

Warszawa, dnia 11 stycznia 2023 r.

Poz. 89

**ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA ROZWOJU I TECHNOLOGII¹⁾**

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;

¹⁾ Minister Rozwoju i Technologii kieruje działem administracji rządowej – budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Rozwoju i Technologii (Dz. U. poz. 838).

- 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 zobrażeń 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 zobrażenia satelitarnego do postaci kartometrycznej z uwzględnieniem geometrii zdjęcia albo zobrażenia 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 zobrażeń 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) zobrażeń lotniczych i satelitarnych;
- 2) ortofotomapy;
- 3) numerycznego modelu terenu.

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

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

- 1) fotogrametryczne zdjęcia lotnicze pionowe;
- 2) fotogrametryczne zdjęcia lotnicze ukośne;
- 3) zobrażenia 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.

Minister Rozwoju i Technologii: *W. Buda*

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

Rozdział 1

Baza danych dotycząca zobrażeń lotniczych i satelitarnych

1. Bazę danych dotyczącą zobrażeń lotniczych i satelitarnych tworzy się na podstawie:
 - 1) fotogrametrycznych zdjęć lotniczych:
 - a) pionowych,
 - b) ukośnych;
 - 2) zobrażeń satelitarnych;
 - 3) materiałów wykorzystanych do opracowania danych, o których mowa w pkt 1 i 2.
2. Bazę danych dotyczącą zobrażeń 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 $\geq 60\%$,
 - b) poprzecznym $\geq 20\%$;
 - 3) przy kącie odchylenia osi głównej kamery od pionu:
 - a) w przypadku fotogrametrycznych zdjęć lotniczych pionowych $\leq 5^\circ$,
 - b) w przypadku fotogrametrycznych zdjęć lotniczych ukośnych od 35° do 50° ;
 - 4) przy kącie skręcenia od osi szeregu $\leq 10^\circ$;
 - 5) przy wysokości słońca nad horyzontem $\geq 20^\circ$;
 - 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 zobrażeń lotniczych i satelitarnych:
 - 1) analogowymi fotogrametrycznymi zdjęciami lotniczymi pionowymi;
 - 2) danymi, o których mowa w pkt 1, przetworzonymi do postaci cyfrowej;
 - 3) zobrażeniami 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 zobrażeń 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 zobrażeń 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 zobrażenia,
 - 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 ω , φ , κ 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 × 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)	$H \leq 0,15$ 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)	$H \leq 0,30$ 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	$\leq 0,30$ 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	$\leq 0,60$ 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	$H \leq 0,2$ 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	$H \leq 0,4$ m

- 2) opracowanym na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych o terenowej odległości próbkowania $\leq 0,1$ m:
- o interwale siatki ≤ 1 m,
 - 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	$H \leq 0,2$ 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	$H \leq 0,4$ m

- 3) opracowanym na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych o terenowej odległości próbkowania $> 0,1$ m:
- o interwale siatki większym niż 1 m i nie większym niż 5 m,
 - 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	$H \leq 0,2$ 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	$H \leq 0,4$ 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	$\leq 0,20$ m
wartość bezwzględna różnic współrzędnych prostokątnych płaskich, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego	$\leq 0,40$ m
średnia kwadratowa błędów wysokości normalnej H	$\leq 0,30$ m
wartość bezwzględna różnicy wysokości normalnej H, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego	$\leq 0,60$ 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 $\leq 0,10$ 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 $\leq 0,10$ 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 tożsamyh punktów pomierzonych w terenie, spełniającej następujące wymagania:

średnia kwadratowa błędów obliczona dla każdej ze współrzędnych prostokątnych płaskich	\leq wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy
średnia kwadratowa błędów obliczona dla wysokości normalnej H	$\leq 1,2$ wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy
wartość bezwzględna różnic współrzędnych prostokątnych płaskich, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego	$\leq 1,5$ wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy
wartość bezwzględna różnic wysokości normalnej H, obliczona niezależnie dla każdego punktu kontrolnego	$\leq 1,8$ 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 $\leq 0,1$ m	ortofotomapa o terenowym rozmiarze piksela $> 0,1$ m
średnia kwadratowa błędów obliczona dla każdej ze współrzędnych prostokątnych płaskich	$\leq 0,20$ m – w przypadku ortofotomap klasycznych i prawdziwych	\leq dwukrotności terenowego rozmiaru piksela – w przypadku ortofotomap klasycznych i prawdziwych
	$\leq 0,50$ m – w przypadku ortofotomap ukośnych	$\leq 1,00$ m – w przypadku ortofotomap ukośnych
wartość bezwzględna różnic współrzędnych prostokątnych płaskich, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego	$\leq 0,40$ m – w przypadku ortofotomap klasycznych i prawdziwych	\leq czterokrotności terenowego rozmiaru piksela – w przypadku ortofotomap klasycznych i prawdziwych
	$\leq 1,00$ m – w przypadku ortofotomap ukośnych	$\leq 2,00$ m – w przypadku ortofotomap ukośnych

- 4) powinny być wolne od wad:

- a) obrazu zmniejszających możliwość interpretacyjną cech zobrazonego 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.