

**ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA INFRASTRUKTURY¹⁾**

z dnia

w sprawie prac geodezyjnych i kartograficznych dla celów projektowych

Na podstawie art. 19 ust. 1 pkt 3 lit. g ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2000 r. Nr 100, poz. 1086, z późn. zm.²⁾), zwanej dalej ustawą, zarządza się, co następuje:

§ 1. Rozporządzenie określa charakterystykę techniczną i ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych dla celów projektowych.

§ 2. Zakres i rodzaj oraz zasady wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych dla celów projektowych zawarte są w załączniku do rozporządzenia.

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

Minister Infrastruktury

.....

¹⁾ Minister Infrastruktury kieruje działem administracji rządowej - budownictwo, gospodarka przestrzenna i mieszkaniowa, na podstawie § 1 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 29 marca 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 32, poz. 302 oraz z 2003 r. Nr 19, poz. 165, Nr 141, poz. 1359 i Nr 232, poz. 2322). Właściwość Ministra Infrastruktury do wydania niniejszego rozporządzenia wynika z art. 44 ustawy z dnia 21 grudnia 2001 r. o zmianie ustawy o organizacji i trybie pracy Rady Ministrów oraz o zakresie działania ministrów, ustawy o działach administracji rządowej oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 154, poz. 1800).

²⁾ Zmiany tekstu jednolitego wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2000 r. Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 110, poz. 1189, Nr 115, poz. 1229 i Nr 125, poz. 1363, z 2003 r. Nr 162, poz. 1568 i Nr 166, poz. 1612 oraz z 2004 r. Nr 10, poz. 76.

**ZASADY
WYKONYWANIA PRAC GEODEZYJNYCH I KARTOGRAFICZNYCH
DLA CELÓW PROJEKTOWYCH**

Rozdział 1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

§ 1 Ogólny opis

Przedmiotem niniejszych zasad jest opis wymaganych cech pomiaru sytuacyjnego i (lub) wysokościowego, a także cech osnów geodezyjnych służących tym pomiarom.

§ 2 Zapis wielkości

Liczbowo wyrażone miary liniowe (długości, odległości, współrzędnych) wyrażone są w metrach bez oznaczenia jednostki i z użyciem kropki jako znaku dziesiętnego.

§ 3 Dokładność położenia punktu obiektu pomiaru sytuacyjnego

Stosowana metoda pomiaru powinna zapewniać, że błąd położenia punktu obiektu pomiaru sytuacyjnego (obliczony jako pierwiastek z sumy kwadratów błędów średnich współrzędnych płaskich lub głównych półosi elipsy błędów) nie przekroczy wartości jak w tabelicy poniżej:

Obiekty grupy dokładności	I	II	III
Błąd położenia punktu ≤	0.10	0.30	0.50

§ 4 Dokładność wysokości punktów obiektów sztucznych

Stosowana metoda pomiaru powinna zapewniać, że w stosunku do osnowy wysokościowej średni błąd określenia wysokości nie przekroczy wartości podanych w poniższej tabelicy:

Rodzaj obiektów	Średni błąd wysokości punktu
1. Budowle i urządzenia techniczne o konstrukcji trwałej. 2. Obiekty uzbrojenia terenu: a) naziemne, b) podziemne: sztywne i inwentaryzowane przed zasypaniem.	± 0.01
3. Budowle i urządzenia techniczne ziemne. 4. Obiekty uzbrojenia terenu podziemne: elastyczne lub mierzone elektromagnetycznie.	± 0.10

§ 5 Dokładność wysokości punktów powierzchni terenu

Stosowana metoda pomiaru powinna zapewniać, że w stosunku do osnowy wysokościowej średni błąd określenia wysokości punktu naturalnej powierzchni terenu („pikiety”) nie przekroczy wartości podanych w poniższej tabelicy:

Nachylenie terenu		Średni błąd wysokości pikiet
kąt nachylenia	Δh na odcinku 100 m	
$< 2^\circ$	< 3.5	± 0.20
$2^\circ - 6^\circ$	$3.5 - 10.5$	± 0.35
$> 6^\circ$	> 10.5	± 0.70

§ 6 Generalizacja obiektów (szczegółów terenowych)

1. Generalizacja (uogólnienie) obiektów w trakcie pomiaru polega na:
 - 1) pominięciu istnienia odchyłeń od prostej, tj. przyjęciu za prostą łamanej o kształcie zbliżonym do prostej,
 - 2) pominięciu istnienia wymiaru poprzecznego obiektów wydłużonych,
 - 3) pominięciu istnienia obiektów, które nie należą do zbioru obiektów systemu informacji o terenie (SIT) i nie zostały przez zamawiającego pomiar wskazane w warunkach technicznych jako obiekty dodatkowe, lub też takich, które należą do zbioru obiektów SIT, ale ich stan lub okoliczności terenowe wskazują na ograniczoną ich trwałość.
2. Przy pomiarze sytuacyjnym pomija się:
 - 1) istniejące odchylenia kształtu od prostej (np. wychylenia granic działek, krawędzi skarp, występy i wgłębienia ścian budynków, ogrodzeń), gdy odchylenia te są nie większe od błędów położenia punktu obiektu grupy dokładności, do której mierzony obiekt przynależy:

Obiekty grupy dokładności	I	II	III
Odchylenie od prostej \leq	0.10	0.30	0.50

- 2) wymiar poprzeczny, tzn. mierzy się tylko przebieg osi, gdy obiekt jest definiowany w SIT jako liniowy, zaś w przypadku wątpliwości należy wymiar poprzeczny pomierzyć, nawet jeśli w przyszłości miałby okazać się zbędny.

Rozdział 2 POMIAROWA OSNOWA SYTUACYJNA

§ 7 Warunki ogólne

1. Pomiarowa osnowa sytuacyjna jest jednorzędową, wyrównywaną ściśle, z obliczeniem błędów położenia punktów. Od zasady tej dopuszcza się wyjątek, którym jest ciąg nawiązany jednopunktowo, tzn. ciąg wiszący, gdy nie jest możliwe nawiązanie dwupunktowe; ciąg taki nie może posiadać więcej niż dwa boki.
2. Błąd położenia m_p najmniej dokładnego punktu pomiarowej osnowy sytuacyjnej nie może przekroczyć 0.10.
3. Przy uzupełnianiu istniejącej osnowy pomiarowej (zbudowanej jako dwu lub wielorzędowa) należy dokonać obliczeń jak dla osnowy jednorzędowej. Przechowywane w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym współrzędne punktów istniejącej, obecnie uzupełnianej osnowy, nie należy po tych obliczeniach korygować.

§ 8 Wskazówki projektowe i pomiarowe

1. Zalecanymi metodami budowy osnowy sytuacyjnej są:
 - 1) pomiary GPS (ang. Global Positioning System - światowy system określania położenia),
 - 2) wcięcia (kątowe, liniowe i kombinowane) w przód i wstecz, tzw. osnowa modułarna,
 - 3) ciągi kątowo-liniowe,
 - 4) osnowa mieszana złożona z ciągów i usztywniana dodatkowymi obserwacjami (wcięcia, punkty GPS),
 - 5) sieci kątowo-liniowe.
2. Pomiarowa osnowa sytuacyjna musi spełniać następujące warunki:
 - 1) każdy z punktów osnowy ma co najmniej dwa punkty sąsiednie (tj. związane obserwacjami) tej samej osnowy lub osnowy wyższego rzędu,
 - 2) istnieje wizura między punktami sąsiednimi.
3. Przy stosowaniu innych niż GPS metod budowy osnowy sytuacyjnej należy spełnić następujące wymagania:
 - 1) pomiarowa osnowa sytuacyjna musi być dowiązana do osnowy co najmniej III klasy,
 - 2) punkty wcinane powinny być elementem osnowy pomiarowej, tj. niedopuszczalne jest opieranie ich na punktach wcześniej wyrównanej osnowy pomiarowej i obliczenia jak punktów drugiego rzędu,
 - 3) długości boków osnowy (odległości między punktami osnowy) $50 \geq d \geq 400$, zaś stosunek dwu boków przyległych (których obu jednym z końców jest ten sam punkt osnowy) $\geq 1:4$,
 - 4) narzędzia kątomiercze powinny charakteryzować się średnim błędem pomiaru kierunku $m_\alpha \leq 6''$ lub $20''$. Kąty należy mierzyć w jednym poczecie. Jeśli narzędzie wymaga odczytu analogowego, konieczne jest dokonywanie zmiany orientacji zera koła poziomego między półpoczetami,
 - 5) narzędzia dalmiercze powinny charakteryzować się średnim błędem pomiaru odległości $m_d \leq 0.005 + 3 \text{ mm/km}$. Mierzone odległości muszą być obserwowane dwukrotnie, raz w każdym kierunku,
 - 6) przy niewielkiej rozległości osnowy średnie błędy m_α i m_d mogą osiągać większe wartości niż wymienione w pkt 4 i 5, pod warunkiem zachowania $m_p \leq 0.10$.

§ 9 Stabilizacja punktów osnowy sytuacyjnej

W terenach o znacznym (obecnym lub przewidywanym) zainwestowaniu, punkty osnowy sytuacyjnej stabilizuje się znakami z trwałego materiału i sporządza opisy topograficzne tych punktów.

Rozdział 3 POMIAROWA OSNOWA WYSOKOŚCIOWA

§ 10 Warunki ogólne

1. Pomiarowa osnowa wysokościowa jest jednorodna, bez podziału na rzędy, wyrównywana ściśle, z określeniem średnich błędów wysokości punktów.
2. Błąd średni wysokości m_H najmniej dokładnego punktu pomiarowej osnowy wysokościowej nie może przekroczyć 0.10.

§ 11 Wskazówki projektowe i pomiarowe

1. Zalecanymi metodami budowy osnowy wysokościowej są:
 - 1) pomiary GPS,

- 2) ciągi niwelacji geometrycznej.
2. Przy stosowaniu innych niż GPS metod budowy osnowy wysokościowej należy spełnić następujące warunki:
 - 1) pomiarowa osnowa wysokościowa jest nawiązana do reperów wysokościowych osnów geodezyjnych co najmniej IV klasy,
 - 2) pomiarowa osnowa wysokościowa składa się z ciągów i może tworzyć układy wielowęzłowe,
 - 3) istniejące w terenie ciągi niwelacyjne są włączane do nowo zakładanej osnowy pomiarowej i ponownie wyrównane, jeśli wynikający z technologii pomiaru i długości średni błąd wysokości punktu środkowego $m_H \leq 0.10$.
 - 4) stosowane do pomiaru narzędzia (niwelator, łaty, żabki) powinny zapewniać osiągnięcie średniego błędu pomiaru różnic wysokości $m_{\Delta H} \leq 20$ mm/km, tj, różnice między wynikami pomiarów w obu kierunkach powinny spełniać warunek $p \leq 0.04 L$, gdzie L - długość przęsła lub ciągu w km,
 - 5) długość odcinków między sąsiednimi punktami wzdłuż ciągu zależy od potrzeb terenowych, a na ciągach dowiązujących sieć, nie służących bezpośrednio pomiarowi terenowemu, długości te nie powinny przekraczać 1500,
 - 6) nie dopuszcza się stosowania ciągów jednostronnie nawiązanych.
3. Poza powyższymi warunkami ogólnymi przy niwelacji geometrycznej konieczne jest spełnienie warunków szczegółowych:
 - 1) pomiar ciągów wysokościowej osnowy pomiarowej wykonuje się w dwu kierunkach: głównym i powrotnym,
 - 2) długość celowych $c \leq 50$, dopuszcza się wydłużenie przy przekraczaniu przeszkód wodnych lub terenów grząskich,
 - 3) pomiar na stanowisku ciągu w każdym z kierunków powinien być wykonywany dwukrotnie, ze zmianą wysokości osi celowej, wg schematu t-p zmiana wysokości - p-t, gdzie t, p są odczytami na łacie, odpowiednio: wstecz, w przód. Różnica na stanowisku między wynikami tych pomiarów $dh \leq 0.004$.
 - 4) przy przekraczaniu przeszkód miejsca wybrane na stanowiska niwelatora przed i po zmianie wysokości osi celowej powinny zapewniać symetrię nierówności długości celowych. Różnica dh może wówczas przekraczać 0.004.

§ 12 Stabilizacja punktów osnowy wysokościowej

W terenach o znacznym zainwestowaniu należy punkty wysokościowej osnowy pomiarowej stabilizować trwale lub wykorzystywać istniejącą w terenie trwałą stabilizację innych punktów, w obu przypadkach sporządzając ich opisy topograficzne.

Rozdział 4 POMIAROWA OSNOWA DWUFUNKCYJNA

§ 13 Warunki ogólne

1. Osnowę dwufunkcyjną, zwaną też osnową sytuacyjno-wysokościową, zakłada się, aby służyła zarówno pomiarom sytuacyjnym, jak i pomiarom wysokościowym, lub jednoczesnemu pomiarowi sytuacyjno-wysokościowemu.
2. Osnowa sytuacyjno-wysokościowa musi spełniać warunki co do sposobu projektowania, stabilizacji, pomiaru i wyrównania przepisane zarazem dla osnowy

pomiarowej poziomej i wysokościowej. Dotyczy to także osnowy dla niwelacji powierzchniowej (geometrycznej i tachimetrycznej) oraz niwelacji przekrojami.

§ 14 Metody GPS

Spośród metod GPS do zakładania osnów pomiarowych dopuszcza się tylko metodę różnicową GPS, przy zachowaniu wymienionych wcześniej dokładności.

Rozdział 5 POMIAR SYTUACYJNY METODĄ ORTOGONALNĄ

§ 15 Linie pomiarowe

1. Linie pomiarowe mogą być oparte o punkty osnowy pomiarowej lub punkty osnów wyższych rzędów, a także o punkty na prostej między punktami osnów.
2. Linie do pomiaru metodą domiarów prostokątnych (także boki osnowy, wykorzystywane jako linie pomiarowe) powinny być przetyczone instrumentem kątomierzczym z lunetą o powiększeniu co najmniej 16x, przez wyznaczenie na nich punktów pośrednich, w odstępach nie większych niż co 100.
3. Punkty końcowe i punkty pośrednie linii pomiarowych należy stabilizować nietrwale.
4. Długości linii pomiarowych nie powinny być większe:
 - 1) na terenach zurbanizowanych od 400,
 - 2) na terenach rolnych i leśnych od 600.
5. W zasadzie zakłada się istnienie jednego rzędu linii pomiarowych.
6. Długość linii pomiarowych powinna być mierzona dwukrotnie:
 - 1) przynajmniej raz przy zastosowaniu metody użytej do pomiaru długości w osnowie pomiarowej, a wynik tego pomiaru nie powinien się różnić od długości obliczonej ze współrzędnych punktów oparcia linii pomiarowej więcej niż $f_L = 0.07 + 50 \text{ mm/km}$ (dla długości linii równej 200 $f_L = 0.08$, dla 600 $f_L = 0.10$),
 - 2) wynik pomiaru drugiego, jeśli jest wykonywany przy pomiarze punktów metodą domiarów prostokątnych, nie powinien różnić się od wyniku pomiaru pierwszego więcej niż $2f_L$.
7. W szczególnie trudnych warunkach (np. zakamarki gęstej zabudowy) dopuszcza się tworzenie linii rzędu drugiego. Linia jest rzędu drugiego, gdy przynajmniej jednym punktem jej oparcia jest punkt na prostej wyznaczony na linii pierwszego rzędu.
8. W przypadku, gdy na linię będą mierzone wyłącznie punkty obiektów II i III grupy dokładności, dopuszcza się oparcie linii o trwale stabilizowane punkty I grupy dokładności.
9. Linie pomiarowe można przedłużać poza jej punkty końcowe, tycząc przedłużenie instrumentem kątomierzczym w dwu położeniach koła pionowego. Przedłużenie nie może być dłuższe od (zarazem) połowy długości linii i 200.

§ 16 Pomiar

1. Do wyznaczania spodka prostopadłej opuszczonej na linię pomiarową używać należy sprawdzonej węgielnicy dwuprzmatycznej, do pomiaru odcinków sprawdzonych przymiarów lub dalmierzy.
2. Dopuszczalne długości prostopadłej i dokładność odczytów odcinków są zależne od grupy dokładności obiektów, zgodnie z tablicą:

Grupa dokładności	Prostopadła („domiar”, „rzędna”)	Dokładność odczytu
I	25	0.01
II	50	0.05
III	70	0.10

3. Pomiar punktów obiektów zaliczonych do I grupy dokładności musi być uzupełniony pomiarem sprawdzającym (miary czołowe, przeciwprostokątne, miary do punktów przecięć konturów lub ich przedłużeń z liniami pomiarowymi i ich przedłużeniami, odległości od punktów innych obiektów).
4. Przy pomiarze punktów obiektów zaliczonych do II i III grupy dokładności dopuszczalne długości prostopadłej mogą zostać przekroczone o 50%, pod warunkiem wykonania pomiaru sprawdzającego, o którym mowa w ust. 3.

Rozdział 6 POMIAR SYTUACYJNY METODĄ BIEGUNOWĄ

§ 17 Stanowiska

1. Stanowiskami instrumentu powinny być punkty osnowy pomiarowej lub punkty osnowy wyższego rzędu, dopuszcza się też punkty na prostej (na boku osnowy).
2. Na stanowisku muszą być obserwowane co najmniej dwa kierunki orientujące na punkty osnowy, główny (na punkt dalszy) i kontrolny.
3. Odległość do mierzonych punktów obiektów I grupy dokładności nie może przekroczyć podwójnej długości głównej celowej orientującej na stanowisku, zaś dla punktów obiektów II i III grupy dokładności - czterokrotnej jej długości.

§ 18 Stanowisko na punkcie 1 grupy dokładności

1. Dla pomiaru punktów obiektów II i III grupy dokładności dopuszcza się stosowanie stanowisk na stabilizowanych punktach obiektów I grupy dokładności (np. punkt załamania granicy).
2. Orientującym takiego stanowiska musi być co najmniej stabilizowany punkt I grupy dokładności w odległości co najmniej 100, zaś odległości do mierzonych punktów nie mogą przekraczać długości celowej orientującej.

§ 19 Dokładności

1. Pomiar metodą biegunową wykonywać można narzędziami spełniającymi warunki:
 - 1) średni błąd pomiaru kierunku $\leq 60''$,
 - 2) średni błąd pomiaru odległości i długość celowej zależnie od grupy dokładności obiektów pomiaru, zgodnie z tablicą:

Grupa dokładności	Średni błąd pomiaru odległości	Długość celowej
I	≤ 0.07	≤ 160
II	≤ 0.20	≤ 400
III	≤ 0.35	≤ 600

2. Pomiar punktów obiektów zaliczonych do I grupy dokładności musi być uzupełniony pomiarem sprawdzającym (miary czołowe, miary do punktów

przecięć konturów lub ich przedłużeń z bokami osnowy, odległości od punktów innych obiektów, pomiar z innego stanowiska).

Rozdział 7 **POMIAR WYSOKOŚCIOWY - ZASADY OGÓLNE**

§ 20 **Pomiar bezpośredni: gęstość pikiet i długość celowej**

1. Przy pomiarach ukształtowania terenu powinny być spełnione następujące warunki:
 - 1) odległość między pikietami ≤ 50 ,
 - 2) długość celowej:
 - w niwelacji geometrycznej (przekroju i powierzchniowej) ≤ 100 ,
 - w tachimetrii ≤ 150 .
2. W szczególnie dobrych warunkach atmosferycznych (brak migotania refrakcyjnego), przy dużym powiększeniu lunety i w terenie płaskim dopuszcza się przekraczanie długości celowych, wymienionych w ust. 1 pkt 2.

§ 21 **Położenie poziome punktów o określonej wysokości**

1. Położenie poziome punktów obiektów sztucznych określone jest zgodnie z wymaganiami przypisanymi grupie dokładności, do której obiekty te przynależą.
2. Położenie poziome punktów naturalnie ukształtowanej powierzchni terenu określone jest z błędem położenia ≤ 0.5 .

§ 22 **Pomiary kontrolne ukształtowania terenu**

Ocenę dokładności wykonanych pomiarów powierzchniowych ukształtowania terenu przeprowadza się przez:

- 1) wykonanie pomiaru przekroju kontrolnego z pikietami co 10,
- 2) określenie średniego błędu wysokości na podstawie wyniku tego pomiaru i danych interpolowanych.

Rozdział 8 **POMIAR UKSZTAŁTOWANIA TERENU**

§ 23 **Niwelacja przekrojów**

Wymagania geometrii oraz dokładności tyczenia przekrojów i ich niwelacji określają warunki techniczne związane z celem, dla którego przekroje są zakładane, jednakże zaleca się, aby spełnione były następujące warunki:

- 1) przez punkty załamania przekroju podłużnego przebiega ciąg osnowy sytuacyjno-wysokościowej,
- 2) odległość między przekrojami poprzecznymi ≤ 100 ,
- 3) odległość między pikietami na przekroju podłużnym ≤ 50 ,
- 4) odległość między pikietami na przekroju poprzecznym ≤ 25 ,
- 5) średni błąd określenia wysokości pikiety zgodny z § 5.

§ 24 **Niwelacja siatkowa**

Wymagania geometrii oraz dokładności tyczenia i stabilizacji siatki oraz jej niwelacji określają warunki techniczne związane z celem, dla którego niwelacja siatkowa jest wykonywana, jednakże zaleca się, aby przez punkty siatki przebiegał ciąg niwelacji geometrycznej, zapewniający po wyrównaniu określenie ich wysokości z błędem średnim $m_H \leq 0.10$, zaś konstrukcja siatki zapewniała poziome umieszczenie pikiet z błędem nie większym niż 0.5.

§ 25 Niwelacja punktów rozproszonych

Przy niwelacji punktów rozproszonych należy zapewnić średni błąd określenia wysokości pikiety zgodny z § 5, gęstość pikiet i długość celowej zgodne z § 20, zaś dokładność odczytu nitek dalmierczych oraz koła poziomego powinna zapewnić określenie położenia pikiet z błędem nie większym niż 0.5.

§ 26 Tachimetria

Narzędziem zalecanym do pomiaru jest tachimetr elektroniczny (total station) dowolnego typu. Użycie klasycznego tachimetru nitkowego lub tachimetru autoredukcyjnego jest dopuszczalne pod warunkami jak dla niwelacji punktów rozproszonych.

Rozdział 9 POMIARY SYTUACYJNE I UKSZTAŁTOWANIA TERENU METODAMI FOTOGRAMETRYCZNYMI

§ 27 Zdjęcia lotnicze

1. Pomiary sytuacyjne i ukształtowania terenu metodami fotogrametrycznymi wykonuje się na modelach stereoskopowych utworzonych ze zorientowanych zdjęć lotniczych.
2. Zdjęcia lotnicze wykonuje się kamerą pomiarową w skali 1:5000 lub większej. Kamera pomiarowa musi spełniać następujące warunki:
 - posiadać aktualną metrykę kalibracji,
 - posiadać minimum 4 znaczki tłowe z oznaczonymi punktami centralnymi.Zaleca się używania do zdjęć lotniczych kamer zaopatrzonych w 8 znaczków tłowych oraz posiadających możliwość kompensacji rozmazania obrazu.
3. Jakość fotograficzna zdjęć musi odpowiadać przyjętym w fotogrametrii kryteriom, a w szczególności:
 - zdolność rozdzielcza filmu nie powinna być mniejsza niż 80 linii/mm dla filmu barwnego, 100 linii/mm dla filmu czarno-białego,
 - szczegóły terenowe powinny być wyraźnie czytelne.

§ 28 Instrumenty pomiarowe

Pomiary sytuacyjne i ukształtowania terenu wykonuje się na instrumentach fotogrametrycznych przystosowanych do opracowań numerycznych, autografach analitycznych lub cyfrowych.

§ 29 Budowa modeli fotogrametrycznych

1. Do budowy modeli fotogrametrycznych należy użyć elementów orientacji zewnętrznej zdjęć wyznaczonych w procesie aerotriangulacji wykonanej na instrumentach analitycznych lub cyfrowych. Orientacje modeli można też przeprowadzić, wykonując pełny cykl strojenia modeli w oparciu o fotopunkty rozmieszczone w dostatecznej ilości na każdym opracowywanym modelu.
2. Aerotriangulację opiera się na sygnalizowanych punktach polowej osnowy fotogrametrycznej, pomierzonych w terenie metodami geodezyjnymi z dokładnością $m_p \leq 0.05$ oraz $m_H \leq 0.05$. W skład tej osnowy wchodzi F-punkty z wyznaczonymi współrzędnymi przestrzennymi XYZ, F-punkty z wyznaczonymi współrzędnymi płaskimi XY oraz Z-punkty - ofotografowane na zdjęciach szczegóły terenowe z wyznaczonymi wysokościami. Dodatkowo do wyrównania aerotriangulacji można użyć współrzędnych środków rzutów pomierzonych techniką GPS w trakcie wykonywania zdjęć lotniczych oraz danych dotyczących

kątów nachyleń kamery pochodzących z systemów inercyjnych pracujących na pokładzie samolotu.

3. Błędy położenia oraz średnie błędy wysokości wyrównanych punktów aerotriangulacyjnych nie mogą przekroczyć 0.10.

§ 30 Fotogrametryczny pomiar sytuacyjny

1. Fotogrametryczny pomiar sytuacyjny polega na zidentyfikowaniu na modelu stereoskopowym obiektów podlegających pomiarowi, a następnie dokonaniu ich pomiaru, zgodnie z wymaganiami przypisanymi grupie dokładności, do których obiekty te przynależą. Numeryczny zapis wyników pomiaru powinien być zgodny z wymaganiami stawianymi systemom informatycznym dla mapy zasadniczej.
2. W zależności od potrzeb, wybrane punkty obiektów I grupy dokładności pomiaru, np. punkty graniczne, powinny być sygnalizowane przed nalotem.

§ 31 Fotogrametryczny pomiar ukształtowania terenu

1. Fotogrametryczny pomiar ukształtowania terenu polega na pomiarze punktów, których rozmieszczenie podyktowane jest konfiguracją terenu. W oparciu o ten pomiar generuje się Numeryczny Model Terenu (NMT).

W zależności od charakteru pokrycia terenu dokonuje się pomiaru:

- punktów położonych na przecięciach linii tworzących siatkę regularnych kwadratów lub prostokątów - dla terenu otwartego,
- punktów rozproszonych - dla terenu zabudowanego lub pokrytego rzadkim zadrzewieniem,
- tereny zalesione i wody wyłącza się z pomiaru fotogrametrycznego.

W przypadku gdy do pomiaru zostaną użyte autografy cyfrowe, można zastosować technikę automatycznego pomiaru NMT; tak pomierzony NMT podlega edycji w celu skorygowania zaistniałych nieprawidłowości.

Dla oddania najbardziej wiernego ukształtowania terenu mierzonego techniką NMT należy dodatkowo pomierzyć linie szkieletowe, linie nieciągłości, punkty dodatkowe rozmieszczone w charakterystycznych miejscach ukształtowania terenu.

2. Wysokości punktów powierzchni terenu należy określić z dokładnością podaną w § 5, w zależności od nachylenia terenu.

§ 32 Fotogrametryczny pomiar punktów osnowy pomiarowej

1. Punkty osnowy pomiarowej, przewidziane do pomiaru fotogrametrycznego, podlegają sygnalizacji przed nalotem.

W wyjątkowych przypadkach mogą to być szczegóły terenowe, których identyfikacja na zdjęciu lotniczym jest równa identyfikacji punktów sygnalizowanych.

2. Pomiar punktów osnowy pomiarowej wykonuje się w procesie aerotriangulacji, przestrzegając, aby błędy określenia położenia oraz wysokości tych punktów, obliczone na punktach kontrolnych, nie przekroczyły 0.10.

§ 33 Pomiary uzupełniające

1. Pomiar fotogrametryczny uzupełnia się bezpośrednim pomiarem w terenie w celu:

- 1) ustalenia położenia tych obiektów, które częściowo lub w całości nie były możliwe do pomiaru fotogrametrycznego,
- 2) sprawdzenia poprawności identyfikacji obiektów,

- 3) ustalenia danych niegeometrycznych (opisowych), niemożliwych do odczytania na zdjęciach lotniczych,
 - 4) określenia ukształtowania terenu wyłączonego z pomiaru fotogrametrycznego.
2. Uzupelniający pomiar ukształtowania terenu wyłączonego z pomiaru fotogrametrycznego można wykonać innymi metodami (np. skanowaniem laserowym), o ile metody te pozwolą na osiągnięcie wymaganej dokładności.

§ 34 Pomiary kontrolne

1. W celu sprawdzenia dokładności fotogrametrycznego pomiaru sytuacyjnego należy dokonać pomiaru kontrolnego, metodami pomiarów bezpośrednich, wybranych kontrolnych obiektów równomiernie rozłożonych na mierzonym obszarze, w tym obiektów położonych na skrajach stereogramów.
2. W celu sprawdzenia dokładności pomiaru ukształtowania terenu należy pomierzyć punkty kontrolne lub przekroje kontrolne metodami bezpośrednimi, rozmieszczając je w wybranych do kontroli rejonach.

§ 35 Dokumentacja

Dokumentacja z pomiarów sytuacyjnych i ukształtowania terenu metodami fotogrametrycznymi zawiera:

- projekt polowej sygnalizacji fotogrametrycznej,
- opisy topograficzne punktów sygnalizowanych,
- dzienniki pomiaru polowej osnowy fotogrametrycznej,
- wykaz wyrównanych współrzędnych punktów polowej osnowy fotogrametrycznej,
- odbitki stykowe zdjęć lotniczych ze zidentyfikowanymi punktami sygnalizowanymi,
- projekt aerotriangulacji,
- sprawozdanie z wyrównania aerotriangulacji,
- wykaz wyrównanych współrzędnych punktów aerotriangulacyjnych,
- wykaz wyrównanych współrzędnych punktów nowo założonej osnowy pomiarowej,
- wyniki pomiaru sytuacyjnego w postaci numerycznej,
- wyniki pomiaru ukształtowania terenu w postaci NMT,
- sprawozdanie z pomiarów kontrolnych.

Uzasadnienie

Rozporządzenie jest wykonaniem upoważnienia zawartego w art. 19 ust. 1 pkt 3 lit. g projektu nowelizacji ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne. Projekt określa ogólne zasady wykonywania pomiarów i opracowań kartograficznych dla celów projektowych. Uregulowania techniczne zawarte w rozporządzeniu obejmują zakres przedmiotowy dotychczasowych standardów technicznych wymienionych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. nr 30, poz. 297):

- instrukcji technicznej K-1 „Mapa zasadnicza” wydanie z 1984 r.
- instrukcji technicznej G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”

Istotną zaletą niniejszego rozporządzenia jest zebranie w jednym akcie prawnym wszystkich zagadnień związanych z wykonywaniem map dla celów projektowych występujących dotychczas w kilku standardach technicznych, a także wyspecyfikowanie szczegółowych zagadnień technicznych, które winny być przeniesione do wytycznych technicznych wydawanych w trybie art. 7a ust. 1 pkt 19.

Rozporządzenie reguluje również zakres niezbędnych pomiarów a także wydawania i potwierdzania materiałów z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. W niniejszym projekcie została uwzględniona większość uwag zebranych w trakcie konsultacji i uzgodnień środowiskowych.

Ocena skutków regulacji

Projekt określa ogólne zasady wykonywania prac pomiarowych i kartograficznych niezbędnych do sporządzenia mapy dla celów projektowych. Zakres przedmiotowy rozporządzenia zapewnia zabezpieczenie wymaganej dokładności, szczegółowości i zawartości informacyjnej mapy a także ujednoczenie wymagań rozproszonych dotychczas w branżowych dokumentach normatywnych.

Przedłożony projekt nie powoduje skutków finansowych dla budżetu państwa albowiem nie zwiększa zakresu prac realizowanych w ramach działalności statutowej organów służby geodezyjnej i kartograficznej.

Nie przewiduje się bezpośredniego wpływu rozporządzenia na rynek pracy, gdyż większość regulowanych rozporządzeniem zadań jest wykonywana na mocy dotychczas obowiązującego rozporządzenia MSWiA w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie.

Rozporządzenie nie będzie miało bezpośredniego wpływu na konkurencyjność wewnętrzną i zewnętrzną gospodarki jak również nie będzie miało wpływu na sytuację i rozwój regionów.

Zakres projektu Rozporządzenia nie jest objęty prawem Unii Europejskiej.

Treść projektu opublikowano na stronie internetowej Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii oraz poddano konsultacjom z organizacjami społeczno-zawodowymi geodetów i kartografów oraz organizacjami zrzeszającymi firmy wykonawstwa geodezyjnego.