

Warszawa, dnia 9 kwietnia 2020 r.

Poz. 632

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

z dnia 23 marca 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 i 284) 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, wykonany 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, wykonany 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 lub zobrazowania satelitarnego do postaci kartometrycznej z uwzględnieniem geometrii 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.** Główny Geodeta Kraju tworzy i aktualizuje bazy danych dotyczące:

- 1) zobrazowań lotniczych i satelitarnych,
- 2) ortofotomapy,
- 3) numerycznego modelu terenu

– na podstawie zbiorów danych i materiałów zgromadzonych w centralnym zasobie geodezyjnym i kartograficznym.

**§ 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 wartość błędu średniego wyznaczenia wysokości normalnej H.

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

- 1) NMT1, o błędzie średnim wyznaczenia wysokości normalnej H nie większym niż 0,1 m;
- 2) NMT2, o błędzie średnim wyznaczenia wysokości normalnej H większym niż 0,1 m i nie większym niż 0,2 m;
- 3) NMT3, o błędzie średnim wyznaczenia wysokości normalnej H większym niż 0,2 m.

§ 10. Standardy techniczne tworzenia i aktualizacji baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu są określone w załączniku 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

#### Przepisy przejściowe i końcowe

§ 15. Zbiory danych i materiały dotyczące fotogrametrycznych zdjęć lotniczych i zobrazowań satelitarnych oraz ortofotomap i numerycznych modeli terenu przyjęte do centralnego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na podstawie przepisów dotychczasowych stają się zbiorami danych i materiałami odpowiednio baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu.

§ 16. Do spraw dotyczących udostępniania baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu wszczętych a niezakończonych przed dniem wejścia w życie niniejszego rozporządzenia stosuje się przepisy dotychczasowe.

§ 17. Traci moc 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. poz. 1571 oraz z 2012 r. poz. 1011).

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

Minister Rozwoju: *J. Emilewicz*

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 i aktualizuje cyfrowymi fotogrametrycznymi zdjęciami lotniczymi:
  - 1) przekazanymi w formacie zapisu TIFF;
  - 2) dla których zastosowano rozdzielczość radiometryczną co najmniej 8 bitów/piksel dla każdego z zastosowanych kanałów barwnych;
  - 3) dla których została przekazana pełna piramida obrazowa opracowana z wykorzystaniem metody Gaussa;
  - 4) w podziale obrazu na fragmenty o wielkości  $256 \times 256$  pikseli;
  - 5) zapisanymi 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 co najmniej:
      - zamontowaną na łożu stabilizowanym,
      - 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.
2. Cyfrowe fotogrametryczne zdjęcia lotnicze, o których mowa w ust. 1, powinny być wolne od wad obrazu:
  - 1) wynikających z technicznych wad zapisu;

- 2) zmniejszających możliwość interpretacyjną cech zobrazonego terenu, w szczególności nieostrości, niedoświetleń i prześwietleń zdjęć, odbić świetlnych, rozbłysków, wypaleń jasnych powierzchni, refleksów świetlnych, chmur, głębokich cieni chmur, śniegu, zadymienia, zamglenia.
3. Do bazy danych dotyczącej zobrażeń lotniczych i satelitarnych przyjmuje się także:
  - 1) analogowe fotogrametryczne zdjęcia lotnicze;
  - 2) analogowe fotogrametryczne zdjęcia lotnicze przetworzone do postaci cyfrowej;
  - 3) zobrażenia satelitarne wykorzystane do opracowania ortofotomapy, o której mowa w rozdziale 2 ust. 3.
4. Do bazy danych dotyczącej zobrażeń lotniczych i satelitarnych wraz z fotogrametrycznymi zdjęciami lotniczymi przyjmuje się następujące materiały wykorzystane do aktualizacji fotogrametrycznych zdjęć lotniczych:
  - 1) metadane w formie pliku zawierającego dane wektorowe opisujące geometrię obiektu oraz co najmniej następujące informacje opisowe:

Informacja	Przykładowa treść informacji
Numer zgłoszenia prac geodezyjnych	<i>DFT.7201.010.2015</i>
Skrócona nazwa projektu, który obejmuje zgłoszenie prac geodezyjnych	<i>CAPAP</i>
Nazwa/numer części/etapu pracy, w przypadku gdy zgłoszone prace geodezyjne są podzielone na części/etapy	<i>E1; OB2_E2</i>
Nazwa wykonawcy prac wykonującego nalot fotogrametryczny	<i>Firma Y</i>
Numer szeregu	<i>123</i>
Numer zobrażenia	<i>0123; 1234</i>
Data wykonania zobrażenia	<i>2018-09-09</i>
Rodzaj zobrażenia	<i>Zdj. cyfrowe</i>
Terenowa odległość próbkowania wyrażona w metrach z precyzją do 0,01 m	<i>0,25 m</i>
Przestrzeń barwna zobrażenia	<i>CIR; RGB</i>

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°	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) cyfrowa kopia metryki kamery i dane kalibracji kamery, zawierające 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) sprawozdanie techniczne zawierające 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 i aktualizuje na podstawie ortofotomap:
  - 1) przekazanych w formacie zapisu GeoTIFF;
  - 2) dla których zastosowano rozdzielczość radiometryczną co najmniej 8 bitów/piksel dla każdego z zastosowanych kanałów barwnych;
  - 3) dla których została przekazana pełna piramida obrazowa opracowana z wykorzystaniem metody Gaussa;
  - 4) w podziale obrazu na fragmenty o wielkości  $256 \times 256$  pikseli;
  - 5) zapisanych 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) opracowanych:
    - a) na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych, o których mowa w rozdziale 1,
    - b) na podstawie aerotriangulacji, o której mowa w ust. 4 pkt 2,
    - c) z terenowym rozmiarem piksela nie mniejszym od terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego,
    - d) z terenowym rozmiarem piksela nie większym od wskazanego w zgłoszeniu pracy geodezyjnej,
    - e) z terenowym rozmiarem piksela  $\leq 0,1$  m:
      - o dopuszczalnym błędzie średnim współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y położenia punktu na ortofotomapie  $\leq 0,2$  m, badanym dla co najmniej 1% arkuszy ortofotomapy, rozumianym jako błąd średni współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y położenia co najmniej 8 punktów pomierzonych na każdym z badanych arkuszy niezależnie, względem tożsamyh punktów pomierzonych na modelu stereoskopowym lub w terenie,
      - o dopuszczalnej wartości bezwzględnej różnic współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y położenia punktu na ortofotomapie, stanowiącej dwukrotność wartości dopuszczalnego błędu średniego współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y położenia punktu na ortofotomapie, pomierzonej na dowolnym punkcie, o którym mowa w tiret pierwszym,

- przy wykorzystaniu aktualnych, w zakresie niezbędnym dla opracowania zgodnej z wymaganiami ortofotomapy, na dzień pozyskania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych danych, o których mowa w rozdziale 3 ust. 5 pkt 2 lub ust. 8,
  - f) z terenowym rozmiarem piksela  $> 0,1$  m:
    - o dopuszczalnym błędzie średnim współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y położenia punktu na ortofotomapie nie większym od dwukrotności terenowego rozmiaru piksela, badanym dla co najmniej 1% arkuszy ortofotomapy, rozumianym jako błąd średni współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y położenia co najmniej 8 punktów pomierzonych na każdym z badanych arkuszy niezależnie, względem tożsamych punktów pomierzonych na modelu stereoskopowym lub w terenie,
    - o dopuszczalnej wartości bezwzględnej różnic współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y położenia punktu na ortofotomapie, stanowiącej dwukrotność wartości dopuszczalnego błędu średniego położenia punktu na ortofotomapie, pomierzonej na dowolnym punkcie, o którym mowa w tiret pierwszym,
    - przy wykorzystaniu aktualnych, w zakresie niezbędnym dla opracowania zgodnej z wymaganiami ortofotomapy, na dzień pozyskania fotogrametrycznych zdjęć lotniczych danych, o których mowa w rozdziale 3 ust. 1, ust. 5 pkt 3 lub ust. 8,
  - g) dla pełnych arkuszy.
2. Ortofotomapy, o których mowa w ust. 1, 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.
3. Do bazy danych dotyczącej ortofotomapy przyjmuje się ortofotomapy opracowane na podstawie zobrazowań satelitarnych spełniających wymagania, o których mowa w ust. 1 pkt 6.
4. Do bazy danych dotyczącej ortofotomapy wraz z ortofotomapą przyjmuje się następujące materiały wykorzystane do aktualizacji ortofotomapy:
- 1) metadane w formie pliku zawierającego dane wektorowe opisujące geometrię obiektu oraz co najmniej następujące informacje opisowe:

Informacja	Przykładowa treść informacji
Numer zgłoszenia prac geodezyjnych	<i>DFT.7201.010.2015</i>
Skrócona nazwa projektu, który obejmuje zgłoszenie prac geodezyjnych	<i>CAPAP</i>
Nazwa/numer części/etapu pracy, w przypadku gdy zgłoszone prace geodezyjne są podzielone na części/etapy	<i>OB3_E2</i>
Godło arkusza	<i>M-33-1-A-b-1-2</i>
Data wykonania najstarszego zdjęcia wykorzystanego do utworzenia danego arkusza ortofotomapy	<i>2018-09-09</i>
Terenowy rozmiar piksela ortofotomapy wyrażony w metrach z precyzją do 0,01 m	<i>0,25 m</i>
Charakterystyka barwna ortofotomapy	<i>RGB; CIR</i>
Terenowa odległość próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego lub zobrazowania satelitarnego wyrażona w metrach z precyzją do 0,01 m	<i>0,24 m</i>
Moduł archiwizacji	<i>1:5000</i>
Rodzaj fotogrametrycznych zdjęć lotniczych lub zobrazowań satelitarnych wykorzystanych do opracowania ortofotomapy	<i>Zdj. cyfrowe</i>
Format zapisu pliku	<i>GeoTIFF</i>

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	<i>TAK; NIE</i>
Nazwa obowiązującego układu współrzędnych płaskich prostokątnych wraz z odpowiadającą mu strefą	<i>PL-1992; PL-2000:S6</i>
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	<i>0,34</i>

## 2) aerotriangulację o:

- a) dopuszczalnej wartości błędu średniego współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y  $\leq$  wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy oraz o dopuszczalnej wartości błędu średniego wysokości normalnej  $H \leq 1,2$  wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy,
  - b) dopuszczalnej wartości bezwzględnej różnic współrzędnych płaskich prostokątnych X i Y  $\leq 1,5$  wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy między pomiarem fotogrametrycznym i terenowym na punktach kontrolnych oraz o dopuszczalnej wartości bezwzględnej różnic wysokości normalnej  $H \leq 1,8$  wielkości terenowego rozmiaru piksela ortofotomapy, wyznaczonych na co najmniej 8 punktach pomierzonych w terenie dla bloku aerotriangulacji;
- 3) linie mozaikowania wykorzystane do jej opracowania, przedstawiające rzeczywiste linie łączenia obrazu arkusza ortofotomapy;
- 4) informacje dotyczące aerotriangulacji zawierające co najmniej:
- 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;
- 5) dane numerycznego modelu terenu lub numerycznego modelu pokrycia terenu wykorzystane do opracowania ortofotomapy;
- 6) sprawozdanie techniczne zawierające co najmniej:
- a) przedmiot 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.
5. Do bazy danych dotyczącej ortofotomapy można przyjąć ortofotomapę opracowaną na podstawie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych, dla których zastosowano tolerancję dla parametrów określonych w rozdziale 1 ust. 1 pkt 6 lit. b–f oraz ust. 2, pod warunkiem że parametry te pozwalają na opracowanie ortofotomapy spełniającej kryteria określone w ust. 1.

### Rozdział 3

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

1. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu tworzy się i aktualizuje danymi pomiarowymi w formacie LAS pozyskanymi w technologii lotniczego skanowania laserowego:
- 1) ze średnią gęstością  $\geq 2$  punkty/m<sup>2</sup>;
  - 2) o dopuszczalnym błędzie średnim wysokości normalnej  $H \leq 0,15$  m, wyznaczonym 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  $H$  nie większej od dwukrotnej wartości dopuszczalnego błędu średniego wysokości, 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 dopuszczalnym błędzie średnim położenia  $\leq 0,30$  m, wyznaczonym na co najmniej jednym obiekcie kontrolnym, stanowiącym kalenicę dwóch dachów o prostej konstrukcji położone prostopadle lub prawie prostopadle względem siebie;
  - 5) o dopuszczalnej wartości bezwzględnej różnic współrzędnych płaskich prostokątnych  $X$  i  $Y$  nie większej od dwukrotnej wartości błędu średniego położenia, 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.
2. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu tworzy się i aktualizuje 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 dopuszczalnym błędzie średnim wysokości normalnej  $H$  nie większym od dwukrotnej terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego;
  - 3) o dopuszczalnej 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.

3. Format ASCII\_NMT, o którym mowa w ust. 2, 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 inżynieryjne (poligony), w szczególności mosty, wiadukty,
  - z – obszary wydzielone o obniżonej dokładności (poligony), w szczególności lasy.
4. 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*

5. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu tworzy się i aktualizuje numerycznym modelem terenu w formacie rastrowym powstałym:
- 1) w wyniku przetworzenia danych pomiarowych, o których mowa w ust. 1:
    - 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 dopuszczalnym błędzie średnim wysokości normalnej  $H \leq 0,2$  m,
    - f) 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 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 dopuszczalnym błędzie średnim 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 dopuszczalnym błędzie średnim wysokości normalnej  $H$  nie większym od dwukrotnej terenowej odległości próbkowania fotogrametrycznego zdjęcia lotniczego,
  - c) o dopuszczalnej 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.
6. Format, o którym mowa w ust. 5, 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”.
7. Numeryczny model terenu w formacie ASCII\_NMT przekazuje się wraz z numerycznym modelem terenu w formacie rastrowym.
8. Bazę danych dotyczącą numerycznego modelu terenu tworzy się i aktualizuje numerycznym modelem pokrycia terenu w formacie rastrowym o interwale siatki  $\leq 1$  m opracowanym:
  - 1) na podstawie danych pomiarowych, o których mowa w ust. 1:
    - a) wygenerowanym z klas: punkty leżące na gruncie, punkty reprezentujące roślinność, punkty reprezentujące budynki, budowle oraz obiekty inżynierskie 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 dopuszczalnym błędzie średnim wysokości normalnej  $H \leq 0,2$  m,
  - e) 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 pokrycia terenu a wysokością normalną  $H$  tego samego punktu pomierzonego w terenie;
- 2) w innej technologii niż wskazana w pkt 1:
- a) o dopuszczalnym błędzie średnim wysokości normalnej  $H \leq 0,2$  m,
  - b) 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 pokrycia terenu a wysokością normalną  $H$  tego samego punktu pomierzonego w terenie.
9. Format, o którym mowa w ust. 8, 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”.
10. 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
```

11. Do bazy danych dotyczącej numerycznego modelu terenu przyjmuje się numeryczny model terenu i numeryczny model pokrycia terenu wolne od wad topologii, w szczególności w zakresie powtórzeń, przecięć, typów elementów, ciągłości elementów na stykach modułów.
12. Do bazy danych dotyczącej numerycznego modelu terenu wraz z danymi pomiarowymi, numerycznymi modelami terenu oraz numerycznymi modelami pokrycia terenu przyjmuje się następujące materiały wykorzystane do ich aktualizacji:
- 1) metadane w formie pliku zawierającego dane wektorowe opisujące geometrię obiektu oraz co najmniej następujące informacje opisowe:

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

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

2) sprawozdanie techniczne zawierające co najmniej:

- a) przedmiot 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.

13. Do bazy danych dotyczącej numerycznego modelu terenu można przyjąć dane pomiarowe, numeryczny model terenu lub numeryczny model pokrycia terenu, dla których zastosowano tolerancje dla parametrów określonych odpowiednio w ust. 1, 2, 5 i 8, pod warunkiem że parametry te pozwalają na opracowanie ortofotomapy spełniającej kryteria określone w rozdziale 2 ust. 1 pkt 6 lub numerycznego modelu terenu spełniającego kryteria określone w ust. 5 i 8.