obszar opisany za pomocą najmniejszego prostokąta o bokach równoległych do osi X i Y układu współrzędnych PL-1992, zawierający w sobie „ćwiartkę” sekcji mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992, przy czym węzły siatki poza obszarem „ćwiartki” sekcji mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 otrzymują kod -9999.
- 3) Produkt 4 ma tworzyć ciągłą obszarowo bazę danych składającą się z poszczególnych przylegających modułów.

4. Nazwa pliku NMPT składa się z oznaczenia:

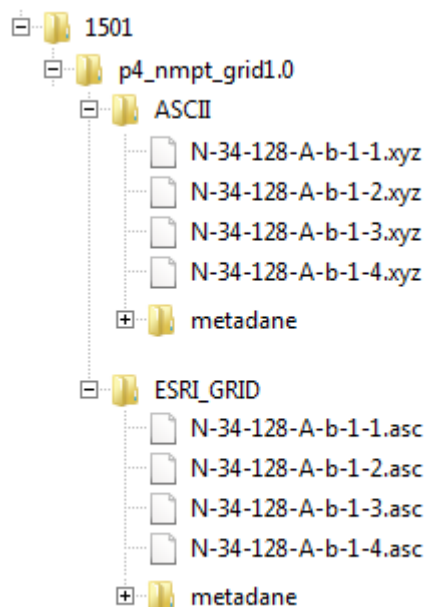
- 1) godła arkusza 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 (ozn. GODLO),
- 2) cyfry określającej numer podziału mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 na cztery części numerowane 1, 2, 3, 4 (ozn. Z).

zgodnie ze wzorem GODLO-Z.*.

Przykład: M-34-12-A-a-1-2.xyz – moduł archiwizacji format ASCII, M-34-12-A-a-1-2.asc – moduł archiwizacji format ESRI GRID.

5. Struktura katalogowania Produktu 4:

- 1) numeryczny model pokrycia terenu zamieszcza się w folderze o nazwie „p4_nmpt_grid1.0”,
- 2) moduły archiwizacji numerycznego modelu pokrycia terenu w formacie ASCII zamieszcza się w podkatalogu o nazwie „ASCII”,
- 3) moduły archiwizacji numerycznego modelu pokrycia terenu w formacie ESRI GRID zamieszcza się w podkatalogu o nazwie „ESRI_GRID”.



Schemat 5 Struktura katalogowania Produktu 4.

VII.4.2 Generowanie NMPT

1. Generowanie NMPT w strukturze GRID z danych LIDAR ma nastąpić po potwierdzeniu poprawności danych pomiarowych w zakresie bezwzględnej i względnej georeferencji, po uzgodnieniu styków sąsiednich Bloków LIDAR oraz klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR.
2. Generowanie Produktu 4 ma być wykonane na podstawie danych LIDAR (punktów laserowych) z pierwszego odbicia (pierwsze „echo”).
3. Jako dane źródłowe do generowania NMPT, w strukturze GRID o wymiarze „oczka” siatki 1m, należy zastosować punkty laserowe należące do klas (wg formatu LAS):
 - 1) punkty leżące na gruncie,
 - 2) punkty reprezentujące niską roślinność,
 - 3) punkty reprezentujące średnią roślinność,
 - 4) punkty reprezentujące wysoką roślinność,
 - 5) punkty reprezentujące budynki budowle oraz obiekty inżynierskie,
 - 6) punkty reprezentujące obszary wód,
4. Wymaga się, aby NMPT tworzył ciągłą obszarowo bazę danych składającą się z poszczególnych przylegających modułów. W tym celu Wykonawca sprawdzi także pokrycie NMPT z sąsiednimi danymi dostępnymi w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym opracowanymi na podstawie danych pomiarowych LIDAR.
5. Wymaga się zachowania spójności pomiędzy Produktem 1 i Produktem 4. Oznacza to, że NMPT wygenerowany przez Zamawiającego na podstawie dostarczonych danych pomiarowych LIDAR będzie identyczny poza różnicami wynikającymi z zastosowania różnych algorytmów interpolacyjnych.
6. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonego Produktu 4 podczas kontroli wizualnej NMPT dla 100% modułów archiwizacji.
 - 1) Kontrola wizualna będzie wsparta analizą dodatkowych materiałów, w szczególności zdjęć lotniczych stanowiących Produkt 6 oraz danych pomiarowych LIDAR stanowiących Produkt 1.

- 2) Wskazania wad Produktu 4 będą przekładać się na Produkt 1.
- 3) Za wadę Produktu 4 uważa się w szczególności:
 - 1) błędy generowania NMPT,
 - 2) wady wynikające z nieodpowiedniego zastosowania danego oprogramowania,
 - 3) wady wynikające z niepoprawnej klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR,
 - 4) nieciągłość obszarowa przylegających modułów archiwizacji NMPT.
 Przykładowe wady Produktu 4 przedstawia Katalog błędów.
7. Zamawiający uzna, że NMPT spełnia wymagania w powyższym zakresie generowania Produktu 4 gdy:
 - 1) kontrola wizualna potwierdzi brak wad, o których mowa w ust.6 pkt 3,
 - 2) zachowana zostanie spójność pomiędzy Produktem 1 i Produktem 4,
 - 3) klasyfikacja danych pomiarowych LIDAR, w zakresie poprawności klas związanych z generowaniem NMPT, otrzymała status ‘spełnia wymagania’.

VII.4.3 Weryfikacja przesunięć pomiędzy Produktami

1. Rozbieżność na żadnym punkcie kontrolnym nie może przekroczyć:
 - 1) różnicy wysokościowej $\Delta h \leq 0,15 \text{ m}$
 - 2) różnicy sytuacyjnej $\Delta p \leq 1,00 \text{ m}$
2. Zamawiający wykona kontrolę polegającą na porównaniu rzędnych NMPT z rzędnymi NMT (Produkt 3) dla utwardzonych płaskich powierzchni terenu.
 - 1) Wybierze co najmniej 200 punktów/Blok LIDAR.
 - 2) Kontrola obejmie co najmniej 10% modułów archiwizacji NMPT, przynajmniej 5 punktów kontrolnych na każdy moduł archiwizacji.
 - 3) Dla każdego punktu kontrolnego zostanie wyznaczona różnica wyinterpolowanej wysokości z NMPT i NMT.
3. Zamawiający wykona kontrolę polegającą na porównaniu rzędnych NMPT z wyinterpolowanymi rzędnymi punktów LIDAR (Produkt 1) dla płaskich obiektów wystających ponad NMT.
 - 1) Wybierze co najmniej 200 punktów/Blok LIDAR.
 - 2) Kontrola obejmie co najmniej 10% modułów archiwizacji NMPT, przynajmniej 5 punktów kontrolnych na każdy moduł archiwizacji.
 - 3) Dla każdego punktu kontrolnego zostanie wyznaczona różnica wyinterpolowanej wysokości z NMPT i danych pomiarowych LIDAR.
4. Zamawiający wykona kontrolę polegającą na porównaniu położenia sytuacyjnego szczegółów terenowych NMPT z wyinterpolowanymi współrzędnymi na podstawie danych pomiarowych LIDAR (Produkt 1).
 - 1) Wybierze co najmniej 100 punktów/Blok LIDAR.
 - 2) Kontrola obejmie co najmniej 5% modułów archiwizacji NMPT, przynajmniej 5 punktów kontrolnych na każdy moduł archiwizacji.
 - 3) Dla każdego punktu kontrolnego zostanie wyznaczone przesunięcie sytuacyjne pomiędzy położeniem szczegółu sytuacyjnego wyinterpolowanego na NMPT i z danych pomiarowych LIDAR.
5. Zamawiający wykona kontrolę polegającą na porównaniu położenia sytuacyjnego szczegółów terenowych NMPT z wyinterpolowanymi współrzędnymi na NMT (Produkt 3).
 - 1) Wybierze co najmniej 100 punktów/Blok LIDAR.

- 2) Kontrola obejmie co najmniej 5% modułów archiwizacji NMPT, przynajmniej 5 punktów kontrolnych na każdy moduł archiwizacji.
 - 3) Dla każdego punktu kontrolnego zostanie wyznaczone przesunięcie sytuacyjne pomiędzy położeniem szczegółu sytuacyjnego wyinterpolowanego na NMPT i NMT.
6. Zamawiający uzna, że NMPT spełnia wymagania w zakresie przesunięć pomiędzy Produktami gdy:
- 1) rozbieżność wysokościowa na żadnym punkcie kontrolnym nie przekroczy wartości opisanej w ust.1 pkt 1,
 - 2) rozbieżność sytuacyjna na żadnym punkcie kontrolnym nie przekroczy wartości opisanej w ust. 1 pkt 2.

VII.5 Produkt 5 - NMPT Standard 2

VII.5.1 Opis ogólny

1. Produkt 5 to numeryczny model pokrycia terenu (NMPT) w strukturze GRID, o wymiarze „oczka” siatki 0,5m (w obu kierunkach), wytworzony z danych LIDAR w standardzie 2, podzielony na moduły archiwizacji.
2. Format zapisu: ASCII (xyz) i ESRI GRID (ArcInfoASCII GRID).
 - 1) ASCII – plik tekstowy zapisany w formacie ASCII z kodowaniem ISO-8859-2 lub Windows – 1250 (nie może być zapisany z kodowaniem UTF) z rozszerzeniem *.xyz. Współrzędne X, Y, Z rozdzielone są tabulatorem i wyrażone w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych, przy czym znaki dziesiętne rozdzielone kropką. Dodatkowo współrzędne X i Y mają być wielokrotnością wartości 0.50 metra.

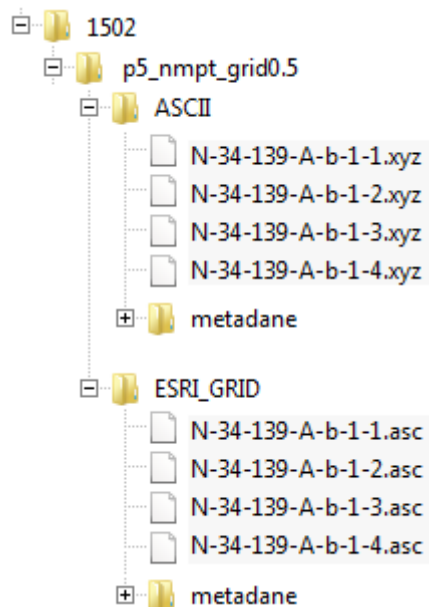
| Struktura pliku | Przykład pliku | | |
|---|----------------|-----------|--------|
| [współrzędna X] [współrzędna Y] [współrzędna Z] | 238932.50 | 354552.50 | 316.56 |
| ... | 238933.00 | 354552.50 | 316.55 |
| | ... | | |

- 2) ESRI GRID – plik tekstowy zapis w formacie ArcInfo ASCII Grid z rozszerzeniem *.asc (węzły siatki poza obszarem ramki sekcji: kod -9999). Współrzędne X, Y, Z mają być wyrażone w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych. Współrzędne X i Y środków pikseli wynikowego rastra mają się odnosić do wielokrotności wartości 0.50 metra. Struktura pliku ESRI powinna zapewnić odczyt danych wysokościowych z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych.

| Struktura pliku | Przykład pliku | |
|----------------------------------|----------------|-------------|
| NCOLS [liczba kolumn] | ncols | 4 |
| NROWS [liczba wierszy] | nrows | 3 |
| XLLCENTER [współrzędna X] | xllcenter | 0.00 |
| YLLCENTER [współrzędna Y] | yllcenter | 0.00 |
| CELLSIZE [wymiar „oczka” siatki] | Cellsize | 0.50 |
| NODATA_VALUE [-9999] | NODATA_value | -9999 |
| row 1 | -9999 -9999 | 5.00 2.00 |
| | 3.01 8.00 | 35.58 10.69 |
| row n | | |

3. Moduł archiwizacji

- 1) Modułem archiwizacji dla formatu ASCII (*.xyz) jest obszar ograniczony granicami odpowiedniej „ćwiartki” sekcji mapy 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992. Plik wektorowy ESRI Shape z referencyjnymi ramkami stanowi Załącznik Nr 5.
 - 2) Z uwagi na specyfikę zapisu formatu ESRI GRID (*.asc), Zamawiający definiuje moduł archiwizacji dla formatu ESRI GRID jako obszar opisany za pomocą najmniejszego prostokąta o bokach równoległych do osi X i Y układu współrzędnych PL-1992, zawierający w sobie „ćwiartkę” sekcji mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992, przy czym węzły siatki poza obszarem „ćwiartki” sekcji mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 otrzymują kod -9999.
 - 3) Produkt 5 ma tworzyć ciągłą obszarowo bazę danych składającą się z poszczególnych przylegających modułów.
4. Nazwa pliku NMPT składa się z oznaczenia:
- 1) godła arkusza 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 (ozn. GODLO),
 - 2) cyfry określającej numer podziału mapy w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992 na cztery części numerowane 1, 2, 3, 4 (ozn. Z).
- zgodnie ze wzorem GODLO-Z.*.
- Przykład: M-34-12-A-a-1-2.xyz – moduł archiwizacji format ASCII, M-34-12-A-a-1-2.asc – moduł archiwizacji format ESRI GRID.
5. Struktura katalogowania Produktu 5:
- 1) numeryczny model pokrycia terenu zamieszcza się w folderze o nazwie „p5_nmpt_grid0.5”,
 - 2) moduły archiwizacji numerycznego modelu pokrycia terenu w formacie ASCII zamieszcza się w podkatalogu o nazwie „ASCII”,
 - 3) moduły archiwizacji numerycznego modelu pokrycia terenu w formacie ESRI GRID zamieszcza się w podkatalogu o nazwie „ESRI_GRID”.



Schemat 6 Struktura katalogowania Produktu 5.

VII.5.2 Generowanie NMPT

1. Generowanie NMPT w strukturze GRID z danych LIDAR ma nastąpić po potwierdzeniu poprawności danych pomiarowych w zakresie bezwzględnej i względnej georeferencji, po uzgodnieniu styków sąsiednich Bloków LIDAR oraz klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR.

2. Generowanie Produktu 5 ma być wykonane na podstawie danych LIDAR (punktów laserowych) z pierwszego odbicia (pierwsze „echo”).
3. Jako dane źródłowe do generowania NMPT, w strukturze GRID o wymiarze „oczka” siatki 0.5m, należy zastosować punkty laserowe należące do klas (wg formatu LAS):
 - 1) punkty leżące na gruncie,
 - 2) punkty reprezentujące niską roślinność,
 - 3) punkty reprezentujące średnią roślinność,
 - 4) punkty reprezentujące wysoką roślinność,
 - 5) punkty reprezentujące budynki budowle oraz obiekty inżynierskie,
 - 6) punkty reprezentujące obszary wód,
4. Wymaga się, aby NMPT tworzył ciągłą obszarowo bazę danych składającą się z poszczególnych przylegających modułów. W tym celu Wykonawca sprawdzi także pokrycie NMPT z sąsiednimi danymi dostępnymi w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym opracowanymi na podstawie danych pomiarowych LIDAR.
5. Wymaga się zachowania spójności pomiędzy Produktem 2 i Produktem 5. Oznacza to, że NMPT wygenerowany przez Zamawiającego na podstawie dostarczonych danych pomiarowych LIDAR będzie identyczny poza różnicami wynikającymi z zastosowania różnych algorytmów interpolacyjnych.
6. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonego Produktu 5 podczas kontroli wizualnej NMPT dla 100% modułów archiwizacji.
 - 1) Kontrola wizualna będzie wsparta analizą dodatkowych materiałów, w szczególności zdjęć lotniczych stanowiących Produkt 6 oraz danych pomiarowych LIDAR stanowiących Produkt 2.
 - 2) Wskazania wad Produktu 5 będą przekładać się na Produkt 2.
 - 3) Za wadę Produktu 5 uważa się w szczególności:
 - 1) błędy generowania NMPT,
 - 2) wady wynikające z nieodpowiedniego zastosowania danego oprogramowania,
 - 3) wady wynikające z niepoprawnej klasyfikacji danych pomiarowych LIDAR,
 - 4) nieciągłość obszarowa przylegających modułów archiwizacji NMPT.
 Przykładowe wady Produktu 5 przedstawia Katalog błędów.
7. Zamawiający uzna, że NMPT spełnia wymagania w powyższym zakresie generowania Produktu 5 gdy:
 - 1) kontrola wizualna potwierdzi brak wad, o których mowa w ust.6 pkt 3,
 - 2) zachowana zostanie spójność pomiędzy Produktem 2 i Produktem 5,
 - 3) klasyfikacja danych pomiarowych LIDAR, w zakresie poprawności klas związanych z generowaniem NMPT, otrzymała status ‘spełnia wymagania’.

VII.5.3 Weryfikacja przesunięć pomiędzy Produktami

1. Rozbieżność na żadnym punkcie kontrolnym nie może przekroczyć:
 - 1) różnicy wysokościowej $\Delta h \leq 0,15$ m
 - 2) różnicy sytuacyjnej $\Delta p \leq 1,00$ m
2. Zamawiający wykona kontrolę polegającą na porównaniu rzędnych NMPT z rzędnymi NMT (Produkt 3) dla utwardzonych płaskich powierzchni terenu.
 - 1) Wybierze co najmniej 200 punktów/Blok LIDAR.
 - 2) Kontrola obejmie co najmniej 10% modułów archiwizacji NMPT, przynajmniej 5 punktów kontrolnych na każdy moduł archiwizacji.

- 3) Dla każdego punktu kontrolnego zostanie wyznaczona różnica wyinterpolowanej wysokości z NMPT i NMT.
3. Zamawiający wykona kontrolę polegającą na porównaniu rzędnych NMPT z wyinterpolowanymi rzędnymi punktów LIDAR (Produkt 2) dla płaskich obiektów wystających ponad NMT.
 - 1) Wybierze co najmniej 200 punktów/Blok LIDAR.
 - 2) Kontrola obejmie co najmniej 10% modułów archiwizacji NMPT, przynajmniej 5 punktów kontrolnych na każdy moduł archiwizacji.
 - 3) Dla każdego punktu kontrolnego zostanie wyznaczona różnica wyinterpolowanej wysokości z NMPT i danych pomiarowych LIDAR.
4. Zamawiający wykona kontrolę polegającą na porównaniu położenia sytuacyjnego szczegółów terenowych NMPT z wyinterpolowanymi współrzędnymi na podstawie danych pomiarowych LIDAR (Produkt 2).
 - 1) Wybierze co najmniej 100 punktów/Blok LIDAR.
 - 2) Kontrola obejmie co najmniej 5% modułów archiwizacji NMPT, przynajmniej 5 punktów kontrolnych na każdy moduł archiwizacji.
 - 3) Dla każdego punktu kontrolnego zostanie wyznaczone przesunięcie sytuacyjne pomiędzy położeniem szczegółu sytuacyjnego wyinterpolowanego na NMPT i z danych pomiarowych LIDAR.
5. Zamawiający wykona kontrolę polegającą na porównaniu położenia sytuacyjnego szczegółów terenowych NMPT z wyinterpolowanymi współrzędnymi na NMT (Produkt 3).
 - 1) Wybierze co najmniej 100 punktów/Blok LIDAR.
 - 2) Kontrola obejmie co najmniej 5% modułów archiwizacji NMPT, przynajmniej 5 punktów kontrolnych na każdy moduł archiwizacji.
 - 3) Dla każdego punktu kontrolnego zostanie wyznaczone przesunięcie sytuacyjne pomiędzy położeniem szczegółu sytuacyjnego wyinterpolowanego na NMPT i NMT.
6. Zamawiający uzna, że NMPT spełnia wymagania w zakresie przesunięć pomiędzy Produktami gdy:
 - 1) rozbieżność wysokościowa na żadnym punkcie kontrolnym nie przekroczy wartości opisanej w ust.1 pkt 1,
 - 2) rozbieżność sytuacyjna na żadnym punkcie kontrolnym nie przekroczy wartości opisanej w ust. 1 pkt 2.

VII.6 Produkt 6 - zdjęcia cyfrowe

VII.6.1 Opis ogólny

1. Produkt 6 to cyfrowe zdjęcia lotnicze wraz z georeferencją, które służą do nadania atrybutów RGB oraz pomocniczo w kontroli wizualnej Produktów LIDAR.
2. Wraz ze zdjęciami z nadaną georeferencją należy przekazać:
 - 1) aktualną metrykę kalibracji kamery pomiarowej,
W przypadku stosowania przez Wykonawcę kamery pomiarowej, której data kalibracji przekracza okres 24 miesięcy, Wykonawca zamieści w Raporcie Dostawy oświadczenie, w którym zawrze informację, że dostarczona metryka kamery jest zgodna z wymogami *Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz*

ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz.U. z 2011r. Nr 263 poz. 1571), oraz nie zachodzi podejrzenie, że uległy zmianie jej podstawowe parametry geometryczne, nie miał miejsce demontaż zespołów kamery, a także nie miał miejsca wstrząs po tzw. "twardym" lądowaniu samolotu. Oświadczenie należy zamieścić w Raporcie dostawy w punkcie IV. Komentarze/Uwagi.

- 2) indeks zdjęć lokalizujący położenie zdjęć w Bloku LIDAR wraz z wykazem elementów orientacji zdjęć, które zostały wykorzystane podczas procesu nadawania atrybutów RGB danym pomiarowym LIDAR, o którym mowa w rozdziałach VII.1.9 i VII.2.9.
3. Format zapisu
- 1) zdjęcia GEOTIFF
 - a) format TIFF, rozdzielczość radiometryczna 24 bit/piksel (8 bit/piksel dla każdego z kanałów), z piramidą obrazową (fullset overview, metoda Average), segmentowane z kompresją,
 - b) kompresja JPEG, q=4 (co odpowiada zmniejszeniu objętości pliku rzędu 4razy),
 - c) plik z georeferencjami TFW dla każdego zdjęcia
Pod pojęciem zdjęcia GEOTIFF Zamawiający rozumie komplet plików TIFF i TFW dla każdego zdjęcia. Plik z georeferencjami jest to plik tekstowy ASCII zawierający informację o georeferencji przestrzennej dla zdjęcia z rozszerzeniem *.tfw.
 - 2) metryka kamery pomiarowej w formacie PDF.
 - 3) indeks zdjęć lokalizujący położenie środków rzutów zdjęć wykorzystane podczas procesu nadawania atrybutów RGB danym LIDAR w Bloku LIDAR w formie pliku ESRI Shape.
 - a) Zamawiający wymaga struktury plików shape, na którą składają się wyłącznie pliki: *.shp *.shx *.dbf. Współrzędne obiektów zapisanych w plikach shape wyrażone są w metrach w układzie PL-1992.
 - b) Indeks zdjęć należy uzupełnić o środki rzutów zdjęć udostępnionych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na potrzeby przeprowadzenia procesu kolorowania Produktu 1.
 - c) Obiektom punktowym (środkom rzutów zdjęć) przypisane są następujące atrybuty:

| atrybut | typ danych | przykład | opis |
|-----------|------------|-----------|--|
| NAZWA_ZDJ | Text | 25_5648 | nazwa zdjęcia |
| SZEREG | Integer | 25 | numer szeregu |
| NR_ZDJ | Integer | 5648 | numer zdjęcia |
| X | Text | 497802.56 | współrzędna terenowe X Y Z środka rzutów zdjęcia wykorzystane podczas procesu nadawania atrybutów RGB danym pomiarowym LIDAR, wyrażone w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych. Znaki dziesiętne rozdzielone kropką. |
| Y | Text | 615986.41 | |
| Z | Text | 6268.40 | |
| OMEGA | Text | 0.050000 | Elementy kątowe orientacji zewnętrznej zdjęć: - kąt nachylenia podłużnego φ , - kąt nachylenia poprzecznego ω , |

| | | | |
|-----------|------|------------------|---|
| FI | Text | 1.007800 | - kąt skręcenia κ , wyrażone w stopniach z dokładnością do sześciu miejsc dziesiętnych. |
| KAPPA | Text | 180.000005 | Znaki dziesiętne rozdzielone kropką. |
| CZAS_GPS | Text | 09:02:07:1234567 | rejestracja czasu GPS [gg:mm:ss:sssssss] |
| DATA | Text | 2011-05-26 | data wykonania zdjęcia [rrrr-mm-dd] |
| GSD | Text | 0.23 | rozdzielczość terenowa piksela wyrażona w metrach z dokładnością do dwóch miejsc dziesiętnych. Znaki dziesiętne rozdzielone kropką. |
| WYKONAWCA | Text | AAA | wykonawca nalotu * w przypadku zdjęć pozyskanych z pzgik należy wpisać wartość „PZGiK” |

4. Nazewnictwo plików

- 1) Nazwa pliku zdjęć pozyskanych przez Wykonawcę musi być unikalna w ramach zasięgu Bloku LIDAR. W przypadku synchronicznej rejestracji skanowanego pasa terenu kamerą lotniczą numeracja szeregów zdjęć i szeregów danych LIDAR jest tożsama.
- 2) Nazwa plików TIFF i TFW składa się z oznaczenia:
 - a) numeru szeregu (ozn. SZEREG),
 - b) czterech cyfr oznaczających numer zdjęcia (ozn. ZDJECIE),
 zgodnie ze wzorem:
 SZEREG_ZDJECIE.tif np.: 9_1234.tif,
 SZEREG_ZDJECIE.tfw np.: 9_1234.tfw.
- 3) Nazwa pliku metryki kalibracji kamery składa się z oznaczenia:
 - a) skróconej nazwy kamery (ozn. NAZWA),
 - b) numeru seryjnego kamery (ozn. NrSERYJNY),
 - c) data wystawienia metryki kalibracji kamery lub data wykonania nalotów do wyznaczenia parametrów kalibracji (ozn. rrrr.mm.dd)
 zgodnie ze wzorem:
 NAZWA_NrSERYJNY_rrrr.mm.dd.pdf
 np.: UltraCamX_SN-UCX-SX-1-40410410_2010.02.10.pdf
- 4) Nazwa pliku indeksu zdjęć lokalizującego położenie zdjęć w Bloku LIDAR składa się z oznaczenia:
 - a) numeru Bloku LIDAR (ozn. C5BB),
 - b) skrótu nazwy indeksu zdjęć (ozn. iz),
 zgodnie ze wzorem:
 C5BB_iz.shp, np.: 1501_iz.shp,
 C5BB_iz.shx, np.: 1501_iz.shx,
 C5BB_iz.dbf, np.: 1501_iz.dbf.

5. Struktura katalogowania

- 1) zdjęcia cyfrowe wraz z georeferencją zamieszcza się w folderze o nazwie „p6_zdjecia”,
- 2) zdjęcie TIFF oraz pliki z georeferencją TFW zamieszcza się w podkatalogu o nazwie „TIFF_TFW”,
- 3) plik wektorowy indeksu zdjęć oraz metryki kalibracji kamery zamieszcza się bezpośrednio w folderze o nazwie „p6_zdjecia”,



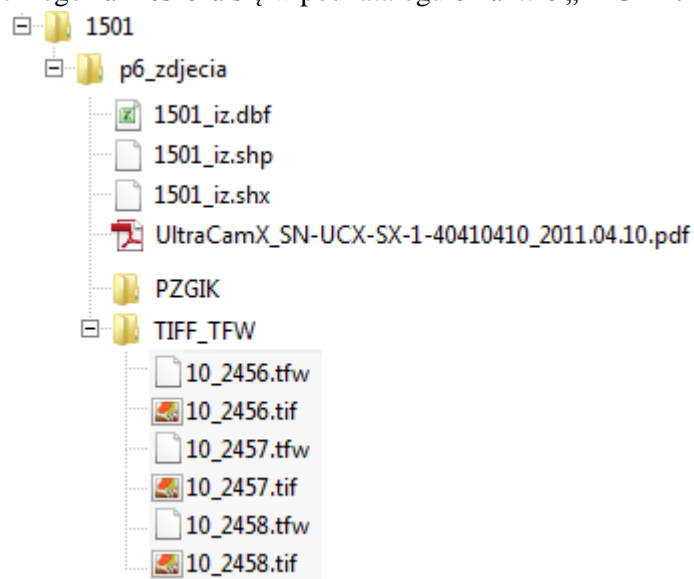
Fundusze Europejskie
Polska Cyfrowa



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



- 4) zdjęcia wraz z materiałami udostępnionymi z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego zamieszcza się w podkatalogu o nazwie „PZGIK”.



Schemat 7 Struktura katalogowania Produktu 6.

VII.6.2 Kompletność pokrycia zdjęciami cyfrowymi

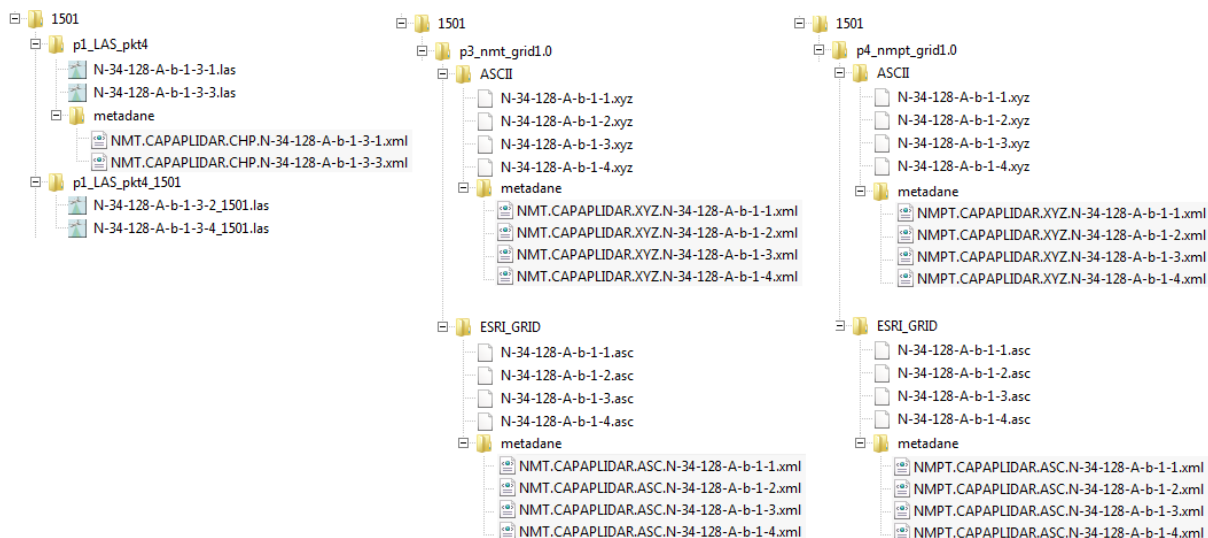
1. Zamawiający nie dopuszcza do rejestracji fotograficznej użycie kamery cyfrowej będącej skanerem liniowym CCD.
2. Wymaga się kompletnego pokrycia Bloku LIDAR zdjęciami lotniczymi, pozyskanymi kamerą cyfrową, o parametrach:
 - 1) zdjęcia barwne w barwach rzeczywistych RGB,
 - 2) rozdzielczość terenowa:
 - a) GSD<50cm, dla Standardu 1
 - b) GSD<20cm dla Standardu 2
 - 3) zasięg poprzeczny rejestracji nie mniej niż szerokość pasa skanowania LIDAR, a w przypadku niesynchronicznej rejestracji skanowanego pasa terenu kamerą cyfrową pokrycie poprzeczne zdjęć musi wynosić $\geq 30\%$,
 - 4) pokrycie podłużne zdjęć $\geq 60\%$.
 - 5) trajektoria kamery może mieć inny kierunek w stosunku do trajektorii skanera (dotyczy bloków w standardzie 1).
3. Zamawiający nie wymaga rejestracji fotograficznej dla obszarów wyłączonych. Zamawiający dopuszcza bufor do 600m wokół obszaru wyłączonego, dla którego nie będzie pokrycia zdjęciami cyfrowymi pozyskanymi przez Wykonawcę.
4. Nie dopuszcza się zdjęć, które zawierają obraz chmury lub cienie chmur, śniegu i dymu w stopniu uniemożliwiającym interpretację szczegółów terenowych.
5. Wymaga się, aby radiometria zdjęć pozyskanych do kolorowania danych pomiarowych LIDAR pozwalała na jednoznaczną interpretację elementów obiektów topograficznych zarejestrowanych na zdjęciu. Elementy typu budynki, drogi, rzeki muszą być zarejestrowane w taki sposób, aby nie było żadnych wątpliwości w ocenie lokalizacji tych obiektów i ich interpretacji na zdjęciu i w konsekwencji na danych LIDAR.
6. Dokładność wyznaczenia elementów orientacji zdjęć powinna zapewnić wymaganą dokładność kolorowania danych LIDAR określoną w rozdziałach VII.1.9 i VII.2.9.

7. Zamawiający skontroluje dostarczone cyfrowe zdjęcia lotnicze wraz z georeferencją dla 100% powierzchni Bloku LIDAR wraz z marginesem.

VII.7 Pliki metadanych Bloku LIDAR

1. Do każdego Bloku LIDAR przypisane są pliki metadanych Bloku LIDAR.
2. Pliki metadanych dotyczą Produktów LIDAR:
 - 1) Produkt 1 (dane pomiarowe LIDAR dla standard 1),
 - 2) Produkt 2 (dane pomiarowe LIDAR dla standardu 2),
 - 3) Produkt 3 (NMT),
 - 4) Produkt 4 (NMPT dla standardu 1).
 - 5) Produkt 5 (NMPT dla standardu 2).
3. Plik metadanych tworzony jest dla każdego pojedynczego modułu archiwizacji wymienionych Produktów LIDAR. Metadane nie są tworzone dla danych pomiarowych LIDAR stanowiących margines Bloku LIDAR.
4. Pliki metadanych muszą być wykonane przez Wykonawcę zgodnie z Profilem metadanych NMT wraz z załącznikami oraz Wytycznymi w zakresie tworzenia metadanych, które stanowią wskazanie do wypełnienia poszczególnych elementów Profilu.
5. Wykonawca prześle metadane w formie elektronicznej w postaci plików XML o strukturze zgodnej z Profilem metadanych i schematem XSD, stanowiącym załącznik do Profilu.
6. Profil metadanych wraz z załącznikami oraz Wytyczne do ich opracowania stanowi Załącznik Nr 12:
 - 1) Profil metadanych NMT,
 - 2) Wytyczne w zakresie tworzenia metadanych dla zbiorów danych NMT,
 - 3) Uszczegółowienie wytycznych w zakresie tworzenia metadanych,
 - 4) Słowniki,
 - 5) Tezaurus,
 - 6) Schemat XSD,
 - 7) Przykładowy plik metadanych XML.
7. Zamawiający zweryfikuje powyższe wymagania dla dostarczonych metadanych Produktów LIDAR pod kątem zgodności ze schematem XSD oraz poprawnej zawartości merytorycznej poszczególnych elementów metadanych wynikających z Profilu metadanych.
8. Nazwa pliku metadane odpowiada przypisanemu Kodowi zasobu dla danego modułu archiwizacji. Przykład:

| | |
|------------------------|---|
| Produkt 1 - | NMT.CAPAPLIDAR.CHP.N-33-59-D-d-2-1-2.xml |
| Produkt 2 - | NMT.CAPAPLIDAR.CHP.N-33-59-D-d-3-1-2- |
| 3.xml | Produkt 3 format XYZ - NMT.CAPAPLIDAR.XYZ.N-33-59-D-d-2-1.xml |
| Produkt 3 format ASC - | NMT.CAPAPLIDAR.ASC.N-33-59-D-d-2-1.xml |
| Produkt 4 format XYZ - | NMPT.CAPAPLIDAR.XYZ.N-33-59-D-d-2-1.xml |
| Produkt 5 format XYZ - | NMPT.CAPAPLIDAR.XYZ.N-33-59-D-d-3-1.xml |
| Produkt 4 format ASC - | NMPT.CAPAPLIDAR.ASC.N-33-59-D-d-2-1.xml |
| Produkt 5 format ASC - | NMPT.CAPAPLIDAR.ASC.N-33-59-D-d-3-1.xml |
9. Struktura katalogowania metadanych:
 - 1) Pliki metadanych Bloku LIDAR zamieszcza się w podkatalogu danego Produktu LIDAR o nazwie „metadane”.



Schemat 8 Struktura katalogowania metadanych Bloku LIDAR.

VII.8 Raport dostawy

1. Raport dostawy dotyczy jednego Bloku LIDAR.
2. Raport dostawy zawiera informacje i materiały dotyczące pozyskania danych wysokościowych i opracowania Produktów przez Wykonawcę.
3. Wraz z Raportem dostawy należy przekazać:
 - 1) aktualną metrykę kalibracji skanera, za pomocą którego wykonane zostało skanowanie laserowe dla danego Bloku LIDAR ,
 - 2) dane trajektorii skanowania,
 - 3) mapę przeglądową dla układu współrzędnych PL-1992,
 - 4) inne dokumentacje, materiały, raporty wg uznania Wykonawcy.
4. Format zapisu
 - 1) Raport dostawy
 - a) Raport dostawy w formacie PDF umożliwiający wyszukiwanie wyrazów, z ponumerowanymi stronami. Forma skanu nie jest akceptowana przy czym ograniczenie to nie dotyczy rozdziału II Raportu Dostawy.
 - b) Szablon dokumentu Raportu dostawy stanowi Załącznik Nr 10. Zawiera on minimalny zakres informacji, który Wykonawca zobowiązany jest zamieścić.
 - 2) Metryka kalibracji skanera w formacie PDF.
 - 3) Dane trajektorii skanowania

Pliki zawierające trajektorie po procesie wyrównania Bloku LIDAR, muszą być spójne z dostarczonymi danymi pomiarowymi LIDAR. Pliki muszą zawierać dane odnoszące się do pojedynczych linii skanowania. Pliki dostarczane są w dwóch formatach:

 - a) Plik tekstowy zapisany w formacie ASCII z rozszerzeniem *.txt, powinien zawierać komplet informacji w postaci danych: Time, Easting, Northing, Elevation, Heading, Roll, Pitch.

| Struktura pliku | | | | | | | |
|-----------------|------------|------------|-------------|------------|-----------|----------|--|
| [Time] | [Easting] | [Northing] | [Elevation] | [Heading] | [Roll] | [Pitch] | |
| Przykład pliku | | | | | | | |
| 19730270.0000 | 650739.849 | 476125.117 | 1366.667 | 1.546724 | -1.511393 | 1.017533 | |
| 19730270.1000 | 650740.032 | 476133.204 | 1366.669 | 1.439465 | -1.431216 | 0.996490 | |
| 19730270.2000 | 650740.210 | 476141.292 | 1366.682 | 1.358884 | -1.458868 | 0.961489 | |
| ... | | | | | | | |

[Time] - absolutny czas GPS z dokładnością do 4 miejsc dziesiętnych,
[Easting] [Northing] [Elevation] – współrzędne wyrażone w metrach z dokładnością do 3 miejsc dziesiętnych,
[Heading] [Roll] [Pitch] - elementy kątowe wyrażone w stopniach z dokładnością do 6 miejsc dziesiętnych.

Wartości rozdzielone są spacją, a znaki dziesiętne kropką.

b) Format natywny

Format natywny stosowany przez Wykonawcę do opracowania danych pomiarowych LIDAR.

4) Mapa przeglądowa w formacie ESRI Shape.

a) Plik wektorowy zawiera zbiór obiektów powierzchniowych z przypisaną georeferencją obowiązującego systemu odniesień przestrzennych.

b) Obiekt powierzchniowy stanowi „ćwiartka” sekcji map 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992.

c) Do obiektu przypisane są następujące atrybuty:

| atrybut | typ danych | przykład | opis |
|---------|------------|-----------------|---------------------------------|
| GODŁO | text | M-34-85-C-b-2-3 | Nazwa godła sekcji mapy PL-1992 |

d) Zamawiający wymaga struktury plików shape, na którą składają się wyłącznie pliki: *.shp *.shx *.dbf. Współrzędne obiektów zapisanych w plikach shape wyrażone są w metrach w układzie PL-1992.

5. Nazewnictwo plików

1) Nazwa Raportu dostawy składa się z oznaczenia:

a) numeru Bloku LIDAR (ozn. C5BB),

b) skrótu nazwy dokumentu (ozn. rd),

zgodnie ze wzorem: C5BB_rd.pdf. Przykład: 1501_rd.pdf.

2) Nazwa metryki kalibracji skanera składa się z oznaczenia:

a) skróconej nazwy skanera (ozn. NAZWA),

b) numeru seryjnego skanera (ozn. NrSERYJNY),

c) data kalibracji skanera (ozn. rrrr.mm.dd)

zgodnie ze wzorem:

NAZWA_NrSERYJNY_rrrr.mm.dd.pdf

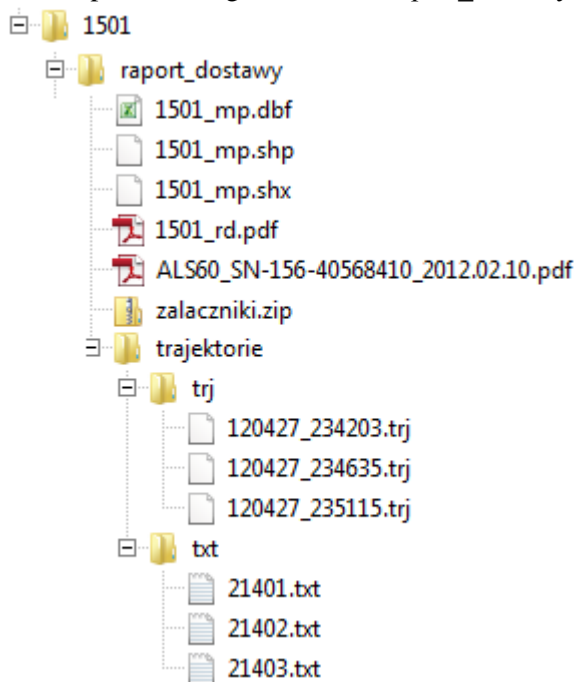
np.:ALS60_SN-156-40568410_2012.02.10.pdf

3) Nazwa danych trajektorii skanowania składa się z oznaczenia:

a) format *.txt

- numeru szeregu, tożsamy z numerem szeregu zapisanym w pliku LAS (ozn. SZEREG),
zgodnie ze wzorem: SZEREG.txt. Przykład: 78521.txt.
 - b) format natywny
 - czasu GPS odnoszącego się do zarejestrowanych danych w pliku (ozn. GPSstart, GPSEND),
zgodnie ze wzorem: GPSstart_GPSEND.*. Przykład: 133600_142146.trj

W nazewnictwie plików należy stosować czas tygodniowy GPS odnoszący się do zarejestrowanych danych lub czas absolutny GPS przyjmujący wartość liczbową czasu bez stosowania zaokrąglania tj. przyjmując wartości do separatora. Trajektorie dostarczane w ramach Bloku LIDAR muszą posiadać jednolite nazewnictwo.
 - 4) Nazwa mapy przeglądowej składa się z oznaczenia:
 - a) numer Bloku LIDAR (ozn. C5BB),
 - b) skrótu nazwy dokumentu (ozn. mp),
zgodnie ze wzorem: C5BB_mp.shp, np. 1501_ mp.shp,
C5BB_mp.shx, np. 1501_ mp.shx,
C5BB_mp.dbf, np. 1501_ mp.dbf,
6. Struktura katalogowania
- 1) Raport dostawy, mapę przeglądową oraz metrykę kalibracji skanera zamieszcza się w folderze o nazwie „raport_dostawy”,
 - 2) pliki trajektorii danych LIDAR w formacie tekstowym zamieszcza się w podkatalogu „trajektorie\txt”,
 - 3) pliki trajektorii danych LIDAR w formacie natywnym zamieszcza się w podkatalogu z oznaczeniem rozszerzenia np. „trajektorie\trj”,
 - 4) dodatkowe pliki, niewymagane przez Zamawiającego, zamieszcza się w archiwum o nazwie „zalaczniki.zip” w katalogu o nazwie „raport_dostawy”.



Schemat 9 Struktura katalogowania Raportu dostawy.

VIII SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE DLA WYKONAWCÓW LIDAR

1. SWdWL będą zawierać co najmniej:
 - 1) Podręcznik użytkownika w zakresie obsługi środowiska aplikacyjnego JIRA/Confluence,
 - 2) Uszczegółowienie wytycznych w zakresie zgłaszania zagadnień projektowych
2. SWdWL zostaną przekazane po zawarciu umowy z Wykonawcą
3. Wykonawca zobowiązuje się do stosowania zapisów SWdWL.

IX ZAŁĄCZNIKI

1. Załącznik Nr 1 – obszar opracowania dla Standardu 1
2. Załącznik Nr 2 – obszar opracowania dla Standardu 2
3. Załącznik Nr 3 – baza gis obszarów wyłączonych
4. Załącznik Nr 4.1 – Harmonogram realizacji zamówienia dla Części 1
5. Załącznik Nr 4.2 – Harmonogram realizacji zamówienia dla Części 2
6. Załącznik Nr 4.3 – Harmonogram realizacji zamówienia dla Części 3
7. Załącznik Nr 4.4 – Harmonogram realizacji zamówienia dla Części 4
8. Załącznik Nr 4.5 – Harmonogram realizacji zamówienia dla Części 5
9. Załącznik Nr 4.6 – Harmonogram realizacji zamówienia dla Części 6
10. Załącznik Nr 4.7 – Harmonogram realizacji zamówienia dla Części 7
11. Załącznik Nr 5 – wektorowa baza ramek referencyjnych („1/4” części sekcji mapy 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992)
12. Załącznik Nr 6 – wektorowa baza ramek referencyjnych („1/16” części sekcji mapy 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992)
13. Załącznik Nr 7 – wektorowa baza ramek referencyjnych („1/64” części sekcji mapy 1:10 000 w układzie współrzędnych PL-1992)
14. Załącznik Nr 8 – Szablon Protokołu dostarczenia Bloków LIDAR
15. Załącznik Nr 9 - Szablon Planu realizacji zamówienia
16. Załącznik Nr 10 – Szablon Raportu dostawy
17. Załącznik Nr 11 – Katalog błędów
18. Załącznik Nr 12 – Metadane
19. Załącznik Nr 13 – Wzór raportu pogodowego
20. Załącznik Nr 14 – Wykaz elementów kontroli