

Warszawa, dnia 28 lipca 2020 r.

Poz. 1304

**ROZPORZĄDZENIE  
MINISTRA ROZWOJU<sup>1)</sup>**

z dnia 20 lipca 2020 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 2020 r. poz. 276, 284, 782 i 1086) 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 stanowiące zarejestrowany i utrwalony obraz powierzchni Ziemi, wykonane z pułapu lotniczego w sposób umożliwiający odtworzenie wzajemnych związków przestrzennych oraz kształtów i wymiarów obiektów terenowych;
- 2) zobrazowania satelitarne stanowiące zarejestrowany i utrwalony obraz powierzchni Ziemi, wykonane z pułapu satelitarnego w sposób umożliwiający odtworzenie wzajemnych związków przestrzennych oraz kształtów i wymiarów obiektów terenowych;
- 3) materiały wykorzystywane do opracowania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych albo zobrazowań satelitarnych.

§ 3. 1. W bazie danych dotyczącej ortofotomapy gromadzi się:

- 1) ortofotomapy stanowiące rastrowy obraz powierzchni Ziemi, powstały w wyniku ortorektyfikacji fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego lub zobrazowania satelitarnego;
- 2) materiały wykorzystywane do opracowania ortofotomap.

---

<sup>1)</sup> Minister Rozwoju kieruje działem administracji rządowej – budownictwo, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz mieszkalnictwo, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 listopada 2019 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Rozwoju (Dz. U. poz. 2261).

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 numerycznego modelu terenu lub numerycznego modelu pokrycia terenu.

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

- 1) dane pomiarowe stanowiące dane zarejestrowane przez skaner laserowy, dla których określono współrzędne płaskie prostokątne  $X$  i  $Y$ , o których mowa w § 3 ust. 1 pkt 4 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. poz. 1247 oraz z 2019 r. poz. 2494), oraz wysokość normalną  $H$  w rozumieniu § 2 pkt 8 tego rozporządzenia;
- 2) numeryczne modele terenu stanowiące numeryczną reprezentację powierzchni terenu, umożliwiającą określenie wysokości normalnej  $H$  dowolnego punktu o znanych współrzędnych płaskich prostokątnych  $X$  i  $Y$ ;
- 3) numeryczne modele pokrycia terenu stanowiące numeryczną reprezentację powierzchni terenu i znajdujących się na niej obiektów naturalnych oraz obiektów antropogenicznych, w szczególności budynków i budowli, umożliwiającą określenie wysokości normalnej  $H$  dowolnego punktu o znanych współrzędnych płaskich prostokątnych  $X$  i  $Y$ ;
- 4) materiały wykorzystywane do opracowania danych pomiarowych, numerycznych modeli terenu albo numerycznych modeli pokrycia terenu.

### 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**

**§ 5.** 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.

**§ 6.** Dane gromadzone w bazach danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu ze względu na ich charakterystykę przestrzenną oraz dokładnościową dzieli się na grupy określone w § 7 ust. 2, § 8 ust. 2 i § 9 ust. 2.

**§ 7. 1.** Kryterium zaliczania danych gromadzonych w bazie danych dotyczącej zobrazowań lotniczych i satelitarnych do odpowiedniej grupy jest terenowa odległość próbkowania.

2. Dane gromadzone w bazie danych dotyczącej zobrazowań lotniczych i satelitarnych dzieli się na grupy:

- 1) FOTO1, o terenowej odległości próbkowania nie większej niż 0,05 m;
- 2) FOTO2, o terenowej odległości próbkowania większej niż 0,05 m i nie większej niż 0,1 m;
- 3) FOTO3, o terenowej odległości próbkowania większej niż 0,1 m.

**§ 8. 1.** Kryterium zaliczania danych gromadzonych w bazie danych dotyczącej ortofotomapy do odpowiedniej grupy jest terenowy rozmiar piksela.

2. Dane gromadzone w bazie danych dotyczącej ortofotomapy dzieli się na grupy:

- 1) ORTO1, o terenowym rozmiarze piksela nie większym niż 0,05 m;
- 2) ORTO2, o terenowym rozmiarze piksela większym niż 0,05 m i nie większym niż 0,1 m;
- 3) ORTO3, o terenowym rozmiarze piksela większym niż 0,1 m.

**§ 9. 1.** Kryterium zaliczania danych gromadzonych w bazie danych dotyczącej numerycznego modelu terenu do odpowiedniej grupy jest średnia kwadratowa błędów wysokości normalnej  $H$ , obliczona dla punktów kontrolnych.

2. Dane gromadzone w bazie danych dotyczącej numerycznego modelu terenu dzieli się na grupy:

- 1) NMT1, o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej H nie większej niż 0,1 m;
- 2) NMT2, o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej H większej niż 0,1 m i nie większej niż 0,2 m;
- 3) NMT3, o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej H większej niż 0,2 m.

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

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

- 1) fotogrametryczne zdjęcia lotnicze i zobrazowania satelitarne;
- 2) materiały wykorzystywane do opracowania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych albo zobrazowań satelitarnych.

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

- 1) ortofotomapy;
- 2) materiały wykorzystywane do opracowania ortofotomap.

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

- 1) dane pomiarowe;
- 2) numeryczne modele terenu;
- 3) numeryczne modele pokrycia terenu;
- 4) materiały wykorzystywane do opracowania danych pomiarowych, numerycznych modeli terenu albo numerycznych modeli pokrycia terenu.

**§ 14.** 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.

#### Rozdział 4

#### **Przepis końcowy**

**§ 15.** Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem 31 lipca 2020 r.<sup>2)</sup>

Minister Rozwoju: *J. Emilewicz*

<sup>2)</sup> Niniejsze rozporządzenie było poprzedzone rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 23 marca 2020 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Dz. U. poz. 632), które traci moc z dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia zgodnie z art. 19 ustawy z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 782).

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

Rozdział 1

**Baza danych dotycząca obrazowań lotniczych i satelitarnych**

1. Bazę danych dotyczącą obrazowań lotniczych i satelitarnych tworzy się na podstawie obrazowań lotniczych i satelitarnych oraz materiałów wykorzystanych do ich opracowania zgromadzonych w centralnym zasobie geodezyjnym i kartograficznym.
2. Bazę danych dotyczącą obrazowań lotniczych i satelitarnych aktualizuje się cyfrowymi fotogrametrycznymi zdjęciami lotniczymi:
  - 1) w formacie zapisu TIFF;
  - 2) z rozdzielczością radiometryczną co najmniej 8 bitów/piksel dla każdego z zastosowanych kanałów barwnych;
  - 3) z pełną piramidą obrazową opracowaną z wykorzystaniem metody Gaussa;
  - 4) w podziale obrazu na fragmenty o wielkości  $256 \times 256$  pikseli;
  - 5) 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  $Q = 96\%$ ;
  - 6) pozyskanymi:
    - a) kamerą pomiarową zamontowaną na łożu stabilizowanym oraz wyposażoną w systemy umożliwiające rejestrację kątowych i liniowych elementów orientacji zewnętrznej w momencie ekspozycji,
    - b) z pokryciem podłużnym  $\geq 60\%$  oraz pokryciem poprzecznym  $\geq 20\%$ ,
    - c) przy kącie odchylenia osi głównej kamery od pionu  $\leq 5^\circ$ ,
    - d) przy kącie skręcenia od osi szeregu  $\leq 10^\circ$ ,
    - e) przy wysokości słońca nad horyzontem  $\geq 20^\circ$ ,
    - f) z terenową odległością próbkowania nie większą od wskazanej w zgłoszeniu pracy geodezyjnej.

3. Cyfrowe fotogrametryczne zdjęcia lotnicze, o których mowa w ust. 2, powinny być wolne od wad obrazu:
  - 1) wynikających z technicznych wad zapisu;
  - 2) zmniejszających możliwość interpretacyjną cech zobrazowanego terenu, w szczególności nieostrości, niedoświetleń i prześwietleń zdjęć, odbić świetlnych, rozbłysków, wypaleń jasnych powierzchni, refleksów świetlnych, chmur, głębokich cieni chmur, śniegu, zadymienia, zamglenia.
4. Bazę danych dotyczącą zobrażeń lotniczych i satelitarnych aktualizuje się także:
  - 1) analogowymi fotogrametrycznymi zdjęciami lotniczymi;
  - 2) analogowymi fotogrametrycznymi zdjęciami lotniczymi przetworzonymi do postaci cyfrowej;
  - 3) zobrażeniami satelitarnymi wykorzystanymi do opracowania ortofotomapy, o której mowa w rozdziale 2 ust. 7.
5. Bazę danych dotyczącą zobrażeń lotniczych i satelitarnych aktualizuje się także następującymi materiałami wykorzystanymi do opracowania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych:
  - 1) metadanymi w formie pliku zawierającego dane wektorowe opisujące geometrię obiektu oraz co najmniej następujące informacje opisowe:

Informacja	Przykładowa treść informacji
Numer zgłoszenia prac geodezyjnych	DFT.7201.010.2015
Skrócona nazwa projektu, który obejmuje zgłoszenie prac geodezyjnych	CAPAP
Nazwa/numer części/etapu pracy, w przypadku gdy zgłoszone prace geodezyjne są podzielone na części/etapy	E1; OB2_E2
Nazwa wykonawcy prac wykonującego nalot fotogrametryczny	Firma Y
Numer szeregu	123
Numer zobrażenia	0123; 1234
Data wykonania zobrażenia	2018-09-09
Rodzaj zobrażenia	Zdj. cyfrowe

Terenowa odległość próbkowania wyrażona w metrach z precyzją do 0,01 m	0,25 m
Przestrzeń barwna zobrazowania	CIR; RGB
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, wyrażone z precyzją do 0,01 m	123456,78
Elementy kątowe $\omega$ , $\varphi$ , $\kappa$ określające orientację kamery w momentach ekspozycji, odniesione do osi obowiązującego układu współrzędnych płaskich prostokątnych, wyrażone z precyzją do $0,000001^\circ$	0,123456
Wysokość normalna H wyrażona z precyzją do 0,01 m	1234,56
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 z precyzją do 0,000001 s	12345,123456
Projektowane pokrycie podłużne zobrazowań wyrażone w procentach	60
Projektowane pokrycie poprzeczne zobrazowań wyrażone w procentach	30

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;

- 3) sprawozdaniem technicznym zawierającym co najmniej informacje o:
  - a) przedmiocie wykonywanych prac,
  - b) zastosowanej technologii,
  - c) problemach zaistniałych w trakcie realizacji prac.

## Rozdział 2

### **Baza danych dotycząca ortofotomapy**

1. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy tworzy się na podstawie ortofotomap oraz materiałów wykorzystanych do ich opracowania zgromadzonych w centralnym zasobie geodezyjnym i kartograficznym.
2. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy aktualizuje się ortofotomapami:
  - 1) w formacie zapisu GeoTIFF;
  - 2) z rozdzielczością radiometryczną co najmniej 8 bitów/piksel dla każdego z zastosowanych kanałów barwnych;
  - 3) z pełną piramidą obrazową opracowaną z wykorzystaniem metody Gaussa;
  - 4) w podziale obrazu na fragmenty o wielkości  $256 \times 256$  pikseli;
  - 5) 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  $Q = 96\%$ ;
  - 6) opracowanymi:
    - a) na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych, o których mowa w rozdziale 1,
    - b) na podstawie aerotriangulacji, o której mowa w ust. 8 pkt 2,
    - c) z terenowym rozmiarem piksela nie mniejszym od terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego,
    - d) dla pełnych arkuszy.

3. Ortofotomapy, o których mowa w ust. 2, 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:

	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	$\leq$ dwukrotności terenowego rozmiaru piksela
wartość bezwzględna różnic współrzędnych prostokątnych płaskich, obliczona niezależnie dla poszczególnych współrzędnych każdego punktu kontrolnego	$\leq 0,40$ m	$\leq$ czterokrotności terenowego rozmiaru piksela

4. Ortofotomapy, o których mowa w ust. 2:
- 1) o terenowym rozmiarze piksela  $\leq 0,1$  m opracowuje się przy wykorzystaniu danych, o których mowa w rozdziale 3 ust. 6 pkt 2 lub ust. 9;
  - 2) o terenowym rozmiarze piksela  $> 0,1$  m opracowuje się przy wykorzystaniu danych, o których mowa w rozdziale 3 ust. 3, ust. 6 pkt 3 lub ust. 9.
5. Dane, o których mowa w ust. 4, muszą być aktualne na dzień pozyskania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych w zakresie niezbędnym dla opracowania zgodnej z wymaganiami ortofotomapy.
6. Ortofotomapy, o których mowa w ust. 2, powinny być wolne od:
- 1) wad obrazu zmniejszających możliwość interpretacyjną cech zobrazowanego terenu, w szczególności nieostrości, rozmazania obrazu spowodowanego ruchem postępowym kamery, niedoświetleń i prześwietleń zdjęć, odbić świetlnych,

- rozbłysków, wypaleń jasnych powierzchni, refleksów świetlnych, chmur, głębokich cieni chmur, śniegu, zadymienia, zamglenia;
- 2) wad 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;
  - 3) wad skutkujących zniekształconym obrazem i nierzeczywistym położeniem obiektów w terenie, w tym przesunięć i zmian kształtów w szczególności mostów, wiaduktów, kładek.
7. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy aktualizuje się także ortofotomapami opracowanymi na podstawie zobrazowań satelitarnych, spełniającymi wymagania, o których mowa w ust. 2 pkt 6 lit. c i d oraz ust. 3.
8. 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 co najmniej następujące informacje opisowe:

Informacja	Przykładowa treść informacji
Numer zgłoszenia prac geodezyjnych	DFT.7201.010.2015
Skrócona nazwa projektu, który obejmuje zgłoszenie prac geodezyjnych	CAPAP
Nazwa/numer części/etapu pracy, w przypadku gdy zgłoszone prace geodezyjne są podzielone na części/etapy	OB3_E2
Godło arkusza	M-33-1-A-b-1-2
Data wykonania najstarszego zdjęcia wykorzystanego do utworzenia danego arkusza ortofotomapy	2018-09-09
Terenowy rozmiar piksela ortofotomapy wyrażony w metrach z precyzją do 0,01 m	0,25 m
Charakterystyka barwna ortofotomapy	RGB; CIR
Terenowa odległość próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego lub zobrazowania satelitarnego wyrażona w metrach z precyzją do 0,01 m	0,24 m

Moduł archiwizacji	1:5000
Rodzaj fotogrametrycznych zdjęć lotniczych lub zobrażeń satelitarnych wykorzystanych do opracowania ortofotomapy	Zdj. cyfrowe
Format zapisu pliku	GeoTIFF
Informacja, czy cały moduł archiwizacji (arkusz ortofotomapy) jest objęty danymi obrazowymi, przy czym w przypadku arkuszy przecinających granicę kraju za arkusz wypełniony danymi uznaje się arkusz wypełniony danymi w obszarze kraju	TAK; NIE
Nazwa obowiązującego układu współrzędnych płaskich prostokątnych wraz z odpowiadającą mu strefą	PL-1992; PL-2000:S6
Wartość nominalnego błędu średniego współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y położenia punktu wyrażona w metrach z precyzją do 0,01 m, określona dla całego obszaru opracowania	0,34

## 2) aerotriangulacją:

- a) spełniającą następujące wymagania badane na co najmniej 8 punktach kontrolnych pomierzonych na modelu stereoskopowym dla bloku aerotriangulacji, względem tożsamyh punktów pomierzonych w terenie:

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

b) zawierającą co najmniej następujące informacje:

- współrzędne punktów wiążących i fotopunktów wraz z błędami średnimi tych współrzędnych,
  - elementy orientacji zewnętrznej fotogrametrycznych zdjęć lotniczych wraz z błędami średnimi,
  - dane kalibracji kamer uwzględniające wpływ dodatkowych parametrów wyrównania lub siatkę korekcyjną,
  - nowe dane kalibracji kamer, jeżeli w procesie aerotriangulacji wyznaczano zmiany podstawowych elementów orientacji wewnętrznej kamer,
  - pliki projektowe utworzone podczas procesu pomiarowego aerotriangulacji,
  - różnice współrzędnych uzyskane na punktach kontrolnych,
  - raport z wyrównania końcowego aerotriangulacji;
- 3) liniami mozaikowania wykorzystanymi do jej opracowania, przedstawiającymi rzeczywiste linie łączenia obrazu arkusza ortofotomapy;

- 4) danymi numerycznego modelu terenu lub numerycznego modelu pokrycia terenu wykorzystanymi do opracowania ortofotomapy;
  - 5) sprawozdaniem technicznym zawierającym co najmniej:
    - a) opis przedmiotu pracy,
    - b) wymagania i krótką charakterystykę danych źródłowych,
    - c) wymagania i krótką charakterystykę ortofotomapy,
    - d) opis zastosowanej technologii,
    - e) informacje o problemach zaistniałych w trakcie realizacji pracy.
9. Bazę danych dotyczącą ortofotomapy można aktualizować ortofotomapą opracowaną na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych, dla których zastosowano tolerancję dla parametrów określonych w rozdziale 1 ust. 2 pkt 6 lit. b–f oraz ust. 3, pod warunkiem że parametry te pozwalają na opracowanie ortofotomapy spełniającej kryteria określone w ust. 2.

### Rozdział 3

#### **Baza danych dotycząca numerycznego modelu terenu**

1. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu tworzy się na podstawie danych pomiarowych, numerycznych modeli terenu, numerycznych modeli pokrycia terenu oraz materiałów wykorzystanych do ich opracowania zgromadzonych w centralnym zasobie geodezyjnym i kartograficznym.
2. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się danymi pomiarowymi w formacie LAS pozyskanymi w technologii lotniczego skanowania laserowego:
  - 1) ze średnią gęstością  $\geq 2$  punkty/m<sup>2</sup>;
  - 2) o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej  $H \leq 0,15$  m, wyznaczonej na co najmniej jednej powierzchni kontrolnej, określonej przez regularną sieć punktów – co najmniej  $3 \times 3$  punkty – zlokalizowanej na płaskiej, poziomej i utwardzonej powierzchni;
  - 3) o dopuszczalnej wartości bezwzględnej różnic wysokości normalnej  $H \leq 0,30$  m, przy czym przez dopuszczalną wartość bezwzględną różnic wysokości normalnej  $H$  rozumie się różnicę między wysokością normalną  $H$  dowolnego punktu powierzchni kontrolnej pomierzonego w terenie a wysokością normalną  $H$  tego samego punktu wyznaczonego na podstawie opracowanego z danych pomiarowych numerycznego modelu terenu w strukturze TIN;

- 4) o średniej kwadratowej błędów współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y  $\leq 0,30$  m, wyznaczonej na co najmniej jednym obiekcie kontrolnym, stanowiącym kalenice dwóch dachów o prostej konstrukcji położone prostopadłe lub prawie prostopadłe względem siebie;
  - 5) o wartości bezwzględnej różnic współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y  $\leq 0,60$  m, przy czym przez dopuszczalną wartość bezwzględną różnic współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y rozumie się maksymalne różnice współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y między punktami kalenicy dachu wybranego budynku z danych pomiarowych i referencyjnych danych terenowych;
  - 6) z rejestracją co najmniej 4 odbić sygnału (ech);
  - 7) z rejestracją intensywności odbicia sygnału;
  - 8) sklasyfikowanymi 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 ASCII\_NMT powstałym na potrzeby opracowania ortofotomapy o terenowym rozmiarze piksela  $> 0,1$  m lub na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych o terenowej odległości próbkowania  $> 0,1$  m:
- 1) o interwale siatki 10 m;
  - 2) o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej H nie większej od dwukrotnej terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego;
  - 3) o wartości bezwzględnej różnicy wysokości normalnej H nie większej od czterokrotności terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego, przy czym przez dopuszczalną wartość bezwzględną różnicy wysokości normalnej H rozumie się różnicę między wysokością dowolnego punktu wyznaczonego w procesie interpolacji z numerycznego modelu terenu a wysokością tego samego punktu pomierzonego na modelu stereoskopowym.

4. Format ASCII\_NMT, o którym mowa w ust. 3, zawiera zapis współrzędnych punktów i geometrii obiektów w formie plików tekstowych ASCII. Współrzędne płaskie prostokątne X i Y oraz wysokość normalną H rozdzielone spacjami zapisuje się w metrach z precyzją do 0,01 m. Numeryczny model terenu w formacie ASCII\_NMT zapisuje się w plikach o rozszerzeniu „.ASC”, zawierających poszczególne warstwy oznaczone jako:
- p – punkty w siatce,
  - s – linie strukturalne,
  - o – obiekty inżynierskie (poligony), w szczególności mosty, wiadukty,
  - z – obszary wydzielone o obniżonej dokładności (poligony), w szczególności lasy.
5. Numeryczny model terenu w formacie ASCII\_NMT zapisuje się zgodnie z poniższym schematem:

```
Typ rekordu
ASCII_NMT Opis formatu rekordu
Rekord zapisu punktu
[współrzędna X[m]] [współrzędna Y[m]] [współrzędna H[m]]
[współrzędna X[m]] [współrzędna Y[m]] [współrzędna H[m]]
...
...

Rekord zapisu linii
Start
[współrzędna X[m]] [współrzędna Y[m]] [współrzędna H[m]]
[współrzędna X[m]] [współrzędna Y[m]] [współrzędna H[m]]
...
...
End
Start
...
...
End

Rekord zapisu poligonu
Start
[współrzędna X[m]] [współrzędna Y[m]] [współrzędna H[m]]
[współrzędna X[m]] [współrzędna Y[m]] [współrzędna H[m]]
...
...
współrzędne pierwszego punktu
End
Start
...
...
End
```

6. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się numerycznym modelem terenu w formacie rastrowym powstałym:
- 1) w wyniku przetworzenia danych pomiarowych, o których 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) o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej  $H \leq 0,2$  m,
    - f) o wartości bezwzględnej różnicy wysokości normalnej  $H \leq 0,4$  m rozumianej jako maksymalna różnica między wysokością normalną  $H$  dowolnego punktu wyznaczoną w procesie interpolacji z numerycznego modelu terenu a wysokością normalną  $H$  tego samego punktu pomierzonego w terenie;
  - 2) na potrzeby opracowania ortofotomapy o terenowym rozmiarze piksela  $\leq 0,1$  m lub opracowanym na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych o terenowej odległości próbkowania  $\leq 0,1$  m:
    - a) o interwale siatki 1 m,
    - b) o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej  $H \leq 0,2$  m,
    - c) o dopuszczalnej wartości bezwzględnej różnicy wysokości normalnej  $H \leq 0,4$  m rozumianej jako maksymalna różnica między wysokością normalną  $H$  dowolnego punktu wyznaczoną w procesie interpolacji z numerycznego modelu terenu a wysokością normalną  $H$  tego samego punktu pomierzonego na modelu stereoskopowym;
  - 3) na potrzeby opracowania ortofotomapy o terenowym rozmiarze piksela  $> 0,1$  m lub opracowanym na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych o terenowej odległości próbkowania  $> 0,1$  m:
    - a) o interwale siatki 5 m,

- b) o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej  $H$  nie większej od dwukrotnej terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego,
  - c) o wartości bezwzględnej różnicy wysokości normalnej  $H$  nie większej od czterokrotności terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego, przy czym przez dopuszczalną wartość bezwzględną różnicy wysokości normalnej  $H$  rozumie się różnicę 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.
7. Format, o którym mowa w ust. 6, zawiera regularną, ciągłą siatkę punktów. Współrzędne płaskie prostokątne  $X$  i  $Y$  oraz wysokość normalną  $H$  zapisuje się w metrach z precyzją do 0,01 m. Współrzędne płaskie prostokątne  $X$  i  $Y$  środków pikseli wynikowego rastra odnoszą się do wielokrotności wartości 1 m. Węzły siatki poza obszarem ramki sekcji otrzymują kod -9999. Numeryczny model terenu w formacie rastrowym zapisuje się w plikach o rozszerzeniu „.ASC”.
8. Numeryczny model terenu w formacie ASCII\_NMT przekazuje się wraz z numerycznym modelem terenu w formacie rastrowym.
9. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się numerycznym modelem pokrycia terenu w formacie rastrowym o interwale siatki  $\leq 1$  m opracowanym:
- 1) na podstawie danych pomiarowych, o których mowa w ust. 2:
    - 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) o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej  $H \leq 0,2$  m,

- e) o wartości bezwzględnej różnicy wysokości normalnej  $H \leq 0,4$  m rozumianej jako maksymalna różnica między wysokością normalną  $H$  dowolnego punktu wyznaczoną w procesie interpolacji z numerycznego modelu pokrycia terenu a wysokością normalną  $H$  tego samego punktu pomierzonego w terenie;
- 2) w innej technologii niż wskazana w pkt 1:
- a) o średniej kwadratowej błędów wysokości normalnej  $H \leq 0,2$  m,
  - b) o wartości bezwzględnej różnicy wysokości normalnej  $H \leq 0,4$  m rozumianej jako maksymalna różnica między wysokością normalną  $H$  dowolnego punktu wyznaczoną w procesie interpolacji z numerycznego modelu pokrycia terenu a wysokością normalną  $H$  tego samego punktu pomierzonego w terenie.
10. Format, o którym mowa w ust. 9, zawiera regularną, ciągłą siatkę punktów. Współrzędne płaskie prostokątne  $X$  i  $Y$  oraz wysokość normalną  $H$  zapisuje się w metrach z precyzją do 0,01 m. Współrzędne płaskie prostokątne  $X$  i  $Y$  środków pikseli wynikowego rastra odnoszą się do wielokrotności wartości 0,1 m. Węzły siatki poza obszarem ramki sekcji otrzymują kod -9999. Numeryczny model pokrycia terenu w formacie rastrowym zapisuje się w plikach o rozszerzeniu „.ASC”.
11. Numeryczny model terenu i numeryczny model pokrycia terenu w formacie rastrowym zapisuje się zgodnie z poniższym schematem, w którym informacje nagłówkowe są zapisane na początku pliku, a następnie wartość rastra:

```
NCOLS xxx  
NROWS xxx  
XLLCENTER xxx  
YLLCENTER xxx  
CELLSIZE xxx  
NODATA_VALUE xxx  
row 1  
row 2  
...  
row n
```

12. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się numerycznym modelem terenu i numerycznym modelem pokrycia terenu wolnym od wad topologii, w szczególności w zakresie powtórzeń, przecięć, typów elementów, ciągłości elementów na stykach modułów.
13. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu aktualizuje się także następującymi materiałami wykorzystanymi do opracowania danych pomiarowych, numerycznych modeli terenu oraz numerycznych modeli pokrycia terenu:
- 1) metadanymi w formie pliku zawierającego dane wektorowe opisujące geometrię obiektu oraz co najmniej następujące informacje opisowe:

Informacja	Przykładowa treść informacji
Numer zgłoszenia prac geodezyjnych	DFT.7201.010.2015
Skrócona nazwa projektu, który obejmuje zgłoszenie prac geodezyjnych	CAPAP
Nazwa/numer części/etapu pracy, w przypadku gdy zgłoszone prace geodezyjne są podzielone na części/etapy	OB3_E2
Godło arkusza	M-33-1-A-b-1
Data wykonania zobrazowania wykorzystanego do utworzenia lub aktualizacji danego arkusza numerycznych danych wysokościowych	2016-09-09
Charakterystyka przestrzenna danych źródłowych	0,25 m; 12 p/m <sup>2</sup>
Charakterystyka przestrzenna danych NMT	12 p/m <sup>2</sup> ; 1,0 m
Moduł archiwizacji	1:10000
Rodzaj numerycznych danych wysokościowych	Dane pomiarowe; NMT; NMPT
Rodzaj zobrazowania terenu wykorzystanego do utworzenia numerycznych danych wysokościowych	Zdj. lotnicze; Skaning laserowy
Format zapisu pliku	LAS; ASCII NMT; ARC/INFO ASCII GRID
Informacja, czy cały moduł archiwizacji (arkusz NMT) jest objęty danymi, przy czym w przypadku arkuszy przecinających granicę kraju za arkusz	TAK; NIE

wypełniony danymi uznaje się arkusz wypełniony danymi w obszarze kraju	
Nazwa obowiązującego układu współrzędnych płaskich prostokątnych wraz z odpowiadającą mu strefą	PL-1992; PL-2000:S6
Nazwa obowiązującego układu wysokościowego	PL-KRON86-NH; PL-EVRF2007-NH
Wartość nominalnego błędu średniego współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y wyrażona w metrach z precyzją do 0,01 m, określona dla całego obszaru opracowania	0,25
Wartość nominalnego błędu średniego wysokości normalnej H wyrażona w metrach z precyzją do 0,01 m, określona dla całego obszaru opracowania	0,50

2) sprawozdaniem technicznym zawierającym co najmniej:

- a) opis przedmiotu pracy,
- b) wymagania i krótką charakterystykę danych źródłowych,
- c) wymagania i krótką charakterystykę danych numerycznego modelu terenu lub numerycznego modelu pokrycia terenu,
- d) opis zastosowanej technologii,
- e) informacje o problemach zaistniałych w trakcie realizacji pracy.

14. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu można aktualizować danymi pomiarowymi, numerycznymi modelami terenu lub numerycznymi modelami pokrycia terenu, dla których zastosowano tolerancję dla parametrów określonych odpowiednio w ust. 2, 3, 6 i 9, pod warunkiem że parametry te pozwalają na opracowanie ortofotomapy spełniającej kryteria określone w rozdziale 2 ust. 2 pkt 6 oraz ust. 3 i 4 lub numerycznego modelu terenu spełniającego kryteria określone w ust. 6 i 9.