

**WYTYCZNE TECHNICZNE**

**K-1.5**

**MAPA ZASADNICZA**

**OPRACOWANIE PIERWORYSU AUTOGRAMETRYCZNEGO  
SYTUACJI I RZEŻBY TERENU**

**WYDANIE PIERWSZE**

**Warszawa 1981**

---

Wytyczne opracowano w Okręgowym Przedsiębiorstwie Geodezyjno-Kartograficznym w Krakowie przez zespół w składzie :

Jan Kuchta

Adam Urban

konsultacja Andrzej Tokarczyk

zgodnie z zaleceniami Biura Rozwoju Nauki i Techniki GUGiK reprezentowanym przez:

Stanisława Czarneckiego

i Edwarda Jarosińskiego

---

Warszawa, dnia 3 grudnia 1981 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-1.5/81**

Zarządzeniem Nr 2 Prezesa Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii z dnia 9 lutego 1979 r. została wprowadzona do stosowania instrukcja "K-1 Mapa zasadnicza".

Przy sporządzaniu pierwowysu mapy zasadniczej w zakresie sytuacji i rzeźby wykorzystywanego metodami graficzną i półanalityczną, przy użyci autografów zaleca się stosowanie wytycznych technicznych

"K-1.5 Mapa zasadnicza. Opracowanie pierwowysu autogrametrycznego sytuacji i rzeźby terenu".

p.o. Dyrektor Biura  
Rozwoju Nauki i Techniki

---

**SPIS TREŚCI**

	STR.
<u>1. POSTANOWIENIA OGÓLNE</u>	7
<u>2. MATERIAŁY I SPRZĘT</u>	7
<u>3. SPRAWDZENIE, REKTYFIKACJA I KONSERWACJA SPRZĘTU</u>	8
<u>4. PRACE PRZYGOTOWAWCZE</u>	10

<u>5. ORIENTACJA WZAJEMNA ZDEĆ I BEZWZGLEDNA MODELU</u>	11
<u>6. OPRACOWANIE SYTUACJI NA AUTOGRAFIE</u>	13
<u>7. OPRACOWANIE RZEŻBY TERENU NA AUTOGRAFIE</u>	17
<u>8. KARTOWANIE SYTUACJI I RZEŻBY</u>	20
<u>9. POŁOWE UZUPEŁNIENIE PIERWORYSÓW</u>	23
<u>10. SPRAWDZENIE KARTOMETRYCZNOŚCI I PIERWORYSÓW</u>	25
<u>11. KOMPLETOWANIE OPERATU</u>	28
ZAŁĄCZNIKI	
<u>1. POMIAR I OBLICZENIE SKURCZU NEGATYWÓW LUB DIAPOZYTYWÓW</u>	29
<u>2. METRYKA STEREOGRAMU</u>	33
<u>3. MODEL NUMERYCZNY</u>	35

---

## **1. POSTANOWIENIA OGÓLNE**

### § 1

1. Niniejsze wytyczne podają zasady i sposób wykonania prac związanych z autogrametrycznym opracowaniem pierworysu mapy zasadniczej w zakresie

sytuacji i rzeźby, wykonanego metodą graficzną i półanalityczną.

2. Treść, dokładność i formę mapy zasadniczej określa instrukcja K-1.
3. Do przeniesienia szczegółów z modelu stereoskopowego uzyskanego przy pomocy autografu niezbędne są dane elementów orientacji bezwzględnej, które pozwalają na określenie położenia modelu przestrzennego w przyjętym układzie współrzędnych geodezyjnych /XYZ/.
4. Dla uzyskania orientacji bezwzględnej każdy model stereoskopowy musi posiadać co najmniej cztery punkty osnowy fotogrametrycznej o określonych współrzędnych x, y i z, zwanych dalej punktami dostosowania.
5. Zdjęcia lotnicze powinny zostać wykonane zgodnie z wytycznymi sporządzania zdjęć lotniczych.

## **2. MATERIAŁY I SPRZĘT**

### § 2

Do stereofotogrametrycznego opracowania konieczne są następujące materiały:

- 1/ metryka mapy,
- 2/ dane wynikowe z operatu aerotriangulacji łącznie z obliczonymi elementami orientacji bezwzględnej,
- 3/ diapozytywy /negatywy/ zdjęć lotniczych,
- 4/ dane z kalibracji kamery,
- 5/ odbitki stykowe zdjęć lotniczych z punktami polowej i kameralnej osnowy fotogrametrycznej /punktami dostosowania/,
- 6/ uczytelnione powiększenia zdjęć lotniczych,
- 7/ dokumentacja pomiaru uzupełniającego,
- 8/ opisy topograficzne punktów osnowy,
- 9/x inne materiały do wykorzystania określone w warunkach technicznych roboty,

### § 3

Autogrametryczne opracowanie sytuacji i rzeźby należy wykonać:

- 1/ dla map w skali 1:500 i 1:1000 na autografach: Wild A-10, Wild A-8, Stereometrograph Zeiss lub innych tej samej klasy,
- 2/ dla map w skali 1:2000 i 1:5000 na autografach wyżej wymienionych oraz autografie Topocart firmy Zeiss lub innych tej samej klasy.

## **3. SPRAWDZENIE, REKTYFIKACJA I KONSERWACJA SPRZĘTU**

### § 4

Sprawdzenie i konserwacja autografów powinna być wykonana codziennie przez obserwatora oraz okresowo przez konserwatora sprzętu.

## § 5

1. Codzienne przygotowanie instrumentu do pracy obejmuje:

- 1/ włączenie autografu do sieci,
- 2/ sprawdzenie działania systemu alarmowego,
- 3/ wytarcie eterem szyn prowadzących mostek bazowy /w autografach Wilda /,
- 4/ oczyszczenie irchą i pędzelkiem układu optycznego narażonego na zakurzenie /odkryta obudowa/ oraz dezynfekcja okularów eterem
- 5/ naoliwienie miejsc codziennej konserwacji wyszczególnionych w fabrycznej instrukcji,
- 6/ sprawdzenie oświetlenia nośników zdjęć,
- 7/ oczyszczenie stołu koordynatografu,
- 8/ sprawdzenie płynności ruchów w kierunkach x, y, z w przypadku występowania ruchów martwych, przekraczających 0,02 mm dla skali 1:500, 1:1000 i 0,03 mm dla skali 1:2000, 1:5000 należy wezwać konserwatora,
- 9/ sprawdzenie przystawki do rejestracji współrzędnych /należy wykonać zgodnie z fabryczną instrukcją urządzenia rejestrującego/,
- 10/ sprawdzenie prawidłowości połączeń autografu z urządzeniami peryferyjnymi /w przypadku korzystania z nich/.

2. W celu nagrzania diapozytywów /negatywów/ należy rozpocząć pracę po 15 minutach od włączenia autografu.

3. Sprzęt fotogrametryczny i pomieszczenia w których się znajduje muszą być utrzymane w czystości. Wskazana jest klimatyzacja pomieszczeń.

4. W przypadku zauważenia nieprawidłowego działania sprzętu fotogrametrycznego należy wezwać konserwatora.

## § 6

Zrektyfikowany autograf powinien spełniać następujące warunki:

- 1/ odchylenie znaczka pomiarowego od linii siatek nie może być większe od 0,01 mm dla skali 1:500, 1:1000 i od 0,02 mm dla skali 1:2000, 1:5000,
- 2/ średni błąd wyznaczenia współrzędnych x, y w skali zdjęcia lotniczego nie może być większy od 0,01 mm dla opracowań w skali 1:500, 1:1000 oraz 0,02 mm dla opracowań w skali 1:2000, 1:5000,
- 3/ średni błąd wyznaczenia wysokości na modelu stereoskopowym z siatek rektyfikacyjnych nie może być większy od 0,06% wysokości fotografowania dla map o skali 1:500, 1:1000 oraz 0,10% dla map w skali 1:2000, 1:5000,
- 4/ resztkowa paralaksa poprzeczna nie może być większa od 1/3 obserwowanej średnicy znaczka pomiarowego,
- 5/ nieprostota ramion koordynatografu nie może być większa od 0,05 mm na długości 1 metra.

## § 7

1. Sprawdzenie czy sprzęt spełnia warunki z § 6 powinno być wykonane:
  - 1/ raz na 1-3 miesiące w zależności od stanu sprzętu i profilu prac,
  - 2/ przy zmianie profilu prac,
  - 3/ po konserwacji okresowej i awaryjnej.
2. Konserwacja okresowa winna być wykonywana co najmniej raz na kwartał. Czynność tę wykonuje konserwator sprzętu, sprawdzając jednocześnie części mechaniczne, optyczne zgodnie z instrukcją fabryczną dla poszczególnych typów autografów.
3. Gdy instrument nie spełnia warunków w § 6 konserwator ma wykonać rektyfikację zgodnie z fabryczną instrukcją.
4. Wyniki przeprowadzonych sprawdzeń, rektyfikacji oraz konserwacji i naprawy należy odnotować w metryce instrumentu.

## **4. PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

### § 8

Pierworys mapy zasadniczej sporządza się na arkuszach:

1. formatu 594 x 841 mm /A1/ w przypadku zastosowania planszy aluminiowej oklejonej papierem kreślarskim,
2. formatu 594 x 900 mm w przypadku zastosowania stabilnych folii kreślarskich.

### § 9

1. Na pierworys należy wkartować za pomocą koordynatografu z dokładnością 0,1 mm następujące punkty:
  - 1/ narożniki ramek sekcyjnych,
  - 2/ decymetrową siatkę kwadratów,
  - 3/ punkty osnowy geodezyjnej i fotogrametrycznej wyszczególnione w metryce mapy,
  - 4/ punkty sytuacyjne posiadające współrzędne.
2. Na pierworys należy wkartować sytuację i rzeźbę terenu z istniejących operatów zakwalifikowanych do wykorzystania.

## **5. ORIENTACJA WZAJEMNA ZDJĘĆ I BEZWZGLĘDNA MODELU**

### § 10

Orientację wzajemną zdjęć oraz bezwzględną modelu należy wykonać w następujący sposób:

1. Zdjęcia lotnicze umieścić na nośnikach zdjęć wpasowując równomiernie znaczki tłowe w linie nacięć.
2. Na licznikach ogniskowych kamer autografu nastawić odpowiednie dla każdego zdjęcia, skorygowane z tytułu skurczu filmu, długości ogniskowej kamery lotniczej.
3. Wykonać orientację wzajemną zdjęć metodą zalecaną dla danego typu instrumentu /zgodnie z instrukcją obsługi/.
4. Wykonać skalowanie oraz poziomowanie modelu drogą kolejnych przybliżeń na punkty dostosowania,
5. Punkty dostosowania wyznaczone w procesie aerotriangulacji, której wykonanie powinno być zgodne z §§ 49 1 50 instrukcji G-4, muszą:
  - 1/ leżeć w pasach potrójnego pokrycia w narożnikach modelu, lecz nie bliżej niż 1 cm od jego brzegu. Dopuszcza się inne rozmieszczenie punktów dostosowania, jeśli zostanie spełniony warunek, że obszar opracowania będzie znajdował się wewnątrz wieloboku określonego przez te punkty,
  - 2/ być tak wybrane, aby pozwalały na jednoznaczne postawienie znaczka pomiarowego na modelu stereoskopowym na powierzchni terenu.
6. W przypadku posiadania obliczonych /w procesie aerotriangulacji/ wartości elementów orientacji bezwzględnej modelu, należy nastawić te wartości na odpowiednie liczniki autografu, a czynności wymienione w punkcie 3 i 4 ograniczyć do wprowadzania poprawek szczątkowych.
7. Model przygotowany do pracy powinien odpowiadać następującym kryteriom:
  - 1/ szczątkowa paralaksa poprzeczna w obrębie użytecznej powierzchni stereogramu nie była większa od 1/3 obserwowanej średnicy znaczka pomiarowego,
  - 2/ odchyłki poziome na sygnalizowanych punktach poziomej osnowy fotogrametrycznej /polowej i kameralnej/ były mniejsze od 0,2 mm w skali mapy, lub mniejsze od 0,3 mm na fotopunktach naturalnych,
  - 3/ analiza kierunku i długości wektorów odchyłek poziomych wskazywała, że nie ma możliwości poprawienia orientacji bezwzględnej modelu,
  - 4/ odchyłki wysokościowe na poszczególnych punktach wysokościowej osnowy fotogrametrycznej /polowej i kameralnej/ nie były większe dla opracowania sytuacyjnego map w skali:
    - 1:500 od 0,5 m
    - 1:1000 od 1,0 m
    - 1:5000 od 2,0 m
    - 1;2000 od 1,0 m
    - 1:5000 od 2,0 m
  - 5/ odchyłki wysokościowe na poszczególnych punktach wysokościowej osnowy fotogrametrycznej /polowej i kameralnej/ nie były większe dla opracowania wysokościowego map w skali:
    - 1:500 od 0,1 m
    - 1:1000 od 0,2 m
    - 1:2000 od 0,35 m

- 1:5000 od 0,5 m

6/ odchyłki należy wpisać do metryki stereogramu /załącznik Nr 2/ przy czym:

- odchyłki poziome kolorem czarnym ze wskazaniem kierunku odchyłki,
- odchyłki wysokościowe kolorem zielonym.

8. W przypadku występowania zdjęć o nachyleniu przekraczającym możliwości autografu należy postępować zgodnie z "Technologią przetwarzania zdjęć nadmiernie pochylonych" opracowaną przez IGiK.
9. W przypadku opracowań numeryczno - graficznych /np. wyznaczenie współrzędnych K-punktów/ skalowanie modelu należy wykonać analitycznie z dokładnością nie mniejsza niż 0,1 mm w skali mapy.

## **6. OPRAWOWANIE SYTUACJI NA AUTOGRAFIE**

### § 11

Opracowanie sytuacji na autografie należy przeprowadzać w oparciu o uczytelnione w terenie powiększenia zdjęć lotniczych zgodnie z niżej podanymi zaleceniami

1. Opracowany obszar terenu na jednym stereogramie winien mieścić się wewnątrz wieloboku ograniczonego prostymi łączącymi skrajne punkty osnowy fotogrametrycznej, które znajduje się na stereogramie.
2. Skartowaniu autogrametrycznemu podlegają te elementy sytuacyjne, które w trakcie uczytelnienia zostały wykreślone na powiększeniach zdjęć lotniczych kolorem czarnym.
3. Zaznaczone na powiększeniach zdjęć lotniczych szczegóły sytuacyjne kolorem czerwonym nie podlegają opracowaniu autogrametrycznemu.
4. Kartowanie autogrametryczne należy wykonać punktowo za pomocą nakłuwacza. Od tej zasady można odstąpić przy kartowaniu szczegółów terenowych II i III grupy o krzywych liniach konturowych, które można rysować ołówkiem.

### § 12

W przypadku opracowań numeryczno-graficznych należy:

1/ zarejestrować numery i współrzędne punktów osnowy fotogrametrycznej w układzie roboczym autografu,

2/ ustawić znaczek pomiarowy autografu na punkcie, którego współrzędne mamy określić rejestrując jego numer, współrzędne w układzie roboczym autografu, nakłuć obserwowany punkt na pierworysie /czynności opisane w punktach 1 i 2 należy wykonać dwukrotnie/,

3/ za pomocą wzorów transformacyjnych obliczyć współrzędne x, y wyznaczonych punktów w układzie mapy. Czynność tą można wykonać na maszynach elektronicznych, lub kalkulatorach wg załącznika Nr 3.

### § 13



Jako K-punkty mogą być obierane szczegóły, których błąd identyfikacji /dwukrotna obserwacja na modelu/ jest mniejszy od 0,1 mm w skali mapy. Współrzędne K-punktów powinny być wyznaczone analitycznie.

#### § 14

W trakcie opracowywania sytuacji na autografie należy sprawdzić wszystkie miary i długości linii pomiarowych opartych na punktach osnowy fotogrametrycznej, których wielkości są wpisane na powiększeniach zdjęć lub na szkicu polowym.

#### § 15

Treść sytuacyjną pierworysu mapy skartowaną autogrametrycznie należy wykreślić czarnym ołówkiem, zgodnie ze znakami instrukcji K-1.

#### § 16

W przypadku uprzednio skartowanych szczegółów terenowych na mapie należy je skontrolować przez sprawdzenie ich położenia z opracowaniem autogrametrycznym.

Różnice położenia kontrolowanych punktów nie powinny być większe od 0,3 mm dla szczegółów sytuacyjnych I grupy i 0,6 mm dla szczegółów sytuacyjnych pozostałych.

#### § 17

Po zakończeniu opracowania stereogramu należy sprawdzić:

- 1/ orientację bezwzględną stereogramu
- 2/ pierworys opracowania autogrametrycznego z uczytelnieniami pod względem opracowanej treści,
- 3/ pierworys opracowania autogrametrycznego pod względem form tzn.
  - sprawdzić dokładność łączenia nakłutych punktów,
  - prawidłowość zastosowanych znaków,
  - czystość i estetykę wykonania.

#### § 18

Niewidoczne elementy sytuacji lub niezgodności z odczytaniem należy oznaczyć /dermatografem/ na odczytanych powiększeniach zdjęć lotniczych, numerując kolejno uwagi. Odpowiednią legendę umieścić na odwrocie w/w powiększeń.

## § 19

1. W czasie opracowania autogrametrycznego należy uzgodnić styki:
  - 1/ między obszarami opracowanymi z poszczególnych stereogramów,
  - 2/ z obszarami skartowanymi wcześniej,
  - 3/ z obszarami skartowanymi inną metodą.
2. Na stykach pierworysów należy uzgodnić elementy sytuacji, nazewnictwo, opisy użytków i inne dane informacyjne związane z treścią mapy.
3. Styki między pierworysami należy uzgodnić przy pomocy kalki styków.
4. W przypadku posiadania przy stole koordynatografu przystawki do równoczesnego kartowania sytuacji na sąsiednich pierworysach, kalkę styku można zastąpić zapisem na styku pierworysu "Kartowano równocześnie z sąsiednim pierworysem".

## § 20

1. Dla każdego pierworysu należy wykonać na materiale przezroczystym /kalka woskówka techniczna/ "Arkusze uzupełnień polowych".
2. Arkusze uzupełnień polowych powinien zawierać poza numerem roboty i arkusza, zlokalizowane i zanonumerowane uwagi dotyczące:
  - 1/ niezgodności między kartowaniem na autografie a szkicami polowymi,
  - 2/ niezgodności pomiędzy uczytelnieniem a modelem na autografie,
  - 3/ zauważonych braków i niejasności w uczytelnieniu,
  - 4/ szczegółów niewidocznych na modelu, a uczytelnionych na powiększeniach kolorem czerwonym,
  - 5/ niezgodności w stosowaniu znaków,
  - 6/ opracowania rzeźby terenu,
  - 7/ innych uwag.
3. Dla arkuszy o małym zagęszczeniu sytuacji dopuszcza się sporządzenie "Arkusza uzupełnień polowych" na reprodukcji pierworysu sporządzonej dla wykonania porównania arkusza z terenem /kontrola wizualnej/. Należy wykonać tak, aby nie zaciemnić uwagami treści arkusza.

## § 21

Po zakończeniu opracowania na autografie należy dokonać wpisu do metryki mapy.

## **7. OPACOWANIE RZEŻBY TERENU NA AUTOGRAFIE**

## § 22

1. Poziomowanie modelu stereoskopowego dla opracowania rzeźby terenu należy wykonać w oparciu o wysokości punktów określonych na drodze aerotriangulacji przestrzennej ze zdjęć wykonanych kamerą szerokokątną, o ile ich błąd średni jest mniejszy od następujących wartości:
  - 1 : 500 0,05 m
  - 1 : 1000 0,09 m
  - 1 : 2000 0,18 m
  - 1 : 5000 0,40 m
2. Jeżeli wysokości punktów dla poziomowania modelu stereoskopowego dla opracowania rzeźby terenu zostały określone na drodze niwelacji technicznej, to jej błąd nie powinien przekraczać następujących wartości:
  - 1:500 1 cm/km
  - 1:1000 3 cm/km
  - 1:2000 10 cm/km
  - 1:5000 10 cm/km

#### § 23

Pierworys rzeźby terenu należy wpasować na stole koordynatografu tak, aby odchyłki poziome na punktach dostosowania nie przekraczały wartości 0,3 mm.

#### § 24

1. Rzeźbę terenu na pierworysie mapy zasadniczej przedstawia się:
  - 1/ przy pomocy warstwic w połączeniu ze znakami umownymi, oraz przez opisanie wysokości charakterystycznych punktów terenu,
  - 2/ przez opisanie wysokości terenu w ustalonych miejscach.
2. Zasadnicze cięcie warstwicowe dla poszczególnych skal jest następujące:
  - 1:500 0,5 m /lub 1 m dla terenów górzystych/
  - 1:1000 1 m
  - 1:2000 2,5 m
  - 1:5000 5 m
3. W przypadku gdy przy ustalonym zasadniczym cięciu warstwicowym nie można wykazać charakterystycznych cech naturalnych form terenu, należy stosować warstwice pomocnicze, których wartości wynoszą połowę ustalonego cięcia zasadniczego.
4. Odstęp między warstwicami w tym również pomocniczymi nie powinien być mniejszy niż 3 mm.

## § 25

1. Rzeźbę terenów, których pochylenie jest większe od  $2^{\circ}$  należy opracować na autografie poprzez wykreślenie warstwic bezpośrednio z modelu stereoskopowego na pierworysie rzeźby.
2. Rzeźbę terenów płaskich o pochyleniu mniejszym niż  $2^{\circ}$  należy opracować przez podanie wysokości charakterystycznych punktów ukształtowania terenu i wysokości punktów siatki kwadratów o boku 2 do 2,5 cm w skali mapy pomierzonych na modelu stereoskopowym i skartowanym na pierworysie rzeźby. Warstwice zostaną wykreślone na drodze interpolacji według zasad stosowanych przy opracowaniu rzeźby z pomiaru bezpośredniego.

## § 26

Rzędne wysokości pikiet należy odczytać na autografie i wpisać na pierworys z dokładnością 0,1 m.

## § 27

Średni błąd wysokości warstwic powinien być mniejszy od:

- 1/ 1/3 zasadniczego cięcia warstwicowego dla terenów o nachyleniu do  $2^{\circ}$ ,
- 2/ 2/3 zasadniczego cięcia warstwicowego dla terenów o nachyleniu  $2^{\circ}$  do  $6^{\circ}$ ,
- 3/ 1 zasadniczego cięcia warstwicowego dla terenów u nachyleniu powyżej  $6^{\circ}$ .

## § 28

1. Przy kartowaniu rzeźby terenu po zakończeniu opracowania stereogramu należy skontrolować /oprócz pozycji wymienionych w § 17/:
  - 1/ zgodność warstwic z pikietami,
  - 2/ współkształtność warstwic,
  - 3/ prawidłowy przebieg warstwic.
2. W czasie opracowania wysokościowego należy uzgodnić styki:
  - 1/ pomiędzy stereogramami,
  - 2/ pomiędzy sąsiednimi pierworysami,
  - 3/ pomiędzy opracowaniem autogrametrycznym i opracowaniem bezpośrednim.
3. Dopuszczalne różnice opracowania rzeźby terenu powinny być mniejsze od podwójnych błędów średnich podanych w § 27 niniejszych wytycznych.

4. Po zakończeniu opracowania rzeźby należy dokonać wpisu do metryki mapy.

## **8. KARTOWANIE SYTUACJI I RZEŻBY**

### § 29

1. Czynności wchodzące w zakres uzupełniającego kartowania sytuacji po opracowaniu autogrametrycznym dotyczy:
  - 1/ uzupełnienia rysunku autogrametrycznego opracowania szczegółów sytuacyjnych,
  - 2/ skartowania wyników pomiaru uzupełniającego.
2. Budynek opracowane autogrametrycznie podlegają skartowaniu zgodnie z wynikami pomiaru uzupełniającego.
3. Elementy sytuacyjne objęte pomiarem uzupełniającym na etapie uczytelnienia zdjęć lotniczych, należy skartować w nawiązaniu do punktów osnowy geodezyjnej fotogrametrycznej lub zidentyfikowanych na zdjęciach punktów, których współrzędne określono zgodnie z zasadami podanymi w § 12.

### § 30

Kartowanie należy przeprowadzić bezpośrednio na pierworysie stosując:

- 1/ dla pomiarów wykonanych metodą ortogonalną:
  - nanośnik ortogonalny,
  - cyrkiel, podziałka transwersalna,
- 2/ dla pomiarów wykonanych metodą biegunową:
  - nanośnik biegunowy,
  - koordynatograf /gdy wcześniej wykonano obliczenie współrzędnych/,
  - przeniesienie sytuacji z krążków "Karti" jeśli stosowano tę metodę pomiarów.

### § 31

W trakcie kartowania pomiarów uzupełniających należy sprawdzić miary kontrolne /długości czołówek, długości linii pomiarowych/, które powinny się zgadzać z dokładnością 0,4 mm.

### § 32

Linie pomocnicze i konstrukcyjne nie stanowiące treści mapy należy usunąć, a ostatecznie skartowany szczegół sytuacyjny przedstawić w znakach zgodnie z instrukcją K-1.

### § 33

Wszelkie niezgodności wprowadza kartujący na "Arkusze uzupełnień polowych", który po podpisaniu powinien być przekazany wraz z reprodukcją pierworysu do kontroli w terenie.

### § 34

W zakres kartograficznego opracowania rzeźby terenu wchodzi następujące czynności:

1. Interpolacja warstwic na podstawie siatki pikiet i rzędnych wysokości punktów charakterystycznych terenu z opracowania autogrametrycznego, dla terenów o nachyleniu do  $2^{\circ}$ .
2. Wybór pikiet, które mają być wykreślone tuszem na pierworysie.
3. Kartowanie rzeźby terenu pomierzonej metodą tachimetryczną.
4. Uzgodnienie styków pomiędzy opracowaniem autogrametrycznym i tachimetrią oraz styków między sąsiednimi pierworysami.
5. Wygładzenie rysunku warstwic.

### § 35

1. Po wykreśleniu warstwic z pierworysu usuwa się punkty wysokościowe, których nie zakwalifikowano do treści mapy zasadniczej, pozostawiając tylko wysokości:
  - 1/ szczytów wyróżniających się wzniesień i odosobnionych pagórków,
  - 2/ najwyższych punktów działów wodnych i przełęczy,
  - 3/ najniższych punktów dolin, dołów, parowów, wąwozów, żlebów, rzędnych dna rowów w odstępach około 10 cm w skali mapy,
  - 4/ rzędnych wysokości osi dróg urządzonych w odstępach około 10 cm w skali mapy.
2. Na terenach zainwestowanych, sztucznie ukształtowanych, gdy rzeźbę przedstawia się za pomocą pikiet i znaków umownych /bez rysunku warstwicowego/ pozostawia się wysokości:
  - 1/ punktów charakterystycznych takich form terenowych jak:  
nasypy, wykopy, skarpy, rowy,
  - 2/ punktów związanych z zagospodarowaniem terenu jak:  
drogi, wiadukty, urządzenia hydrotechniczne.
3. Ogólna ilość punktów terenowych powinna wynosić 2-5 na  $\text{dm}^2$ .
4. Łączna ilość punktów wysokościowych na 1  $\text{dm}^2$  mapy nie powinna przekraczać 15.

### § 36

Po kartograficznym opracowaniu pierworysu sytuacyjnego i wysokościowego należy uzgodnić rysunek sytuacji i rzeźby terenu na stykach:

- 1/ ramek sąsiednich pierworysów w obrębie opracowywanego obiektu,
- 2/ obszarów opracowanych w różnych okresach czasu,
- 3/ obszarów opracowanych różnymi metodami.

Uzgodnienie styków należy dokumentować w metryce mapy.

### § 37

Należy uzgodnić nazwy i opisy przedmiotów sytuacyjnych oraz sporządzić kalkę styków wykonując odrys całej treści mapy w pasie 2 cm przylegającym do ramek arkuszy.

### § 38

Maksymalne różnice położenia elementów sytuacji i rzeźby na stykach nie mogą przekroczyć podwójnej wartości błędu średniego położenia odpowiednich elementów treści mapy. Różnice dopuszczalne eliminuje się przyjmując za położenie właściwe, położenie średnie. Różnice niedopuszczalne, są błędami i należy je zaznaczyć na arkuszu uzupełnień polowych, a następnie wyjaśnić i wyeliminować. Zakończenie etapu "Kartowanie sytuacji i rzeźby" należy wpisać do metryki mapy.

## **9. POLOWE UZUPEŁNIENIE PIERWORYSU**

### § 39

1. Po skartowaniu ołówkiem pierworys podlega polowemu sprawdzeniu.
2. W czasie polowego sprawdzenia pierworysu należy:
  - 1/ porównać treść pierworysu z terenem,
  - 2/ wykonać wszelkie niezbędne pomiary wynikające ze zmian od czasu wykonania pomiarów uzupełniających i ucytelnienia zdjęć, do wykonania 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.

### § 40

Pomiary polowe należy wykonać według Instrukcji G-4 i "Wytycznych technicznych - Uczytelnienie fotogrametryczne zdjęć lotniczych".  
Rozdział V Pomiary uzupełniające.

#### § 41

Na reprodukcji pierworysu /odbitka ozalidowa lub dyfuzyjna/ 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.

#### § 42

Materiały końcowe polowego sprawdzenia pierworysów są:

- 1/ arkusz uzupełnień polowych z wyjaśnieniami, uwagami,
- 2/ reprodukcja pierworysu z wskreślonymi elementami zgodnie z § 41,
- 3/ szkice polowe pomiaru ortogonalnego,
- 4/ szkice polowe i dzienniki pomiaru biegunowego,
- 5/ szkice polowe i dzienniki pomiaru tachimetrycznego.

#### § 43

Data polowego sprawdzenia pierworysu jest datą aktualności opracowanej mapy.

#### § 44

Po skartowaniu wyników polowego sprawdzenia pierworysu i wyeliminowaniu usterek wynikających z arkusza uzupełnień polowych, pierworys należy wykreślić tuszem zgodnie z wzorami znaków zawartymi w instrukcji K-1.

### **10. SPRAWDZENIE KARTOMETRYCZNOŚCI PIERWORYSÓW**

#### § 45



Celem sprawdzenia dokładności opracowania sytuacyjnego należy na wybranych, bogatych w sytuację arkuszach, określić przy pomocy pomiaru bezpośredniego położenia szczegółów terenowych I grupy dokładnościowej, obliczyć ich współrzędne, a następnie porównać je ze współrzędnymi określonymi przy pomocy koordynatografu z pierworysów map.

#### § 46

Sytuacyjne pomiary kontrolne należy dokonać w oparciu o punkty osnowy szczegółowej, których średni błąd jest mniejszy lub równy:

- 0,1 mm w skali mapy dla map 1:1000, 1:2000, 1:5000,
- 0,2 mm w skali mapy dla mapy 1:500.

#### § 47

1. Sprawdzeniem sytuacyjnym należy objąć około 5% arkuszy map na każdym obiekcie, lecz nie mniej niż dwa arkusze.
2. Ilość szczegółów sytuacyjnych podlegających sprawdzeniu powinna wynosić około 1 punkt na  $\text{dm}^2$  mapy.
3. Pomiarom kontrolnym należy obejmować pojedyncze punkty rozmieszczone równomiernie na arkuszu mapy, w tym również na stykach arkuszy, stereogramów, szkiców polowych i metod opracowania.

#### § 48

1. Dla każdego sprawdzonego arkusza mapy należy obliczyć średni błąd położenia punktów ze wzoru:

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

gdzie:

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{[\Delta_x \Delta_x]}{n}}$$

$$m_y = \pm \sqrt{\frac{[\Delta_y \Delta_y]}{n}}$$

$$\Delta_x = x_p - x_g$$

$$\Delta_y = y_p - y_g$$

przy czym:

$x_p, y_p$  - współrzędne odczytane z pierworysu

$x_g, y_g$  - współrzędne określone z pomiaru bezpośredniego

$n$  - liczba punktów kontrolowanych.

2. Wyniki kontroli należy umieścić w metryce kontrolowanej mapy.

#### § 49

Średni błąd położenia szczegółów terenowych I grupy dokładnościowej /w skali mapy/ nie powinien przekraczać 0,4 mm dla skali mapy 1:500 i 0,3 mm dla pozostałych skal.

#### § 50

1. Dla sprawdzenia dokładności opracowania rzeźby terenu przedstawionej w formie warstwic należy dla wybranych arkuszy pomierzyć profile podłużne poprowadzone prostopadle do linii warstwic.
2. Na obszarach, na których rzeźba została przedstawiona przy pomocy rzędnych wysokości punktów charakterystycznych należy określić wysokość wybranych punktów, zgodnie z § 22 pkt. 1.

#### § 51

Wysokościowe pomiary kontrolne należy dowiązać do punktów geodezyjnej osnowy wysokościowej o dokładności nie mniejszej niż 50 mm/km.

#### § 52

1. Sprawdzeniem wysokościowym należy objąć około 5%, arkuszy map dla każdego obiektu, lecz nie mniej niż dwa arkusze.
2. Na sprawdzanym arkuszu należy pomierzyć około 500 m profili podłużnych lub określić wysokości około 10% charakterystycznych punktów.
3. Dla sprawdzenia wysokościowego należy wykorzystać punkty geodezyjne o znanych wysokościach /w tym repery/ znajdujące się na opracowywanym obszarze, obliczając wysokość terenu z ich wysokości i z danych znajdujących się na opisach topograficznych.

#### § 53

Dla każdego sprawdzonego arkusza określić osobno średni błąd wyznaczenia wysokości terenowych punktów charakterystycznych według wzoru:

$$m_h = \pm \sqrt{\frac{[\Delta_R \Delta_R]}{n}}$$

gdzie:

$\Delta_h$  - różnica między rzędnymi wysokości punktów odczytanymi z pierworysu mapy, a rzędnymi wysokości z pomiaru kontrolnego,

n - liczba punktów kontrolnych.

#### § 54

1. Średni błąd wyznaczenia wysokości punktów nie powinien przekraczać wielkości podanych w § 27 niniejszych wytycznych.
2. Średni błąd określenia wysokości charakterystycznych punktów terenu nie powinien przekraczać  $0.0002h$  /w metrach/ gdzie h - wysokość fotografowania /w metrach/.

### **11. KOMPLETOWANIE OPERATU**

#### § 55

Materiały powstałe z opracowania mapy zasadniczej metodą autogrametryczną należy skompletować według podanych niżej zasad:

1. Zasób przejściowy
  - 1/ materiały wyjściowe,
  - 2/ obliczenie przecięcia z ramką sekcyjną,
  - 3/ kalki uzgodnienia styków,
  - 4/ arkusze uzupełnień polowych,
  - 5/ wyniki liczbowe sprawdzenia pierworysów,
  - 6/ niewykorzystane materiały fotogrametryczne,
  - 7/ metryki stereogramów,
  - 8/ obliczenie skurczu negatywów lub diapozytywów,
  - 9/ materiały kontroli,
  - 10/ uczytelnione powiększenia zdjęć lotniczych,
  - 11/ opis - sprawozdanie techniczne.
2. Zasób bazowy

- 1/ materiały polowe dostarczone dla autogrametrycznego opracowania pierworysów,
  - 2/ pierworisy sytuacji i rzeźby terenu,
  - 3/ metryki map,
  - 4/ dokumentacja dotycząca rozgraniczenia oraz pomiarów do ewidencji gruntów.
- 

## ZAŁĄCZNIKI

Załącznik Nr 1  
/do § 10 pkt.2/

### **Pomiar i obliczanie skurczu negatywów lub diapozytywów.**

1. Pomiar skurczu diapozytywów /negatywów/ należy wykonać przy autogrametrycznym opracowaniu rzeźby terenu.
2. wybór diapozytywów /negatywów/, na których należy wykonać pomiar skurczu, dokonać należy według następujących zasad:
  - 1/ jeśli do opracowania są wykorzystane zdjęcia z jednego nalotu, to należy wybrać co dziesiąte zdjęcie z każdego szeregu,
  - 2/ gdy szereg składa się z kilku odcinków, to każdy z nich należy traktować jak oddzielny szereg,
  - 3/ jeśli ilość zdjęć w szeregu nie przekracza 15, należy wybrać pierwsze i ostatnie zdjęcie,
  - 4/ gdy opracowaniu podlega tylko jedna sekcja należy wybrać jedno zdjęcie z szeregu.
3. Pomiar skurczu należy wykonać na precyzyjnym koordynatografie o dokładności odczytu 0,01 mm w następujący sposób:
  - 1/ ułożyć zdjęcie na stole koordynatografu, doprowadzając do równoległości jednego z odcinków łączących znaczki tłowe z dowolną osią koordynatografu,
  - 2/ ustawić lupkę koordynatografu na znaczek tłowy i odczytać współrzędne x, y. Czynność tę należy wykonać dwukrotnie a wyniki wpisać do formularza z dokładnością zapisu 0,01 mm,
  - 3/ Różnica odległości dla odcinków równoległych nie może być większa od 0,07 mm,
  - 4/ dla badanego zdjęcia określa się średnią wartość skurczu podłużnego  $S_p$ , poprzecznego  $S_g$  i nieregularnego  $/S_p-S_g/$
  - 5/ jeśli wartość skurczu nieregularnego jest większa od 0,16 mm należy pomierzyć skurcz na wszystkich zdjęciach szeregu,
  - 6/ zdjęcia, na których skurcz nieregularny jest większy od 0,16 mm nie nadają się do opracowania autogrametrycznego.
4. Po określeniu średniej długości  $l'$  na zdjęciu, należy obliczyć skorygowaną wartość stałej kamery ze wzoru:

$$C'_k = C_k \frac{l'}{l}$$

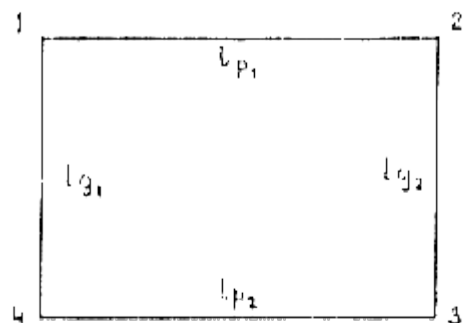
gdzie:

$C'_k$  - skorygowana wartość stałej kamery

$C_k$  - stała kamery podana z kalibracji

$l'$  - średnia odległość między sąsiednimi znaczkami tłowymi

$l$  - odległość między znaczkami tłowymi podana w kalibracji kamery.



Nr zlecenia : 2285

Nr diapozytywu : 1368

Nr szeregu : 10

l : 164,00 mm

$C_k$ : 209,86 mm

Nr punktu	Skurcz podłużny			Nr punktu	Skurcz podłużny		
	Odczyt		Średnia		Odczyt		Średnia
	I	II			I	II	
1	589,70	70	589,70	1	209,13	13	209,13
2	573,11	11	573,11	4	45,59	60	45,60
$l_{p1}$			163,41	$l_{g1}$			163,53
3	589,71	71	589,71	2	209,12	11	209,12
4	753,11	10	753,10	3	45,60	60	45,60
$l_{p2}$			163,39	$l_{g2}$			163,52
$l_{pśr}$			163,40	$l_{gśr}$			163,52

Jeśli aerotriangulacja była wykonana na stekometrze można z obserwacji znaków tłowych obliczyć wszystkie potrzebne wartości zawarte w formularzu pod warunkiem, że:

- 1/ do aerotriangulacji użyto tych samych diapozytywów /negatywów/ co do autogrametrycznego opracowania mapy zasadniczej,
  - 2/ diapozytywy /negatywy/ przechowywano w niezmiennających się warunkach klimatycznych /wilgotność, temperatura/.
-

**Metryka stereogramu**

Metryka stereogramu nr 7321 7323

Szereg 9

<p>Odchyłki liniowe i wysokościowe</p>	Nr zlecenia	3397 m. Jasto			
	Typ autografu	Wild A-8 4472			
	Skala zdjęć	1 : 3140	A : K		
	Skala mapy	1 : 500	1 : 3		
	Sekcja	166 - 334 - 2521		- 2522	
	Sekcja	2523		- 2524	
	C k	C kx	C ky	C kx	C ky
	152 70	-	-	-	-
	Strona lewa				
	$\beta'$	$\varphi'$	$\omega'$	by'	bz'
97° 15	101° 75	99° 04	-	-	
Strona prawa					
$\beta''$	$\varphi''$	$\omega''$	by''	bz''	
99° 67	101° 70	99° 70	-	-	
bx	175,39	$\varnothing$	100 51		
Data wykonania	14,03,1981r.				
Obserwator	Jan Szot				
Kreslarz	Maria Stec				
Kontrola:					



**Model numeryczny**

Nr roboty ..... Nr szeregu ..... Nr stereogramu .....  
 Nr sekcji ..... strona .....

**I DANE WYJŚCIOWE**

A		C				skala .....			
Lp	Nazwa punktu	Wsp autogr 1-go przyb.		Wsp autogr 2-go przyb.		Współrzędne terenowe		Wsp autogr wyskalowane	
		x'	y'	x'	y'	x	y	x'	y'
		b' =		Σ = średnie					

**II OBLICZENIE DŁUGOŚCI BAZY**

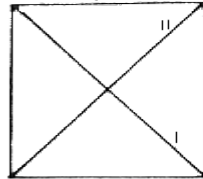
B	Oznaczenie przekątnych	różnice wsp autogr 1-go przyb.			różnice wsp autogr 2-go przyb.			różnice współrzędnych teren.		
		$ \Delta x' $	$ \Delta y' $	D	$ \Delta x' $	$ \Delta y' $	D	$ \Delta x $	$ \Delta y $	D <sub>r</sub>
I										
II										
	$m_1$			$m_{sr} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)$			$m_{sr} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)$			$ m_1 - m_2 _{max} < 0.0006$ $0.9998 < m_{sr} \text{ ostateczne} < 1.0002$
	$m_2$									
	$m_1 - m_2 =$			$b_{popr}$			$b_{popr}$			
I										
II										
	$m_1$			$m_{sr} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)$			$m_{sr} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)$			$D = \Delta x^2 + \Delta y^2$ $m = D_r = D_t$ $b_{popr} = b \times m_{sr}$
	$m_2$									
	$m_1 - m_2 =$			$b_{popr}$			$b_{popr}$			

**III OBLICZENIE WSPÓLZĘDNYCH TRANSFORMACJI**

D	Lp	$\Delta x = x - x_{sr}$	$\Delta y = y - y_{sr}$	$\Delta x = x - x_{sr}$	$\Delta y = y - y_{sr}$	$k = \Delta x - \Delta x'$	$l = \Delta y - \Delta y'$
	$\Sigma =$						

E					
$\{\Delta x'^2\}$		$\{\Delta y'^2\}$		$\alpha = \frac{\{\Delta x'\} \{\Delta y'k\}}{\{\Delta y'^2\} + \{\Delta y'^2\}} =$	
$\{\Delta x'l\}$		$\{\Delta y'k\}$		skraj =	
$\{\Delta x'k\}$		$\{\Delta y'l\}$		$\beta = \frac{\{\Delta x'k\} \{\Delta y'l\}}{\{\Delta x'^2\} + \{\Delta y'^2\}} =$	
				zniekoształtowanie $\beta =$	$(\beta)_{max} < 0.0002$

SZKIC ROZMIESZCZENIA PUNKTÓW



F		str	
$x_0 = x_{sr} - x'_{sr} + y'_{sr} \alpha - x'_{sr} \eta$		$y_0 = y_{sr} - y'_{sr} + x'_{sr} \alpha - y'_{sr} \eta$	
$x_{sr}$		$y_{sr}$	
$x'_{sr}$		$y'_{sr}$	
$-y'_{sr} \alpha$		$x'_{sr} \alpha$	
$x'_{sr} \eta$		$y'_{sr} \eta$	
$x_0$		$y_0$	

IV OBLICZENIE ODCHYLEK I WSPÓLRZEDNYCH PUNKTÓW TRANSFORMOWANYCH

$\alpha =$

$\eta =$

$\bar{x}' = x' - y' \alpha + x' \eta + x_0$   
 $\bar{y}' = y' + x' \alpha + y' \eta + y_0$

Lp.	Nazwa punktu	G						Pełne współrzędne	
		$x'$ $y'$	$y' \alpha$ $x' \alpha$	$x' \eta$ $y' \eta$	$\bar{x}$ $\bar{y}$	$x$ $y$	$\Delta = x - \bar{x}$ $\Delta = y - \bar{y}$	$X$ $Y$	

$\Sigma X \dots \dots$

$\Sigma Y \dots \dots$

Wyk. ....