Bazy danych dotyczące zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.

Dz.U.2023.89 z dnia 2023.01.11

Status: Akt obowiązujący

Wersja od: 26 stycznia 2023r.

**ROZPORZĄDZENIE**

**MINISTRA ROZWOJU I TECHNOLOGII**

**z dnia 16 grudnia 2022 r.**

**w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu**

Na podstawie art. 19 ust. 1 pkt 10 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2021 r. poz. 1990 oraz z 2022 r. poz. 1846 i 2185) zarządza się, co następuje:

**Rozdział  1**

**Przepisy ogólne**

**§  1.**Rozporządzenie określa:

1) zakres informacji gromadzonych w bazach danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu;

2) organizację baz danych, o których mowa w pkt 1;

3) tryb i standardy techniczne tworzenia, aktualizacji i udostępniania baz danych, o których mowa w pkt 1.

**Rozdział  2**

**Zakres informacji gromadzonych w bazach danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu**

**§  2.**W bazie danych dotyczącej zobrazowań lotniczych i satelitarnych gromadzi się:

1) fotogrametryczne zdjęcia lotnicze:

a) pionowe stanowiące zarejestrowany i utrwalony obraz powierzchni Ziemi, wykonane z pułapu lotniczego z kątem odchylenia osi głównej kamery od linii pionu nie większym niż 5°,

b) ukośne stanowiące zarejestrowany i utrwalony obraz powierzchni Ziemi, wykonane z pułapu lotniczego z kątem odchylenia osi głównej kamery od linii pionu nie mniejszym niż 35° i nie większym niż 50°;

2) zobrazowania satelitarne stanowiące zarejestrowany i utrwalony obraz powierzchni Ziemi, wykonane z pułapu satelitarnego;

3) materiały wykorzystywane do opracowania danych, o których mowa w pkt 1 i 2.

**§  3.**W bazie danych dotyczącej numerycznego modelu terenu gromadzi się:

1) chmurę punktów zarejestrowaną przez lotniczy skaner laserowy, gdzie dla każdego z punktów określono współrzędne płaskie prostokątne X i Y oraz wysokość normalną H;

2) numeryczne modele terenu stanowiące rastrową reprezentację powierzchni terenu, umożliwiającą określenie wysokości normalnej H dowolnego punktu o znanych współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y;

3) numeryczne modele pokrycia terenu stanowiące rastrową reprezentację powierzchni terenu i znajdujących się na niej obiektów naturalnych oraz obiektów antropogenicznych, umożliwiającą określenie wysokości normalnej H dowolnego punktu o znanych współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y;

4) modele siatkowe 3D stanowiące odwzorowanie powierzchni pokrycia terenu za pomocą siatki trójkątów;

5) materiały wykorzystywane do opracowania danych wymienionych w pkt 1-4.

**§  4.**

1. W bazie danych dotyczącej ortofotomapy gromadzi się:

1) ortofotomapy:

a) klasyczne, powstałe w wyniku ortorektyfikacji i mozaikowania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych pionowych lub zobrazowań satelitarnych z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu,

b) prawdziwe, powstałe w wyniku ortorektyfikacji i mozaikowania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych pionowych z wykorzystaniem chmury punktów lub numerycznego modelu pokrycia terenu,

c) ukośne, powstałe w wyniku ortorektyfikacji i mozaikowania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych ukośnych z wykorzystaniem zgeneralizowanych danych, o których mowa w § 3;

2) materiały wykorzystywane do opracowania danych, o których mowa w pkt 1.

2. Przez ortorektyfikację, o której mowa w ust. 1 pkt 1, rozumie się przetworzenie fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego albo zobrazowania satelitarnego do postaci kartometrycznej z uwzględnieniem geometrii zdjęcia albo zobrazowania oraz chmury punktów lub numerycznego modelu terenu lub numerycznego modelu pokrycia terenu.

**§  5.**Dane, o których mowa w § 3 i § 4, określa się:

1) w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-1992 lub PL-2000,

2) w układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH

- o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 3 ust. 5 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne.

**Rozdział  3**

**Organizacja oraz tryb i standardy techniczne tworzenia, aktualizacji i udostępniania baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu**

**§  6.**Na podstawie zbiorów danych i materiałów zgromadzonych w centralnym zasobie geodezyjnym i kartograficznym tworzy się i aktualizuje bazy danych dotyczące:

1) zobrazowań lotniczych i satelitarnych;

2) ortofotomapy;

3) numerycznego modelu terenu.

**§  7.**Standardy techniczne tworzenia i aktualizacji baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu określa załącznik do rozporządzenia.

**§  8.**Do aktualizacji bazy danych dotyczącej zobrazowań lotniczych i satelitarnych wykorzystuje się:

1) fotogrametryczne zdjęcia lotnicze pionowe;

2) fotogrametryczne zdjęcia lotnicze ukośne;

3) zobrazowania satelitarne;

4) materiały wykorzystywane do opracowania danych, o których mowa w pkt 1-3.

**§  9.**Do aktualizacji bazy danych dotyczącej numerycznego modelu terenu wykorzystuje się:

1) chmurę punktów;

2) numeryczne modele terenu;

3) numeryczne modele pokrycia terenu;

4) modele siatkowe 3D;

5) materiały wykorzystywane do opracowania danych, o których mowa w pkt 1-4.

**§  10.**Do aktualizacji bazy danych dotyczącej ortofotomapy wykorzystuje się:

1) ortofotomapy klasyczne;

2) ortofotomapy prawdziwe;

3) ortofotomapy ukośne;

4) materiały wykorzystywane do opracowania danych, o których mowa w pkt 1-3.

**§  11.**Zbiory danych i materiały gromadzone w bazach danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu udostępnia się na podstawie przepisów o udostępnianiu materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

**§  12.**Do prac geodezyjnych rozpoczętych przed dniem wejścia w życie rozporządzenia stosuje się przepisy dotychczasowe.

**§  13.**Bazy danych dotyczące zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu utworzone i prowadzone na podstawie dotychczasowych przepisów stają się odpowiednio bazami danych dotyczącymi zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu w rozumieniu przepisów niniejszego rozporządzenia.

**§  14.**Traci moc rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 20 lipca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. poz. 1304).

**§  15.**Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

**ZAŁĄCZNIK**

**STANDARDY TECHNICZNE TWORZENIA I AKTUALIZACJI BAZ DANYCH DOTYCZĄCYCH ZOBRAZOWAŃ LOTNICZYCH I SATELITARNYCH ORAZ ORTOFOTOMAPY I NUMERYCZNEGO MODELU TERENU**

**Rozdział  1**

**Baza danych dotycząca zobrazowań lotniczych i satelitarnych**

1. Bazę danych dotyczącą zobrazowań lotniczych i satelitarnych tworzy się na podstawie:

1) fotogrametrycznych zdjęć lotniczych:

a) pionowych,

b) ukośnych;

2) zobrazowań satelitarnych;

3) materiałów wykorzystanych do opracowania danych, o których mowa w pkt 1 i 2.

2. Bazę danych dotyczącą zobrazowań lotniczych i satelitarnych aktualizuje się danymi cyfrowymi, o których mowa w ust. 1 pkt 1, pozyskanymi:

1) kamerą pomiarową zamontowaną na łożu stabilizowanym oraz wyposażoną w systemy umożliwiające rejestrację kątowych i liniowych elementów orientacji zewnętrznej w momencie ekspozycji;

2) z pokryciami:

a) podłużnym ≥ 60%,

b) poprzecznym ≥ 20%;

3) przy kącie odchylenia osi głównej kamery od pionu:

a) w przypadku fotogrametrycznych zdjęć lotniczych pionowych ≤ 5°,

b) w przypadku fotogrametrycznych zdjęć lotniczych ukośnych od 35° do 50°;

4) przy kącie skręcenia od osi szeregu ≤ 10°;

5) przy wysokości słońca nad horyzontem ≥ 20°;

6) z terenową odległością próbkowania, nie większą od wskazanej w zgłoszeniu pracy geodezyjnej, wyznaczoną w punkcie głównym zdjęcia, z uwzględnieniem wysokości terenu;

7) bez wad zapisu oraz wad zmniejszających możliwość interpretacyjną cech zobrazowanego terenu, w szczególności nieostrości, przebarwień, niedoświetleń i prześwietleń zdjęć, odbić świetlnych, rozbłysków, wypaleń jasnych powierzchni, refleksów świetlnych, chmur, głębokich cieni chmur, śniegu, zadymienia, zamglenia.

3. Dopuszcza się aktualizację bazy danych dotyczącą zobrazowań lotniczych i satelitarnych:

1) analogowymi fotogrametrycznymi zdjęciami lotniczymi pionowymi;

2) danymi, o których mowa w pkt 1, przetworzonymi do postaci cyfrowej;

3) zobrazowaniami satelitarnymi wykorzystanymi do opracowania ortofotomapy klasycznej, o której mowa w rozdziale 3 ust. 6.

4. Dane, o których mowa w ust. 2 oraz ust. 3 pkt 2 i 3, zapisuje się:

1) w formacie TIFF;

2) z rozdzielczością radiometryczną co najmniej 8 bitów/piksel dla każdego z zastosowanych kanałów barwnych;

3) z pełną piramidą obrazową;

4) z kompresją objętościową JPEG o stopniu kompresji q = 4 lub q = 5 albo w skali jakości od 0 do 100%, gdzie 100% oznacza obraz bez kompresji, na poziomie Q = 95% lub Q = 96%.

5. Dopuszcza się aktualizację bazy danych dotyczącej zobrazowań lotniczych i satelitarnych fotogrametrycznymi zdjęciami lotniczymi, dla których zastosowano tolerancję w zakresie parametrów określonych w ust. 2, pozwalającą na opracowanie ortofotomapy spełniającej kryteria określone w rozdziale 3 ust. 2-5.

6. Bazę danych dotyczącą zobrazowań lotniczych i satelitarnych aktualizuje się także następującymi materiałami wykorzystanymi do opracowania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych, w szczególności:

1) metadanymi w formie pliku komputerowego zawierającego dane wektorowe opisujące geometrię obiektu oraz co najmniej następujące informacje opisowe:

a) numer zgłoszenia pracy geodezyjnej lub numer umowy,

b) nazwę wykonawcy pracy geodezyjnej,

c) numer szeregu,

d) numer zobrazowania,

e) datę nalotu,

f) terenową odległość próbkowania wyrażoną w metrach,

g) przestrzeń barwną,

h) współrzędne płaskie prostokątne X i Y określające położenie przedmiotowego środka rzutów kamery w momentach ekspozycji, po transformacji z układu WGS84 do obowiązującego układu współrzędnych płaskich prostokątnych,

i) elementy kątowe o, 9, k określające orientację kamery w momentach ekspozycji, odniesione do osi obowiązującego układu współrzędnych płaskich prostokątnych wyrażone w stopniach,

j) wysokość normalną H,

k) moment wykonania zdjęcia (wyzwolenia migawki) wyrażony w absolutnym czasie GPS, przy czym czas GPS jest rozumiany jako określona danego dnia godzina wyrażona w czasie GMT w sekundach,

l) pokrycie podłużne,

m) pokrycie poprzeczne;

2) cyfrową kopią metryki kamery i danymi kalibracji kamery, zawierającymi co najmniej informacje o:

a) ogniskowej kamery,

b) rozmiarze piksela na matrycy,

c) wielkości matrycy określonej w liczbie pikseli określającej wymiar 2 boków matrycy,

d) orientacji układu współrzędnych matrycy,

e) przesunięciu punktu głównego autokolimacji,

f) parametrach dystorsji obiektywu,

g) dacie kalibracji kamery, przy czym kalibracja kamery nie może być wykonana wcześniej niż 2 lata od dnia pozyskania danych;

3) sprawozdaniem technicznym.

**Rozdział  2**

**Baza danych dotycząca numerycznego modelu terenu**

1. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu tworzy się na podstawie:

1) chmury punktów;

2) numerycznych modeli terenu;

3) numerycznych modeli pokrycia terenu;

4) modeli siatkowych 3D;

5) materiałów wykorzystanych do opracowania danych, o których mowa w pkt 1-4.

2. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się chmurą punktów w formacie LAS lub LAZ pozyskaną w technologii lotniczego skanowania laserowego:

1) ze średnią gęstością ≥ 2 punkty/m2;

2) spełniającą następujące wymagania:

|  |  |
| --- | --- |
| średnia kwadratowa błędów wysokości normalnej H wyznaczona na co najmniej jednej powierzchni kontrolnej, określonej przez regularną sieć punktów - co najmniej 3 x 3 punkty - zlokalizowanej na płaskiej, poziomej i utwardzonej powierzchni względem tych samych punktów wyznaczonych na podstawie modelu w strukturze TIN opracowanego z chmury punktów (w zakresie klas służących do generowania numerycznego modelu terenu) | H ≤ 0,15 m |
| dopuszczalna wartość bezwzględna różnic wysokości normalnej H, rozumiana jako różnica między wysokością normalną H dowolnego punktu powierzchni kontrolnej pomierzonego w terenie a wysokością normalną H tego samego punktu wyznaczonego na podstawie modelu w strukturze TIN opracowanego z chmury punktów (w zakresie klas służących do generowania numerycznego modelu terenu) | H ≤ 0,30 m |
| średnia kwadratowa błędów współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y, wyznaczona na co najmniej jednym obiekcie kontrolnym, stanowiącym kalenice dwóch dachów o prostej konstrukcji położonych prostopadle lub prawie prostopadle względem siebie | ≤ 0,30 m |
| dopuszczalna wartość bezwzględna różnic współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y, rozumiana jako maksymalne różnice współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y między punktami kalenicy dachu wybranego budynku z chmury punktów i referencyjnych danych terenowych | ≤ 0,60 m |

3) z rejestracją co najmniej 4 odbić sygnału (ech) lub rejestracją ciągłą;

4) z zapisem intensywności odbitego sygnału;

5) sklasyfikowaną zgodnie ze standardem ASPRS, co najmniej w zakresie klas służących do generowania numerycznego modelu terenu, o dokładności klasyfikacji:

a) 99% dla klas służących do generowania numerycznego modelu terenu,

b) 95% dla pozostałych klas.

3. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się numerycznym modelem terenu w formacie rastrowym:

1) powstałym w wyniku przetworzenia chmury punktów, o której mowa w ust. 2:

a) o interwale siatki ≤ 1 m,

b) wygenerowanym z klas: punkty leżące na gruncie lub punkty reprezentujące obszary wód, jeżeli występują,

c) wypełnionym w obszarach pozbawionych danych w drodze interpolacji wysokościowej, tworząc tzw. wypełniony numeryczny model terenu,

d) tworzącym ciągłą obszarowo bazę składającą się z poszczególnych modułów archiwizacji (między sąsiednimi modułami nie występują zakładki),

e) spełniającym następujące wymagania, badane niezależnie dla nie mniej niż 1% arkuszy numerycznego modelu terenu przez pomiar wysokości na co najmniej 8 punktach kontrolnych:

|  |  |
| --- | --- |
| średnia kwadratowa błędów wysokości normalnej H | H ≤ 0,2 m |
| wartość bezwzględna różnicy wysokości normalnej H, rozumiana jako maksymalna różnica między wysokością normalną H dowolnego punktu kontrolnego wyznaczona w procesie interpolacji z numerycznego modelu terenu a wysokością normalną H tego samego punktu pomierzonego w terenie | H ≤ 0,4 m |

2) opracowanym na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych o terenowej odległości próbkowania ≤ 0,1 m:

a) o interwale siatki ≤ 1 m,

b) spełniającym następujące wymagania, badane niezależnie dla nie mniej niż 1% arkuszy numerycznego modelu terenu przez pomiar wysokości na co najmniej 8 punktach kontrolnych:

|  |  |
| --- | --- |
| średnia kwadratowa błędów wysokości normalnej H | H ≤ 0,2 m |
| wartość bezwzględna różnicy wysokości normalnej H, rozumiana jako maksymalna różnica między wysokością normalną H dowolnego punktu kontrolnego wyznaczona w procesie interpolacji z numerycznego modelu terenu a wysokością normalną H tego samego punktu pomierzonego na modelu stereoskopowym lub w terenie | H ≤ 0,4 m |

3) opracowanym na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych o terenowej odległości próbkowania > 0,1 m:

a) o interwale siatki większym niż 1 m i nie większym niż 5 m,

b) spełniającym następujące wymagania, badane niezależnie dla nie mniej niż 1% arkuszy numerycznego modelu terenu przez pomiar wysokości na co najmniej 8 punktach kontrolnych:

|  |  |
| --- | --- |
| średnia kwadratowa błędów wysokości normalnej H | nie większa od dwukrotnej terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego |
| wartość bezwzględna różnicy wysokości normalnej H, rozumiana jako różnica między wysokością normalną H dowolnego punktu wyznaczonego w procesie interpolacji z numerycznego modelu terenu a wysokością normalną H tego samego punktu pomierzonego na modelu stereoskopowym lub w terenie | nie większa od czterokrotności terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego |

4. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się numerycznym modelem pokrycia terenu w formacie rastrowym o interwale siatki < 1 m opracowanym:

1) na podstawie chmury punktów, o której mowa w ust. 2, oraz:

a) wygenerowanym z klas: punkty leżące na gruncie, punkty reprezentujące roślinność, punkty reprezentujące budynki, budowle oraz obiekty inżynieryjne lub punkty reprezentujące obszary wód, jeżeli występują, pochodzących z pierwszego odbicia sygnału (pierwsze echo),

b) wypełnionym w obszarach pozbawionych danych w procesie interpolacji wysokościowej, tworząc tzw. wypełniony numeryczny model pokrycia terenu,

c) tworzącym ciągłą obszarowo bazę składającą się z poszczególnych modułów archiwizacji (między sąsiednimi modułami nie występują zakładki),

d) spełniającym następujące wymagania, badane niezależnie dla nie mniej niż 1% arkuszy numerycznego modelu pokrycia terenu przez pomiar wysokości na co najmniej 8 punktach kontrolnych:

|  |  |
| --- | --- |
| średnia kwadratowa błędów wysokości normalnej H | H ≤ 0,2 m |
| wartość bezwzględna różnicy wysokości normalnej H, rozumiana jako maksymalna różnica między wysokością normalną H dowolnego punktu wyznaczonego z numerycznego modelu pokrycia terenu a wysokością normalną H tego samego punktu pomierzonego w terenie | H ≤ 0,4 m |

2) w innej technologii niż wskazana w pkt 1 - należy zastosować wymagania dokładnościowe, o których mowa w pkt 1 lit. d.

5. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się modelami siatkowymi 3D:

1) opracowanymi na podstawie danych, o których mowa w rozdziale 1 ust. 2, lub danych, o których mowa w rozdziale 2 ust. 2;

2) pokrytymi teksturą obrazową z fotogrametrycznych zdjęć lotniczych przy rzeczywistym odwzorowaniu położenia szczegółów i kształtów prezentowanych obiektów;

3) spełniającymi następujące wymagania, badane na każdym arkuszu modelu siatkowego 3D niezależnie, przez pomiar położenia i wysokości normalnej H co najmniej 8 punktów kontrolnych na modelu siatkowym 3D względem położenia tych samych punktów na modelu stereoskopowym lub w terenie, dla co najmniej 1% arkuszy modeli siatkowych 3D; punkty kontrolne należy pomierzyć na obszarach odkrytych, z wyłączeniem miejsc uskoków pionowych i obiektów transparentnych:

|  |  |
| --- | --- |
| średnia kwadratowa błędów obliczona dla każdej ze współrzędnych prostokątnych płaskich | ≤ 0,20 m |
| wartość bezwzględna różnic współrzędnych prostokątnych płaskich, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego | ≤ 0,40 m |
| średnia kwadratowa błędów wysokości normalnej H | ≤ 0,30 m |
| wartość bezwzględna różnicy wysokości normalnej H, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego | ≤ 0,60 m |

6. Dane, o których mowa:

1) w ust. 3 i 4, zapisuje się w formacie ARC/INFO ASCII GRID o rozszerzeniu ".ASC", przy czym:

a) współrzędne płaskie prostokątne X i Y środków pikseli wynikowego rastra odnoszą się do wielokrotności interwału siatki,

b) węzły siatki poza obszarem ramki sekcji otrzymują kod -9999,

c) współrzędne płaskie prostokątne X i Y oraz wysokość normalną H zapisuje się w metrach z precyzją do 0,01 m;

2) w ust. 5, zapisuje się w formacie obiektowym OBJ.

7. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się także następującymi materiałami, wykorzystanymi do opracowania chmury punktów, numerycznych modeli terenu oraz numerycznych modeli pokrycia terenu:

1) metadanymi w formie pliku zawierającego dane wektorowe opisujące geometrię obiektu oraz informacje opisowe;

2) sprawozdaniem technicznym;

3) obrazami intensywności, stanowiącymi rastrowy zapis wartości intensywności zarejestrowanej przez skaner laserowy:

a) w formacie GeoTIFF,

b) z rozdzielczością radiometryczną 8 bitów/piksel,

c) przyjmującymi znormalizowane wartości odbicia impulsu z zakresu 0-255.

8. Dopuszcza się aktualizację bazy danych dotyczącej numerycznego modelu terenu danymi, o których mowa w ust. 2-4, dla których zastosowano tolerancję parametrów określonych:

1) w ust. 2-4, pozwalającą na opracowanie ortofotomapy, spełniającej jednocześnie kryteria określone w rozdziale 3 ust. 2-5;

2) w ust. 2, pozwalającą na opracowanie numerycznego modelu terenu i numerycznego modelu pokrycia terenu spełniających kryteria określone w ust. 3 i 4.

**Rozdział  3**

**Baza danych dotycząca ortofotomapy**

1. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy tworzy się na podstawie:

1) ortofotomap:

a) klasycznych,

b) prawdziwych,

c) ukośnych;

2) materiałów wykorzystanych do opracowania danych, o których mowa w pkt 1.

2. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy aktualizuje się ortofotomapami klasycznymi, opracowanymi:

1) na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych pionowych;

2) na podstawie danych, o których mowa:

a) w rozdziale 2 ust. 2 i ust. 3 pkt 1 i 2, w przypadku opracowania ortofotomapy klasycznej o terenowym rozmiarze piksela ≤ 0,10 m,

b) w rozdziale 2 ust. 2 i ust. 3 pkt 1-3, w przypadku opracowania ortofotomapy klasycznej o terenowym rozmiarze piksela > 0,10 m

- aktualnych na dzień pozyskania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych pionowych.

3. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy aktualizuje się ortofotomapami prawdziwymi, opracowanymi:

1) na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych pionowych;

2) na podstawie danych, o których mowa w rozdziale 2 ust. 2 lub 4, aktualnych na dzień pozyskania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych pionowych.

4. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy aktualizuje się ortofotomapami ukośnymi, opracowanymi:

1) na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych ukośnych;

2) oddzielnie dla każdego z kierunków;

3) na podstawie zgeneralizowanych danych:

a) o których mowa w rozdziale 2 ust. 2 i ust. 3 pkt 1 i 2, ust. 4 oraz ust. 5, w przypadku opracowania ortofotomapy ukośnej o terenowym rozmiarze piksela < 0,10 m,

b) o których mowa w rozdziale 2 ust. 2-5, w przypadku opracowania ortofotomapy ukośnej o terenowym rozmiarze piksela > 0,10 m,

c) wymienionych w lit. a i b, aktualnych na dzień pozyskania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych ukośnych.

5. Dane, o których mowa w ust. 2-4:

1) opracowuje się z terenowym rozmiarem piksela nie mniejszym od terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego;

2) opracowuje się na podstawie aerotriangulacji, badanej na co najmniej 8 równomiernie rozmieszczonych punktach kontrolnych pomierzonych na modelu stereoskopowym dla bloku aerotriangulacji, względem tożsamych punktów pomierzonych w terenie, spełniającej następujące wymagania:

|  |  |
| --- | --- |
| średnia kwadratowa błędów obliczona dla każdej ze współrzędnych prostokątnych płaskich | ≤ wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy |
| średnia kwadratowa błędów obliczona dla wysokości normalnej H | ≤ 1,2 wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy |
| wartość bezwzględna różnic współrzędnych prostokątnych płaskich, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego | ≤ 1,5 wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy |
| wartość bezwzględna różnic wysokości normalnej H, obliczona niezależnie dla każdego punktu kontrolnego | ≤ 1,8 wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy |

3) muszą spełniać następujące wymagania, badane na każdym arkuszu ortofotomapy niezależnie, przez pomiar położenia co najmniej 8 punktów kontrolnych na ortofotomapie względem położenia tych samych punktów na modelu stereoskopowym lub w terenie, dla co najmniej 1% arkuszy ortofotomapy; punkty kontrolne należy pomierzyć na obszarach odkrytych, z wyłączeniem miejsc uskoków pionowych:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ortofotomapa  o terenowym rozmiarze piksela ≤ 0,1 m | ortofotomapa  o terenowym rozmiarze piksela > 0,1 m |
| średnia kwadratowa błędów obliczona dla każdej ze współrzędnych prostokątnych płaskich | ≤ 0,20 m - w przypadku ortofotomap klasycznych i prawdziwych | ≤ dwukrotności terenowego rozmiaru piksela - w przypadku ortofotomap klasycznych i prawdziwych |
| ≤ 0,50 m - w przypadku ortofotomap ukośnych | ≤ 1,00 m - w przypadku ortofotomap ukośnych |
| wartość bezwzględna różnic współrzędnych prostokątnych płaskich, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego | ≤ 0,40 m - w przypadku ortofotomap klasycznych i prawdziwych | ≤ czterokrotności terenowego rozmiaru piksela - w przypadku ortofotomap klasycznych i prawdziwych |
| ≤ 1,00 m - w przypadku ortofotomap ukośnych | ≤ 2,00 m - w przypadku ortofotomap ukośnych |

4) powinny być wolne od wad:

a) obrazu zmniejszających możliwość interpretacyjną cech zobrazowanego terenu, w szczególności nieostrości, przebarwień, rozmazania obrazu spowodowanego ruchem postępowym kamery, niedoświetleń i prześwietleń, odbić świetlnych, rozbłysków, wypaleń jasnych powierzchni, refleksów świetlnych, chmur, głębokich cieni chmur, śniegu, zadymienia, zamglenia,

b) ciągłości obrazu obiektów liniowych położonych na powierzchni terenu, wynikających z błędnego poprowadzenia linii mozaikowania, powodującego przesunięcie treści ortofotomapy większe od dwukrotności terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy; niniejszy wymóg nie dotyczy ortofotomapy prawdziwej,

c) skutkujących zniekształconym obrazem i nierzeczywistym położeniem obiektów w terenie, w tym przesunięć i zmian kształtów w szczególności mostów, wiaduktów, kładek;

5) w przypadku ortofotomap prawdziwych dopuszcza się występowanie artefaktów - w obszarze miejsc uskoków pionowych, w szczególności na krawędziach dachów budynków, fasadach, obiektach inżynierskich o konstrukcji szkieletowej lub ramowej - nie większych niż dziesięciokrotność terenowego rozmiaru piksela.

6. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy aktualizuje się także ortofotomapami klasycznymi opracowanymi na podstawie zobrazowań satelitarnych, spełniającymi jednocześnie wymagania, o których mowa w ust. 5 pkt 1, 3 i 4.

7. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy aktualizuje się także ortofotomapami klasycznymi opracowanymi na podstawie danych, o których mowa w rozdziale 1 ust. 3 pkt 2.

8. Dane, o których mowa w ust. 2-4 oraz ust. 6 i 7, zapisuje się:

1) w formacie GeoTIFF;

2) z rozdzielczością radiometryczną co najmniej 8 bitów/piksel dla każdego z zastosowanych kanałów barwnych;

3) z pełną piramidą obrazową;

4) z kompresją objętościową JPEG o stopniu kompresji q = 4 lub q = 5 albo w skali jakości od 0 do 100%, gdzie 100% oznacza obraz bez kompresji, na poziomie Q = 95% lub Q = 96%.

9. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy aktualizuje się także następującymi materiałami wykorzystanymi do opracowania ortofotomapy:

1) metadanymi w formie pliku zawierającego dane wektorowe opisujące geometrię obiektu oraz informacje opisowe;

2) aerotriangulacją, o której mowa w ust. 5 pkt 2, zawierającą co najmniej następujące informacje:

a) współrzędne punktów wiążących i fotopunktów wraz z błędami średnimi tych współrzędnych,

b) elementy orientacji zewnętrznej fotogrametrycznych zdjęć lotniczych wraz z błędami średnimi,

c) dane kalibracji kamer uwzględniające wpływ dodatkowych parametrów wyrównania lub siatkę korekcyjną,

d) nowe dane kalibracji kamer, jeżeli w procesie aerotriangulacji wyznaczano zmiany podstawowych elementów orientacji wewnętrznej kamer,

e) pliki projektowe utworzone podczas procesu pomiarowego aerotriangulacji,

f) różnice współrzędnych uzyskane na punktach kontrolnych,

g) raport z wyrównania końcowego aerotriangulacji;

3) liniami mozaikowania wykorzystanymi do opracowania ortofotomapy klasycznej lub ortofotomapy ukośnej, przedstawiającymi rzeczywiste linie łączenia fotogrametrycznych zdjęć lotniczych po ortorektyfikacji;

4) sprawozdaniem technicznym;

5) danymi niezbędnymi do opracowania ortofotomap niewymienionymi w pkt 1-4.

10. W przypadku aktualizacji bazy danych dotyczącej ortofotomapy aerotriangulacją dopuszcza się dla ortofotomap ukośnych przekazywanych wraz z ortofotomapami klasycznymi lub prawdziwymi przekazanie wyłącznie danych, o których mowa w ust. 9 pkt 2 lit. b-d.

11. Dopuszcza się aktualizację bazy danych dotyczącej ortofotomapy ortofotomapami opracowanymi na podstawie:

1) fotogrametrycznych zdjęć lotniczych, dla których zastosowano tolerancję dla parametrów określonych w rozdziale 1 ust. 2,

2) chmury punktów lub numerycznego modelu terenu lub numerycznego modelu pokrycia terenu, dla których zastosowano tolerancję dla parametrów określonych w rozdziale 2 ust. 2-4

- pod warunkiem, że zastosowana tolerancja pozwala na opracowanie ortofotomapy spełniającej kryteria określone w ust. 2-5.