

WYTYCZNE TECHNICZNE K-1.6

MAPA ZASADNICZA

**OPRACOWANIE PIERWORYSU NA PODKŁADZIE FOTOMAPY
LUB ORTOFOTOMAPY**

WYDANIE PIERWSZE
Warszawa 1982

Wytyczne zostały opracowane przez zespół w składzie:

Krystyna Podlacha

Liliana Poteralska-Walczyńska

Franciszek Sawa

Przy opracowaniu wytycznych Instytut Geodezji i Kartografii wykorzystał uwagi zgłoszone w czasie ankietyzacji projektu wytycznych sporządzonego w Okręgowym Przedsiębiorstwie Geodezyjno - Kartograficznym w Krakowie w roku 1980. Wytyczne opracowano zgodnie z zaleceniami Biura Rozwoju Nauki i Techniki Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii reprezentowanego przez Edwarda Jarosińskiego i Stanisława Czarneckiego.

Konsultant: Bohdan Bohonos

Warszawa, dnia 5 lipca 1982 r.

GŁÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII
ul. Jasna 2/4 skrytka pocztowa 145
tel. 26-42-21
00-950 WARSZAWA

Nr TE.4.422/K-1.6/82

Zarządzeniem nr 2 Prezesa Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii z dnia 9 lutego 1979 roku została wprowadzona do stosowania instrukcja techniczna " K-1 Mapa zasadnicza ". W instrukcji tej, podano podstawowe parametry oraz ogólne zasady dotyczące sporządzania pierworysu mapy zasadniczej.

W celu ujednoczenia sposobu sporządzania pierworysu z wykorzystaniem metod fotogrametrycznych zaleca się stosowanie wytycznych technicznych

" K-1.6 Mapa zasadnicza. Opracowanie pierworysu na podkładzie fotomapy lub ortofotomapy ".

Dyrektor Biura
Rozwoju Nauki i Techniki
mgr inż. Andrzej Zgliński

SPIS TREŚCI

		str.
<u>ROZDZIAŁ I</u>	<u>POSTANOWIENIA OGÓLNE</u>	7
	- <u>przedmiot i zakres wytycznych</u>	7
	- <u>charakterystyka fotomap i ortofotomap wykorzystywanych przy opracowaniu mapy zasadniczej</u>	8
<u>ROZDZIAŁ II</u>	<u>PRACE PRZYGOTOWAWCZE</u>	9
	- <u>analiza istniejących materiałów geodezyjnych i kartograficznych oraz określenie sposobu ich wykorzystania</u>	9
	- <u>warunki techniczne</u>	10
	- <u>opracowanie rzeźby terenu</u>	11
	- <u>przygotowanie materiałów geodezyjnych i kartograficznych do prac polowych</u>	12
<u>ROZDZIAŁ III</u>	<u>PRACE POLOWE</u>	14
	- <u>uczytelnienie polowe</u>	14
	- <u>pomiary uzupełniające</u>	16
<u>ROZDZIAŁ IV</u>	<u>PRACE KAMERALNE</u>	20
	- <u>opracowanie elementów sytuacyjnych</u>	20
	- <u>opracowanie elementów wysokościowych</u>	23
	- <u>uzgodnienie styków</u>	25
<u>ROZDZIAŁ V</u>	<u>PRACE KOŃCOWE</u>	26
	- <u>terenowa kontrola kompletności pierworysu</u>	26
	- <u>terenowa kontrola dokładności pierworysu</u>	27
	- <u>sporządzenie matrycy mapy</u>	30
	- <u>skompletowanie operatu technicznego</u>	31

ROZDZIAŁ I POSTANOWIENIA OGÓLNE

§ 1

Przedmiot i zakres wytycznych

1. Niniejsze wytyczne podają szczegółowe zasady techniczne opracowania pierworysu mapy zasadniczej w skalach 1:2000 i 1:5000, o treści i dokładności przewidzianej instrukcją K-1, przy wykorzystaniu fotomapy lub ortofotomapy i obejmują:
 - 1/ postanowienia ogólne wraz z podaniem przedmiotu i zakresu wytycznych oraz charakterystykę fotomap i ortofotomap wykorzystywanych przy opracowaniu pierworysu mapy zasadniczej,
 - 2/ prace przygotowawcze związane z wykorzystaniem istniejących materiałów geodezyjnych i kartograficznych oraz przygotowaniem fotomap i ortofotomap do prac polowych,
 - 3/ prace polowe związane z uczytelnieniem zdjęć lotniczych i pomiarami uzupełniającymi,
 - 4/ prace kameralne związane z opracowaniem pierworysu mapy zasadniczej,
 - 5/ prace końcowe związane z kontrolą pierworysu, wykonaniem matrycy mapy i skompletowaniem operatu technicznego.
2. Przy opracowaniu pierworysu obowiązują przepisy, instrukcji technicznych GUGiK: "K-1 "Mapa zasadnicza", "G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe" oraz przepisy dotyczące ewidencji gruntów, z jednoczesnym uwzględnieniem odpowiednich przepisów wytycznych technicznych: "K-1.3 Mapa zasadnicza. Opracowanie pierworysu z pomiarów bezpośrednich", "K-1.5 Mapa zasadnicza. Autogrametryczne opracowanie pierworysu sytuacji i rzeźby terenu", "K-2.3 Sporządzanie map fotograficznych", "G-4.2 Uczytelnienie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych", "G-4.3 Bezpośrednie pomiary wysokościowe", "G-4.4 Prace geodezyjne związane z podziemnym uzbrojeniem terenu", zwanych dalej instrukcjami K-1 i G-4 oraz wytycznymi technicznymi K-1.3, K-1.5, K-2.3, G-4.2, G-4.3, G-4.4.

§ 2

Charakterystyka fotomap i ortofotomap wykorzystywanych przy opracowaniu mapy zasadniczej

1. Przy opracowaniu pierworysu mapy zasadniczej fotomapa lub ortofotomapa pełni funkcję materiału podkładowego. Fotomapa ortofotomapa jako materiał podkładowy, wykorzystywane są w postaci cyjanokopii na planszach kartograficznych o wymiarze sekcji 40x50 cm.
 - 1/ średni błąd położenia, odfotografowanych na fotomapie lub ortofotomapie, szczegółów sytuacyjnych I grupy dokładnościowej w stosunku do najbliższego punktu poziomej osnowy geodezyjnej, nie powinien przekraczać $\pm 0,4$ mm w skali mapy, a w przypadku pozostałych szczegółów sytuacyjnych $\pm 0,6$ mm.
2. Do opracowania pierworysu mapy zasadniczej dopuszczalne jest stosowanie fotomap i ortofotomap wyłącznie o aktualnej treści obrazu fotograficznego terenu.
 - 1/ dla terenów, o dynamicznie, zmieniającym się stanie zagospodarowania powierzchniowego okresu czasu od wykonania zdjęć dla opracowania fotomapy lub ortofotomapy nie powinien przekraczać 2 lat,
 - 2/ w przypadkach uzasadnionych małymi zmianami zagospodarowania powierzchniowego dopuszcza się stosowanie zdjęć wcześniej wykonanych.
3. Dla pierworysów mapy zasadniczej opracowywanych przy wykorzystaniu fotomap lub ortofotomap, należy prowadzić metrykę /K-1.1/.

ROZDZIAŁ II PRACE PRZYGOTAWCZE

§ 3

Analiza istniejących materiałów geodezyjnych i kartograficznych oraz określenie sposobu ich wykorzystania

1. Przy opracowaniu pierworysu mapy zasadniczej obowiązuje wykorzystanie istniejących materiałów geodezyjnych i kartograficznych ustalonych i udostępnionych wykonawcy przez ośrodek dokumentacji geodezyjno-kartograficznej w trybie określonym instrukcją O-4. Do materiałów tych należą:
 - 1/ szkice podziału mierzonego obszaru na arkusze mapy zasadniczej, z określeniem zasięgu przyjętych skal opracowania oraz istniejącego pokrycia mapą zasadniczą,
 - 2/ szkice przeglądowe oraz wykazy punktów geodezyjnej osnowy poziomej i wysokościowej,
 - 3/ fotomapy lub ortofotomapy na planszach kartograficznych,
 - 4/ zdjęcia lotnicze powiększone do skali opracowywanej mapy zasadniczej,
 - 5/ odbitki stykowe zdjęć lotniczych ze zidentyfikowanymi punktami osnowy fotogrametrycznej,
 - 6/ opisy topograficzne punktów geodezyjnej osnowy poziomej i fotogrametrycznej oraz osnowy wysokościowej,
 - 7/ metryki map,
 - 8/ mapy i operaty ewidencji gruntów,

- 9/ mapy uzbrojenia terenu,
10/ mapy jednostkowe i operaty robót geodezyjnych /np. wyłączeniowe, scaleniowe, podziałów, kolejowe, terenów leśnych itp./,
11/ inne dokumenty geodezyjne i kartograficzne przewidziane do wykorzystania, jak np. mapa granicy państwa i granicy administracyjnej /stan prawny/, mapa ulic i mapa numeracji porządkowej nieruchomości itp.
2. Przy kwalifikowaniu do wykorzystania istniejących materiałów należy wybrać te, których parametry dokładnościowe odpowiadają wymaganiom mapy zasadniczej.
- 1/ W wyniku analizy materiałów, o których mowa w ust.1 należy sporządzić wykaz materiałów, które mają być wykorzystane w procesie opracowania pierworysu mapy zasadniczej oraz określić zakres wykorzystania tych materiałów, wpisując dane te do metryki
2/ Ostateczna ocena przydatności materiałów geodezyjnych i kartograficznych, przewidzianych do wykorzystania w procesie opracowania mapy zasadniczej, powinna być wykonana w czasie prac polowych.

§ 4

Warunki techniczne

Przed przystąpieniem do prac, powinny być opracowane warunki techniczne dotyczące całego obiektu.

Warunki techniczne powinny:

1/ zawierać wykaz materiałów geodezyjnych i kartograficznych zakwalifikowanych do wykorzystania oraz zakres i sposób ich wykorzystania,

2/ określać:

- podział na arkusze mapy zasadniczej /szkic/,
- zakres prac związanych z ucyfrowieniem zdjęć lotniczych,
- zakres prac związanych z pomiarami uzupełniającymi,
- metody i technologie, które mają być zastosowane do prowadzenia pomiarów uzupełniających,
- sposób opracowania pierworysu mapy zasadniczej,
- przepisy techniczne obowiązujące przy wykonywaniu prac na danym obiekcie.

§ 5

Opracowanie rzeźby terenu

1. Dla uzyskania mapy zasadniczej o treści ustalonej w instrukcji technicznej K-1, należy opracować rzeźbę terenu jednym z następujących sposobów:
1/ na autografie, korzystając z modelu zestrojonego w celu wykonania, przetworzeń różniczkowych zdjęć lotniczych,
2/ przez przeniesienie z istniejących materiałów kartograficznych,
3/ na podstawie bezpośrednich pomiarów wysokościowych, wykonanych w czasie pomiarów uzupełniających, w przypadku braku możliwości opracowania zgodnie z p.1 lub p.2.
2. Opracowanie rzeźby terenu na autografie należy wykonać zgodnie z przepisami wytycznych technicznych K-1.5. wykonując pierworys rzeźby na folii kartograficznej.
3. Opracowanie rzeźby terenu przez przeniesienie z istniejących materiałów kartograficznych, należy wykonać zgodnie z przepisami wytycznych technicznych K-1.4.
W tym przypadku należy doprowadzić do uzyskania rysunku rzeźby terenu na materiale przezroczystym, w skali opracowywanej mapy zasadniczej
4. Opracowanie rzeźby, na podstawie bezpośrednich pomiarów wysokościowych zgodnie z przepisami instrukcji G-4, należy wykonać w postaci nakładki na materiale przezroczystym, bądź też na plansy kartograficznej łącznie z sytuacją w zależności od ustaleń warunków technicznych.
5. Opracowanie rzeźby terenu na materiale przezroczystym należy wykonać w formacie A1.

§ 6

Przygotowanie materiałów geodezyjnych i kartograficznych do prac polowych

1. Do wykonania prac polowych wykorzystywane są następujące materiały geodezyjne i kartograficzne:
1/ cyjanokopie fotomap lub ortofotomap na planszach kartograficznych o wymiarze sekcji 40x50 cm,
2/ kopie fotomap lub ortofotomap wykonane na papierze fotograficznym lub zdjęcia lotnicze powiększone do skali opracowywanej mapy zasadniczej,
3/ kopie rysunku rzeźby terenu opracowanego na autografie lub z istniejących materiałów kartograficznych,
4/ metryki map,
5/ odbitki stykowe zdjęć lotniczych ze zidentyfikowanymi punktami osnowy fotogrametrycznej,
6/ opisy topograficzne punktów osnowy geodezyjnej i fotogrametrycznej,
7/ operaty ewidencji gruntów,

- 8/ mapy i dokumentacja dotycząca pomiaru uzbrojenia terenu.
2. Przed przystąpieniem do prac polowych, należy sporządzić cyjanokopię fotomapy lub ortofotomapy na planszy kartograficznej.
Materiałami wyjściowymi do wykonania cyjanokopii są negatywy fotomap lub ortofotomap.
 3. Cyjanokopia nie powinna mieć plam, zadrapań i wygięć a różnice wymiarów ramek i przekątnych cyjanokopii w porównaniu z wymiarami teoretycznymi nie mogą być większe od 0,2 mm.
 4. Po wykonaniu cyjanokopii fotomapy lub ortofotomapy, należy:
 - 1/ wpasować ją na koordynatografie na odfotografowane punkty osnowy geodezyjnej i fotogrametrycznej, z dokładnością nie mniejszą niż 0,3 mm,
 - 2/ po wpasowaniu należy wnieść naroża sekcji, siatkę kwadratów oraz inne punkty posiadające współrzędne, z istniejących materiałów geodezyjnych i kartograficznych zakwalifikowanych do wykorzystania przy opracowaniu pierworysu mapy zasadniczej. W przypadku mapy 1:2000, należy wnieść także punkty nadirowe. Błąd kartowania punktów nie powinien być większy niż 0,1 mm,
 - 3/ w przypadku, gdy punkty nadirowe leżą poza zasięgiem sekcji mapy, należy nanieść je na marginesie tej sekcji lub na doklejonym wycinku papieru kreślarskiego,
 - 4/ naniesione punkty należy wykreślić i opisać tuszem zgodnie z wymaganiami instrukcji K-1. Punkty nadirowe wykreślić kółeczkiem o średnicy 1 mm i opisać tuszem niebieskim,
 - 5/ z punktu nadirowego, jako środka, wykreślić ołówkiem koła, wyznaczające granicę obszaru, na którym wielkość poprawki radialnej, dla obiektów terenowych o założonej wysokości dh i nie leżących w płaszczyźnie przetwarzania, nie przekracza wartości dopuszczalnej. Promień kół należy obliczać ze wzoru:

$$r = \frac{\Delta r \cdot h}{dh}$$

gdzie:

r - promień koła w skali mapy, wyrażony w mm,
 $\Delta r = 0,2$ mm /dopuszczalna wartość nie uwzględnianej poprawki radialnej/,
 dh - założone wysokości przedmiotów w metrach np. 10m, 7,5m, 5m, 2m,
 h - wysokość fotografowania w metrach,

5. Na kopie fotomap lub ortofotomap wykonane na papierze fotograficznym lub na powiększenia zdjęć lotniczych, należy wnieść w sposób schematyczny elementy treści mapy zasadniczej z materiałów geodezyjnych i kartograficznych zakwalifikowanych do wykorzystania.
6. Z rysunku rzeźby terenu wykonanego na materiale przezroczystym, uzyskanego z autografu lub z istniejących materiałów kartograficznych, należy sporządzić kopie do prac polowych.
7. Rysunek rzeźby terenu na materiale przezroczystym, należy skonfrontować z rysunkiem sytuacji na fotomapie lub ortofotomapie i określić ewentualne obszary wymagające bezpośrednich pomiarów rzeźby terenu, w ramach pomiarów uzupełniających.

ROZDZIAŁ III PRACE POLOWE § 7

Uczytelnienie polowe

1. Uczytelnienie polowe należy wykonać zgodnie z przepisami instrukcji technicznej G-4 oraz przepisami dotyczącymi ewidencji gruntów. Przy uczytelnianiu należy stosować także odpowiednie przepisy określone w wytycznych technicznych G-4.2.
2. Uczytelnienie polowe należy wykonać na cyjanokopiach fotomap lub ortofotomap wykonanych na planszach kartograficznych, o wymiarach sekcji 40x50 cm lub na kopiach fotomap lub ortofotomap wykonanych na papierze fotograficznym. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie 30 uczytelnienia polowego zdjęć lotniczych powiększonych do skali opracowywanej mapy zasadniczej.
3. W czasie polowego uczytelnienia należy sprawdzić położenie i wymiary szczegółów terenowych znajdujących się w miejscach nagłej zmiany spadku terenu /np. korony dróg, torów kolejowych na nasypach i w wykopach, korony wałów itp./.
4. W czasie uczytelnienia należy zaznaczyć kompleksy terenów nieodfotografowanych na zdjęciach i wymagających wykonania pomiaru uzupełniającego.
5. Zasięg terytorialny pomiaru uzupełniającego rzeźby terenu, dla obszarów na których stwierdzono w czasie uczytelnienia zmiany w pionowym ukształtowaniu terenu, winien być powiększony co najmniej o 30 metrowy pas okalający, celem uzgodnienia pionowego ukształtowania terenu.
6. Przy wykreślaniu na cyjanokopii zidentyfikowanych szczegółów sytuacyjnych wznoszących się ponad powierzchnię terenu, których wysokość jest większa od dh w odpowiednich okręgach kół zakreślonych od punktu nadirowego, należy wprowadzić poprawkę radialną.
Wprowadzenie poprawki radialnej polega na:
- nakłuciu punktów obrazu przedmiotów podlegających przesunięciu,

- wykreśleniu kierunków radialnych przez punkt nadirowy i odpowiednio nakłute punkty,
- uwzględnieniu wysokości dh przedmiotu,
- obliczeniu poprawek radialnych Δr w mm, według wzoru:

$$\Delta r = \frac{dh}{h} r$$

gdzie:

r - odległość przedmiotu od punktu nadirowego /mierzona w mm na cyjanckopii fotomapy lub ortofotomapy/,

h - wysokość fotografowania w metrach,

dh - wysokość przedmiotu w metrach,

- wniesieniu poprawki Δr wzdłuż promienia radialnego mierząc od nakłucia punktu w kierunku punktu nadirowego, o ile przedmiot znajduje się ponad płaszczyzną przetworzenia, lub w kierunku przeciwnym, o ile przedmiot znajduje się poniżej płaszczyzny przetworzenia,

- połączeniu poprawionych o Δr punktów wyznaczających położenie rzutu poziomego przedmiotu. Do nanoszenia poprawek radialnych stosowane być mogą pomocnicze tabele lub nomogramy np. podziałki pomysłu mgr inż. J.Synowca /OPGK-Kraków/.

7. Zidentyfikowane i wykreślane na cyjanokopii ołówkiem kontury budynków ogniodpornych należy przekreślić wzdłuż jednej przekątnej.

§ 8

Pomiary uzupełniające

1. Pomiarami uzupełniającymi należy objąć:
 - 1/ szczegóły terenowe, nieczytelne lub nieodfotografowane na zdjęciach lotniczych,
 - 2/ elementy związane z podziemnym uzbrojeniem terenu,
 - 3/ elementy ewidencji gruntów,
 - 4/ rzeźbę terenu, dla obszarów określonych w czasie uczytelnienia połowego,
 - 5/ rzeźbę terenu, dla całego obszaru opracowywanej mapy, w przypadku braku możliwości opracowania jej na autografie lub przez przeniesienie z istniejących materiałów kartograficznych.
2. Pomiar uzupełniający należy wykonać w taki sposób aby średni błąd położenia szczegółów terenowych I grupy dokładnościowej względem najbliższego punktu poziomej osnowy geodezyjnej i fotogrametrycznej nie przekraczał $\pm 0,3$ mm w skali mapy, a dla pozostałych szczegółów terenowych $\pm 0,6$ mm w skali mapy,
3. Sytuacyjny pomiar uzupełniający należy wykonać w oparciu o punkty:
 - 1/ osnowy geodezyjnej i fotogrametrycznej oraz punkty osnowy pomiarowej,
 - 2/ szczegóły terenowe będące elementami treści mapy zasadniczej wyraźnie i ostro odfotografowane oraz zidentyfikowane w terenie np.: narożniki ogrodzeń trwałych, narożniki fundamentów budynków w budowie, podstawy słupów, latarni, narożników budynków nie posiadających okapów, itp.,
 - 3/ szczegóły lub przedmioty terenowe nie stanowiące elementów treści mapy, a wyraźnie i ostro odfotografowane oraz zidentyfikowane w terenie np.: prostopadłe załamania lub przecięcia ogrodzeń nietrwałych, poszczególne słupy ogrodzeń, narożniki piaskownic, prostopadłe przecięcia chodników przy trawnikach itp.
4. Zidentyfikowane punkty, służące jako oparcie do pomiaru szczegółów terenowych, muszą spełniać następujące warunki:
 - 1/ błąd identyfikacji w terenie nie może być większy od

$$\frac{M}{100} (cm)$$

gdzie :

M - mianownik skali mapy,

2/ błąd identyfikacji na fotomapie i ortofotomapie nie może być większy od 0,1 mm.

5. Linie pomiarowe oparte na zidentyfikowanych punktach sytuacyjnych mogą tworzyć układy jednorzędowe.
6. Różnice między długością linii pomiarowej pomierzonej graficznie na mapie i w terenie nie powinny być większe niż 0,3 mm w skali mapy w przypadku przetworzenia różniczkowego i 0,4 mm w skali mapy w przypadku przetworzenia strefowego. Przy nanoszeniu wartości odciętych odchyłki należy rozrzucić graficznie.
7. Linie pomiarowe oparte na zidentyfikowanych punktach sytuacyjnych powinny znajdować się na tym samym arkuszu mapy.
8. Do pomiaru szczegółów terenowych, oprócz metody ortogonalnej i biegunowej, dopuszcza się stosowanie zestawu Karti 250 i Dahlta 010A oraz metody stolikowej.
9. Parametry techniczne obowiązujące przy pomiarze zestawem Karti 250 i Dahlta 010A podano w tablicy 1.

Tablica 1

Skala mapy	Rodzaj punktów	dokładność pomiaru kierunku		maksymalna długość celowej do punktów sytuacyjnych w m		
		grupa szczegółów terenowych				
		I	II i III	I	II	III
1:2000	punkty osnowy geodezyjnej i pomiarowej	30" lub 0,01 ^g	1° lub 0,02 ^g	80	120	150
1:5000	punkty osnowy geodezyjnej i pomiarowej	1° lub 0,02 ^g	1° lub 0,02 ^g	120	150	200

10. Pomiar uzupełniający metodą stolikową należy poprzedzić sprawdzeniem:
 - 1/ płaszczyzny płyty stolikowej,
 - 2/ śruby sprzęgającej płytę stolikową ze spodarką,
 - 3/ prostolinijności liniału kierownicy,
 - 4/ stałej mnożenia,
 - 5/ urządzeń autoredukcyjnych,
 - 6/ łą z libelą sferyczną.
11. Po sprawdzeniu, pomiar należy wykonać w następującej kolejności:
 - 1/ ustawić centrycznie punkt na arkuszu nad punktem w terenie, przy pomocy pionu stolikowego,
 - 2/ spoziomować stolik,
 - 3/ wykonać orientację stolika /z zamkniętym liniałem/ na wcześniej, wybrane punkty.
 - 4/ wycelować na mierzony szczegół terenowy /tak aby odległość roboczej, krawędzi liniału od punktu stanowiska na arkuszu w chwili celowania nie była większa niż 5 cm/ i odczytać odległość nasunąć roboczą krawędź liniału do nakłucia stanowiska nanieść w skali mapy, mierzony punkt,
 - 5/ po zakończeniu pracy na stanowisku sprawdzić orientację stolika,
12. Szczegóły terenowe I grupy dokładnościowej powinny być mierzone wraz z elementami kontrolnymi /miary czołowe, dwukrotne wyznaczenie położenie szczegółów/.
13. Nie należy stosować metody stolikowej do pomiaru szczegółów w terenach o zwartej zabudowie.
14. Parametry techniczne obowiązujące przy pomiarze metodą stolikową przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2

Skala mapy	Minimalne odległości do punktu nawiązania na mapie w m	Maksymalna odległość do pikiet w m			Dokładność centrowania stolika w m	
	grupa szczegółów terenowych					
	I - III	I	II	III		
1:2000	0,10	80	120	150	0,02	
1:5000	0,07	120	120	200	0,05	

15. Pomiary związane z podziemnym uzbrojeniem terenu powinny być wykonane zgodnie z przepisami wytycznych technicznych G-4.4.
16. Pomiary związane z ewidencją gruntów należy wykonać zgodnie z przepisami dotyczącymi ewidencji gruntów. Do sporządzenia zarysu pomiarowego zaleca się stosowanie odbitek fotograficznych fotomapy lub ortofotomapy,
17. Uzupełniające pomiary wysokościowe powinny być wykonane zgodnie z przepisami instrukcji technicznej G-4 oraz wytycznych technicznych G-4.2.
18. W przypadku, gdy rzeźba terenu dla całego terenu objętego mapą jest opracowywana na podstawie bezpośrednich pomiarów wysokościowych, pomiar rzeźby należy wykonać zgodnie z przepisami instrukcji technicznej G-4 i wytycznych technicznych G-4.3.
19. Materiały uzyskane w wyniku pomiarów uzupełniających /szkice, dzienniki polowe itp./ powinny być znumerowane i skompletowane.
W przypadku, gdy szkice są wykonywane na powiększeniach zdjęć lotniczych lub kopiach fotomap lub ortofotomap wykonanych na papierze fotograficznym, należy ten fakt odnotować w dzienniku pomiaru, np. "Szkic polowy zdjęcie nr".

ROZDZIAŁ IV PRACE KAMERALNE

§ 9

Opracowanie elementów sytuacyjnych

1. Pierworys mapy zasadniczej wykonuje się w dwu częściach, na cyjanokopiach fotomap lub ortofotomap, sporządzonych na planszach kartograficznych o wymiarach sekcji 40x50 cm.

2. Materiałami podstawowymi do opracowania pierworysu są:
 - 1/ dane z terenowego odczytania, które są wnoszone na cyjanokopię,
 - 2/ materiały z pomiarów uzupełniających,
 - 3/ materiały geodezyjne i kartograficzne zakwalifikowane do wykorzystania.
3. Do kartowania szczegółów sytuacyjnych, pomierzonych w ramach pomiarów uzupełniających, należy stosować sprzęt zapewniający średni błąd kartowania nie większy niż 0,15
4. W przypadku większej liczby punktów wyznaczonych z pomiarów uzupełniających zaleca się obliczenie współrzędnych tych punktów i skartowanie za pomocą koordynatografu.
5. Przy kartowaniu należy stosować:
 - 1/ dla pomiarów wykonanych metodą ortogonalną:
 - nanośnik ortogonalny,
 - cyrkiel i podziałkę transwersalną,
 - 2/ dla pomiarów wykonanych metodą biegunową:
 - nanośnik biegunowy,
 - koordynatograf /gdy wcześniej wykonano obliczenie współrzędnych/,
 - przeniesienie sytuacji z krążków "Karti", jeśli stosowano tę metodę pomiarów.
6. W trakcie kartowania, z uwagi na fakt, że przy przetworzeniu strefowym i różniczkowym mogą wystąpić odchyłki na stykach zdjęć, stref i pasm przetworzeń, szczegóły terenowe przecinające te styki należy kartować i kreślić w sposób następujący:
 - 1/ szczegóły prostoliniowe:
 - w przypadku, gdy szczegóły terenowe położone są na tym samym arkuszu, należy uwzględniając odchyłki, wypośrodkować punkty przecięć tych szczegółów z liniami styku i przez te punkty, poprowadzić linie proste,
 - w przypadku, gdy prostoliniowe szczegóły terenowe przecinają ramkę sekcji, odchyłkę na styku /jeśli nie przekracza 0,6 mm dla przetworzenia różniczkowego i 0,8 mm dla przetworzenia strefowego /należy rozrzucić proporcjonalnie do długości tego szczegółu na obu sekcjach,
 - w przypadku, gdy prostoliniowe szczegóły terenowe przecinają dwie lub więcej ramek sekcyjnych, należy odczytać współrzędne punktów początku i końca szczegółu terenowego, obliczyć współrzędne punktów przecięcia tego szczegółu z ramkami sekcji, a następnie ze współrzędnych wkartować te punkty.
 - 2/ linie krzywe /łuki i inne/:
 - kartować należy w miejscu wypośrodkowania przebiegu linii z zachowaniem zgodności faktycznego kształtu w terenie,
 - w przypadku odchyłek większych niż 0,6 mm na stykach stref i pasm przetworzeń, uniemożliwiających zachowanie kształtu linii zgodnego z terenem, należy wykonać pomiar uzupełniający.
7. W trakcie kartowania elementów sytuacyjnych, należy sprawdzić miary kontrolne /długości czołówek, długości linii pomiarowych/, które powinny się zgadzać z dokładnością 0,3 mm.
8. Linie pomocnicze i konstrukcyjne nie stanowiące treści mapy należy usunąć, a ostatecznie skartowany szczegół sytuacyjny wykreślić ołówkiem znakiem umownym, zgodnie z instrukcją techniczną K-1.
9. Wkartowane i następnie wykreślone ołówkiem kontury budynków ogniodpornych należy zaznaczyć przez przekreślenie wzdłuż jednej przekątnej.
10. Po skartowaniu elementów sytuacyjnych, znajdujących się na szkicach polowych, należy:
 - 1/ wpisać datę, imię i nazwisko kartującego, godło arkusza mapy zasadniczej,
 - 2/ sprawdzić czy nie zostały pominięte elementy sytuacyjne, opisy dotyczące rodzaju użytków, przeznaczenie budynków dane liczbowe wchodzące w zakres treści mapy itp.
11. Wszelkie niezgodności winien kartujący wprowadzić na "arkusz uzupełnień polowych", który po podpisaniu należy przekazać wraz z kopią pierworysu, do kontroli w terenie.

§ 10

Opracowanie elementów wysokościowych

1. Pierworys rzeźby terenu należy sporządzić:
 - 1/ w przypadku opracowania rzeźby terenu na autografie lub przez przeniesienie z istniejących materiałów kartograficznych, w postaci nakładki, wykonanej na folii kartograficznej o wymiarach sekcji 50x80 cm,
 - 2/ w przypadku opracowania rzeźby terenu na podstawie bezpośrednich pomiarów wysokościowych, łącznie z rysunkiem sytuacji na cyjanokopii fotomapy lub ortofotomapy o wymiarach sekcji 40x50 cm lub w postaci nakładki na folii kartograficznej o wymiarach sekcji 50x80 cm, w zależności od ustaleń technicznych dla danego obiektu.
2. W przypadku opracowania rzeźby terenu na autografie, na wykonanym autogrametrycznie pierworysie rzeźby, należy:

- 1/ nanieść elementy wysokościowe pomierzone w ramach pomiaru uzupełniającego,
 - 2/ przeprowadzić interpolację warstwic, w tym także na podstawie siatki pikiet i rzędnych wysokości uzyskanych z opracowania autogrametrycznego, dla terenów o nachyleniu do 2°,
 - 3/ wybrać pikiety, które mają być wykreślone na pierworysie tuszem,
 - 4/ uzgodnić styki pomiędzy opracowaniem autogrametrycznym i bezpośrednim pomiarem uzupełniającym oraz styki między sąsiednimi pierworysami,
 - 5/ wykreślić elementy wysokościowe tuszem, zgodnie z wytycznymi technicznymi K-1.7.
3. W przypadku opracowania rzeźby terenu przez przeniesienie z istniejących materiałów kartograficznych, należy:
- 1/ wkartować na koordynatografie na arkusz folii kartograficznej, narożniki ramek sekcyjnych oraz punkty osnowy geodezyjnej.
 - 2/ spasować pierworys sytuacji sporządzony na cyjanokopii fotomapy lub ortofotomapy z rysunkiem rzeźby sporządzonym, zgodnie z przepisami wytycznych technicznych K-1.4, na materiale przezroczystym.
 - 3/ nałożyć na spasowane materiały arkusz folii kartograficznej z naniesionymi narożnikami ramek sekcyjnych i punktami osnowy geodezyjnej, i dokonać pasowania,
 - 4/ wrysować na folię rzeźby terenu, dostosowując przebieg warstwic do elementów sytuacyjnych,
 - 5/ wkartować na pierworys rzeźby elementy wysokościowe pomierzone w ramach pomiaru uzupełniającego,
 - 6/ uzgodnić styki pomiędzy opracowaniem rzeźby przeniesionym z materiałów kartograficznych a bezpośrednim pomiarem uzupełniającym oraz styki między sąsiednimi pierworysami,
 - 7/ Wykreślić rysunek rzeźby terenu tuszem, zgodnie z wytycznymi technicznymi K-1.7.
4. W przypadku opracowania rzeźby terenu na podstawie bezpośrednich pomiarów wysokościowych, należy:
- 1/ przy sporządzaniu pierworysu rzeźby terenu łącznie z sytuacją, na cyjanokopii fotomapy lub ortofotomapy:
 - wkartować wyniki bezpośrednich pomiarów wysokościowych, - przeprowadzić interpolację warstwic dostosowując ich przebieg do elementów sytuacyjnych,
 - wybrać pikiety, które mają być wykreślone na pierworysie tuszem,
 - uzgodnić rysunek rzeźby terenu na stykach sąsiednich pierworysów,
 - wykreślić elementy wysokościowe tuszem, zgodnie z wytycznymi technicznymi K-1.7.
 - 2/ przy sporządzaniu pierworysu rzeźby terenu w postaci nakładki na folii kartograficznej:
 - nanieść na arkusz folii narożniki ramek sekcyjnych oraz punkty osnowy geodezyjnej,
 - wkartować wyniki bezpośrednich pomiarów wysokościowych, - nakładając arkusz folii kolejno na obie części pierworysu sytuacji i po spasowaniu z nimi, przeprowadzić interpolację warstwic dostosowując ich przebieg do elementów sytuacyjnych,
 - wybrać pikiety, które mają być wykreślone na pierworysie tuszem,
 - uzgodnić rysunek rzeźby terenu na stykach dwu części pierworysu sytuacji oraz na stykach sąsiednich pierworysów,
 - wykreślić elementy wysokościowe tuszem, zgodnie z wytycznymi technicznymi K-1.7.

§ 11

Uzgodnienie styków

1. Po kartograficznym opracowaniu pierworysu sytuacji i rzeźby terenu, należy uzgodnić rysunek sytuacji i rzeźby terenu na stykach:
 - 1/ sąsiednich pierworysów, w obrębie opracowywanego obiektu,
 - 2/ obszarów dla których opracowano pierworysy mapy w okresie wcześniejszym,
 - 3/ obszarów opracowanych różnymi metodami.
2. Należy uzgodnić nazwy i opisy przedmiotów sytuacyjnych.
3. Należy sporządzić kalkę styków wykonując odrys całej treści mapy w pasie 2 cm przylegającym do ramek arkuszy.
4. Maksymalne różnice położenia elementów sytuacji i rzeźby na stykach nie mogą przekroczyć podwójnej wartości błędu średniego położenia odpowiednich elementów treści mapy. Różnice niedopuszczalne są błędami i należy zaznaczyć je na "arkuszu uzupełnień połowych".
5. Uzgodnienie styków należy dokumentować w metryce mapy.
6. Uzgodnienie styków powinno zapewnić na wszystkich arkuszach:
 - 1/ zgodność elementów treści wzdłuż linii styku,
 - 2/ jednolitość wszystkich wykreślanych elementów pod względem kształtu graficznego i rozmiarów znaków umownych,
 - 3/ zgodność opisów pod względem treści, kroju i wielkości pisma oraz ich rozmieszczenia na mapie.
7. Po uzgodnieniu styków należy pierworys wykreślić tuszem, stosując znaki umowne, podane w instrukcji technicznej K-1.

ROZDZIAŁ V PRACE KOŃCOWE

§ 12

Terenowa kontrola kompletności pierworysu

1. Każdy arkusz pierworysu podlega polowemu sprawdzeniu. Polowego sprawdzenia dokonuje się na kopii pierworysu z wykorzystaniem "arkusza uzupełnień polowych".
2. W czasie polowego sprawdzenia pierworysu należy:
 - 1/ porównać treść pierworysu z terenem,
 - 2/ wykonać wszelkie niezbędne pomiary wynikające ze zmian jakie powstały w terenie w czasie od wykonania uczytelnienia polowego i pomiarów uzupełniających, do polowego sprawdzenia pierworysu,
 - 3/ wykonać wszelkie niezbędne pomiary i czynności potrzebne do wyjaśnienia uwag zawartych w "arkuszu uzupełnień polowych" i podpisem stwierdzić wyjaśnienie tych uwag,
3. Na kopii pierworysu /ozalidowej lub dyfuzyjnej/ należy wykreślić kolorem czerwonym:
 - 1/ wszelkie zmiany i niezgodności w treści mapy,
 - 2/ przebieg i oznaczenie linii pomiarowych /linią przerywaną/,
 - 3/ przy niewielkiej ilości zmian - wyniki pomiaru polowego,
 - 4/ przy dużej ilości zmian - numer szkicu polowego, w kółku o średnicy 10 mm.
4. Materiałami końcowymi z polowego sprawdzenia pierworysu są:
 - 1/ "arkusz uzupełnień polowych" z wyjaśnieniami i uwagami,
 - 2/ kopia pierworysu z wkreślonymi elementami podanymi w ust.3,
 - 3/ szkice polowe pomiaru ortogonalnego,
 - 4/ szkice polowe i dzienniki pomiaru biegunowego,
 - 5/ szkice polowe i dzienniki pomiaru tachimetrycznego.
5. Data polowego sprawdzenia pierworysu jest datą aktualności opracowanej mapy.

§ 13

Terenowa kontroli dokładności pierworysu

1. Terenową kontrolą dokładności pierworysu należy objąć około 5% arkuszy map na każdym obiekcie, lecz nie mniej niż dwa arkusze, wybierając arkusze o dużej ilości szczegółów sytuacyjnych
2. Ilość szczegółów sytuacyjnych podlegających sprawdzeniu powinna wynosić około 1 punkt na 1 dm² mapy.
3. Pomiarom kontrolnym należy obejmować pojedyncze punkty rozmieszczone równomiernie na arkuszu mapy, w tym również na stykach: arkuszy, stereogramów, szkiców polowych i różnych metod opracowania.
4. Celem sprawdzenia dokładności należy, przy pomocy pomiaru bezpośredniego, określić położenie wybranych szczegółów terenowych I grupy dokładnościowej, obliczyć ich współrzędne a następnie porównać je ze współrzędnymi określonymi za pomocą koordynatografu z pierworysu mapy.
5. Sytuacyjne pomiary kontrolne należy dokonać w oparciu o punkty osnowy szczegółowej, których średni błąd jest mniejszy lub równy 0,1 mm w skali mapy.
6. Dla każdego sprawdzonego arkusza mapy należy obliczyć średni błąd położenia punktów, ze wzoru:

$$m_p = \pm \sqrt{m_x^2 + m_y^2}$$

gdzie:

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{[\Delta x^2]}{n}}$$

$$m_y = \pm \sqrt{\frac{[\Delta y^2]}{n}}$$

$$\Delta x = x_p - x_g$$

$$\Delta y = y_p - y_g$$

przy czym:

x_p, y_p - współrzędne odczytane z pierworysu

x_g, y_g - współrzędne określone z pomiaru bezpośredniego

n - liczba punktów kontrolowanych

Średni błąd położenia szczegółów terenowych I grupy dokładnościowej nie powinien przekraczać 0,3 mm w skali mapy.

7. Sprawdzenie dokładności opracowania rzeźby terenu winno objąć około 5% arkuszy map dla każdego obiektu, lecz nie mniej niż dwa arkusze.
8. Dla sprawdzenia dokładności opracowania rzeźby terenu należy:

- 1/ w przypadku rzeźby przedstawianej warstwicami, pomierzyć dla wybranych arkuszy profile podłużne przeprowadzone prostopadle do linii warstwic,
- 2/ w przypadku rzeźby przedstawionej w postaci rzędnych wysokości punktów charakterystycznych, pomierzyć wysokości wybranych punktów przy pomocy niwelacji z dokładnością 10 cm/km.
9. Na sprawdzanym arkuszu należy pomierzyć około 500 m profili podłużnych lub około 10% punktów charakterystycznych.
10. Do sprawdzenia wysokościowego należy wykorzystać punkty osnowy geodezyjnej o znanych wysokościach, w tym repery znajdujące się na opracowywanym obszarze.
11. Wysokościowe pomiary kontrolne należy dowiązać do punktów geodezyjnej osnowy wysokościowej o dokładności nie mniejszej niż 5 cm/km.
12. Dla każdego sprawdzanego arkusza mapy należy określić średni błąd wyznaczenia wysokości terenowych punktów charakterystycznych, ze wzoru:

$$m_{\bar{h}} = \pm \sqrt{\frac{[\Delta h^2]}{n}}$$

gdzie:

Δh - różnica między rzędną wysokości punktu odczytaną z pierworysu a rzędną wysokości z pomiaru kontrolnego

n - liczba punktów kontrolowanych

13. Średni błąd wyznaczenia wysokości punktów na podstawie warstwic nie powinien przekraczać:
 - 1/ 1/3 zasadniczego cięcia warstwicowego, dla terenów o nachyleniu mniejszym od 2°,
 - 2/ 2/3 zasadniczego cięcia warstwicowego, dla terenów o nachyleniu 2° - 6°,
 - 3/ 1 zasadniczego cięcia warstwicowego, dla terenów o nachyleniu większym od 6°.
14. Średni błąd określenia wysokości charakterystycznych punktów terenu, nie powinien przekraczać 0,0002 h /w metrach/ gdzie h - wysokość fotografowania /w metrach/.

§ 14

Sporządzenie matrycy mapy

1. Matrycę mapy należy sporządzić z pierworysu, po uprzednim skartowaniu na nim wszystkich wyników polowego sprawdzenia i wyeliminowaniu usterek wynikających z "arkusza uzupełnień polowych" oraz stwierdzeniu prawidłowej dokładności pierworysu.
2. Do sporządzenia matrycy mapy zaleca się stosowanie metody fotomechanicznej, z wykorzystaniem stabilnego materiału fotograficznego.
W przypadku braku odpowiedniego sprzętu fotograficznego, matrycę należy wykreślić ręcznie na folii kartograficznej.
3. W przypadku ręcznego kreślenia matrycy mapy należy stosować te same znaki umowne co przy wykreśleniu pierworysu.

§ 15

Skompletowanie operatu technicznego

Materiały powstałe z opracowania mapy zasadniczej na podkładzie fotomapy lub ortofotomapy, należy kompletować według arkuszy mapy zasadniczej z podziałem na podane niżej grupy funkcjonalne:

1. Zasób przejściowy:
 - 1/ dokumenty "wyjściowe" pobrane z ośrodka, lub innych jednostek,
 - 2/ dzienniki i szkice polowe pomiaru rzeźby terenu,
 - 3/ kalki uzgodnienia styków arkuszy mapy zasadniczej,
 - 4/ dzienniki i szkice polowe pomiarów kontrolnych,
 - 5/ wyniki liczbowe sprawdzenia pierworysów,
 - 6/ kopie pierworysów po kontroli makroskopowej,
 - 7/ nie wykorzystane materiały fotogrametryczne.
2. Zasób bazowo-użytkowy:
 - 1/ sprawozdania techniczne,
 - 2/ szkice i dzienniki pomiaru sytuacyjnego,
 - 3/ szkice i dzienniki pomiaru uzbrojenia terenu,
 - 4/ szkice przeglądowe /zbiorcze/ szkiców polowych,
 - 5/ ucytelnione kopie fotomap lub ortofotomap lub powiększenia zdjęć lotniczych,
 - 6/ materiały z pomiaru granic administracyjnych,
 - 7/ metryki mapy zasadniczej,
 - 8/ pierworysy mapy zasadniczej,
 - 9/ matryce mapy zasadniczej.