

GŁÓWNY GEODETA KRAJU

WYTYCZNE TECHNICZNE G – 4.3
BEZPOŚREDNIE POMIARY WYSOKOŚCIOWE

WARSZAWA 1981

Opracowano w Okręgowym Przedsiębiorstwie Geodezyjno - Kartograficznym „GEOKART” w Rzeszowie przez zespół w składzie:

Tadeusz Ficek
Anna Duma
Julian Hrycina
Bolesław Momot
Czesław Odój
Józef Sołtys
Augustyn Wolano

przy współudziale:

Józef Żuk
Adam Kowal-Gąska
Łucjan Pietluch
Mieczysław Szydełko
Kazimiera Szydłak
Andrzej Warchoł

zgodnie z zaleceniami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, reprezentowanego przez Edwarda Jarosińskiego i Apoloniusza Szejbę.

Druk Okręgowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno – Kartograficznego S-ka z o.o.
w Białymstoku ul. Sienkiewicza 84, tel. 324-050, nakład 200 egz.

GŁÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII

ul. Jasna 2/4 skrytka pocztowa 145
00-950 W A R S Z A W A
Nr TE4.422/T-17-5/79

Warszawa, dnia 14 stycznia 1983 r.

Zarządzeniem nr 7 Prezesa Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii z dnia 28 czerwca 1979 r, została wprowadzona do stosowania Instrukcja techniczna „G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”.

W celu ujednoczenia pomiarów wysokościowych w zakresie geodezyjnych opracowań rzeźby terenu i określenia rzędnych wysokości charakterystycznych punktów szczegółów sytuacyjnych przy sporządzaniu mapy zasadniczej i innych map sytuacyjno-wysokościowych, tematycznych polecam stosowanie wytycznych technicznych

„G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”.

zawierające przepisy techniczne wykonywania bezpośrednich pomiarów w terenie.

Dyrektor Biura

Rozwoju Nauki i Techniki
mgr inż. Stanisław Różanka

SPIS TREŚCI

- ROZDZIAŁ I - Postanowienia ogólna
- ROZDZIAŁ II - Zasady pomiaru typowych form terenu, pikietowania i generalizacji
- ROZDZIAŁ III - Niwelacja siatkowa
- ROZDZIAŁ IV - Niwelacja profilami
- ROZDZIAŁ V - Niwelacja punktów rozproszonych
- ROZDZIAŁ VI - Tachimetria
- ROZDZIAŁ VII - Tachimetria o podwyższonej dokładności
- ROZDZIAŁ VIII - Pomiar rzeźby terenu metodą stolikową

Załączniki, wzory i przykłady:

- 1) terasy rzeczne - rysunek rzeźby terenu,
- 2) młodszą wysoczyzną morenową - rysunek rzeźby terenu,
- 3) sandry - rysunek rzeźby terenu,
- 4) wydmy śródlądowe - rysunek rzeźby terenu,
- 5) formy- kresowe i akumulacji rzecznej - rysunek rzeźby terenu.
- 6) formy erozji i akumulacji rzecznej - rysunek rzeźby terenu,
- 7) przykład rozmieszczenia pikiet,
- 8) projekt figury podstawowej do niwelacji siatkowej, małego obszaru,
- 9) projekt figury podstawowej do niwelacji siatkowej, dużego obszaru,
- 10) szkic połowy niwelacji siatkowej,
- 11) dziennik niwelacji siatkowej,
- 12) szkic połowy niwelacji profilami,
- 13) dziennik niwelacji profilów,
- 14) szkic przeglądkowy niwelacji profilami,
- 15) przykład profilów trasy,
- 16) projekt stanowisk przy wykorzystywaniu osnowy pomiarowej,
- 17) projekt stanowisk niwelatora przy wykorzystaniu mapy sytuacyjnej,
- 18) dziennik niwelacji punktów rozproszonych,
- 19) szkic połowy pomiaru wysokościowego na terenach zurbanizowanych,
- 20) szkic połowy pomiaru wysokościowego na terenach płaskich i o jednostajnych spadkach ,
- 21) szkic połowy pomiaru wysokościowego na kopii mapy sytuacyjnej,

- 22) szkic przeglądowy niwelacji punktów rozproszonych i pomiarów tachimetrycznych,
- 23) dziennik pomiaru tachimetrem nitkowym,
- 24) dziennik pomiaru tachimetrem diagramowym,
- 25) szkic polowy pomiaru wysokościowego terenów o urozmaiconej rzeźbie,
- 26) tabela parametrów technicznych pomiarów tachimetrycznych,
- 27) szkic polowy pomiaru sytuacyjno-wysokościowego,
- 28) dziennik pomiaru tachimetrem dwuobrazowym - przykład BRT,
- 29) dziennik pomiaru tachimetrem dwuobrazowym - przykład Redta,
- 30) dziennik pomiaru teodolitem z elektroniczną nasadką dalmierczą,
- 31) kalka pikiet,
- 32) tabela parametrów technicznych wysokościowej osnowy pomiarowej i ciągów wysokościowych, służących do określenia wysokości stanowisk pomiarowych,
- 33) dopuszczalne różnice dwukrotnego pomiaru długości boków ciągów tachimetrycznych,
- 34) dopuszczalne odchyłki kątowe ciągów tachimetrycznych,
- 35) tabela dopuszczalnych odchyłek liniowych ciągów tachimetrycznych przy obliczaniu przyrostów współrzędnych na podstawie kątów poprawionych ze względu na zamknięcie kątowe.

ROZDZIAŁ I

Postanowienia ogólne

§ 1

1. Niniejsze „Wytyczne” podają szczegółowe zasady techniczne wykonywania bezpośrednich pomiarów wysokościowych charakterystycznych punktów sytuacyjnych i rzeźby terenu, służących do sporządzania i aktualizacji mapy zasadniczej oraz innych map wieloskalowych.
2. Wytyczne dotyczą pomiaru wysokościowego, wykonywanego następującymi metodami:
 - 1) niwelacji powierzchniowej:
 - niwelacja siatkowa,
 - niwelacja profilami,
 - niwelacja punktów rozproszonych,
 - 2) tachimetrii,
 - 3) tachimetrii o podwyższonej dokładności,
 - 4) pomiaru rzeźby terenu metodą stolikową.
3. Wytyczne ustalają dla każdej z metod:
 - 1) charakterystykę metody,
 - 2) dokładności końcowe wyników pomiaru,
 - 3) zasady zastosowania metody,
 - 4) sposób wykonania pomiaru,
 - 5) prace obliczeniowo-kontrolne i obliczeniowe oraz sposób przeprowadzania oceny dokładności pomiaru,
 - 6) wzory i przykłady dokumentów pomiarowych.

§ 2

1. Wytyczne zawierają opis metod pomiarów, wysokościowych i technologii prac geodezyjnych.
2. Pod pojęciem „dokładność” należy rozumieć błąd średni. Błąd, który nie może być przekroczony, zwany jest błędem

dopuszczalnym. Dwukrotny pomiar tego samego elementu jest poprawny, gdy bezwzględna wartość różnicy jest mniejsza od błędu średniego. W sieciach dla 30% liczby elementów różnice te mogą być większe od błędu średniego, lecz nie powinny przekraczać dwukrotnej jego wartości.

3. Dokładności określenia wysokości podane w § 79 ust. 1 są możliwe do uzyskania pod warunkiem możliwości identyfikacji punktów w terenie ze średnim błędem.
 - przy $m_h = \pm 0,01$ m błąd identyfikacji $\pm 0,0025$ m
 - przy $m_h = \pm 0,05$ m błąd identyfikacji $\pm 0,020$ m
 - przy $m_h = \pm 0,10$ m błąd identyfikacji $\pm 0,050$ m
 - przy $m_h \geq \pm 0,20$ m błąd identyfikacji $\pm 0,10$ m
4. Stosowanie innych metod, narzędzi i materiałów jest dopuszczalne pod warunkiem zachowania wymaganych zasad obligatoryjnych i dokładności opracowań wynikowych ustalonych w instrukcji G-4,
§ 3

Projekty osnów geodezyjnych pomiarowych, stanowiących podstawę wykonania pomiaru wysokościowego należy wykonać wg przepisów niniejszych Wytucznych, w trakcie wywiadu terenowego w formie szkicu przeglądowego osnowy pomiarowej.

§ 4

1. Wysokości charakterystycznych punktów sytuacyjnych wymienione w § 79 ust. 1 instrukcji G - 4 powinny być mierzone wraz z elementami kontrolnymi, do których zalicza się:
 - 1) określenie wysokości punktów w ciągu obustronnie nawiązanym lub w ciągu wiszącym dwukrotnie pomierzonym,
 - 2) dwukrotne wyznaczenie wysokości tzw. „punktów pośrednich” w ciągach wysokościowych, poprzez pomiar przy użyciu łąt rewersyjnych lub pomiar przy różnych wysokościach niwelatora przy stosowaniu łąt z pojedynczym podziałem,
 - 3) odczyty nitki dalmierza przy określeniu wysokości metoda niwelacji punktów rozproszonych i tachimetrem nitkowym.
 - 4) dodatkowy pomiar kota pionowego:

- przy stałej wysokości instrumentu, jeśli pomiar wysokości wykonywany jest nie przez odczyt kąta pionowego jak np. przy użyciu instrumentów diagramowych,
 - przy różnej wysokości instrumentu, jeżeli pomiar wykonywany jest instrumentem nie posiadającym innej możliwości pomiaru wysokościowego,
2. Wysokości charakterystycznych punktów terenu mogą być określone bez pomiaru elementów kontrolnych. Kontrola poprawności wyznaczenia wysokości tych punktów jest sprawdzenie rysunku rzeźby z terenem.
 3. Ocenę dokładności pomiarów wysokościowych - należy wykonać w sposób ustalony w § 79 ust. 4 i § 109 instrukcji G – 4.
Do oceny dokładności punktów pomierzonych wraz z elementami kontrolnymi można wykorzystać wyniki tych pomiarów.
 4. Przy sporządzaniu szkiców polowych i przeglądowych należy stosować znaki umowne przewidziane instrukcją K- 1, jak dla map w skali 1:500.

§ 5

Materiały geodezyjno-kartograficzne powstałe w wyniku wykonania robót geodezyjnych, uregulowanych niniejszymi Wytycznymi należy kompletować i przekazywać zgodnie z instrukcją O-3.

§ 6

Niniejsze Wytyczne nie obejmują zasad kartograficznego opracowania map.

ROZDZIAŁ II

Zasady pomiaru typowych form terenu, pikietowania i generalizacji.

§ 7

1. Przed rozpoczęciem opracowania rzeźby terenu, konieczne jest zapoznanie się z występującymi na opracowywanym obszarze typami rzeźby w celu prawidłowego rozmieszczenia pikiet i przedstawienia form terenowych na mapie. Obejmuje ono:
 - 1) rodzaj rzeźby terenu w danym rejonie - np. formy erozyjne, epoki lodowcowej, eoliczne itp.

- 2) charakterystyka formy, która określa dany typ rzeźby np.: pagórki moreny czołowej, sandry, drumliny itp.
 - 3) cechy rysunku formy:
np.: przy formach erozyjnych - współkształtność warstwic, przy morenach lub wydmach - niespokojny ich przebieg.
2. Na załącznikach nr- 1, 2, 3, 4, 5, 6 przedstawiono warstwicowy obraz niektórych typów i form rzeźby terenu Polski.

§ 8

1. Pikiety należy rozmieszczać tak, aby pokrywały dostatecznie teren pomiaru i były odpowiednio obrane do jego konfiguracji na wszystkich punktach charakterystycznych w takiej ilości, która będzie gwarantować wierne odtworzenie rzeźby terenu.
2. W terenie ukształtowanym pikiety należy rozmieszczać w następujących miejscach terenu:
 - na szczytach, siodłach i najniższych miejscach form,
 - na górnych i dolnych krawędziach zboczy,
 - na liniach szkieletowych (grzbietowych i ściekowych) a szczególnie w miejscach załamania ich profilów.
3. Dla powierzchni, których układ przestrzenny powstał w wyniku działalności gospodarczej człowieka (budowle ziemne, tereny rozkopane), pikiety należy rozmieszczać w taki sposób, aby charakteryzowały:
 - układ przestrzenny i krawędzie płaszczyzn utworu regularnego,
 - naturalną powierzchnię terenu, która nie uległa zmianie.
4. Ilość pikiet przypadających na jeden hektar zależy od typu rzeźby, przyjętego zasadniczego cięcia warstwicowego, skali mapy i stopnia generalizacji.
5. Szczegółowe zasady rozmieszczania pikiet w zależności od stosowanej metody podają, odpowiednie rozdziały niniejszych Wytycznych.
6. W załączniku nr 7 przedstawiono przykład rozmieszczenia pikiet dla pomiaru typowych form terenu.

§ 9

1. Maksymalna różnica (moduł generalizacji) między rzeczywistym kształtem terenu, a jego obrazem na mapie, nie może przekraczać w krańcowym przypadku połowy zasadniczego cięcia warstwicowego, przy czym średni błąd generalizacji nie może przekraczać 1/4 wartości zasadniczego cięcia warstwicowego.
2. Generalizację ze względu na formy terenu dla map w skali 1:2000 i większych nie zaleca się stosować. Pomiarom należy objąć wszystkie formy terenu.
3. Dla map w skali 1:5000 i mniejszej należy pominąć drobne formy nie dające się przedstawić w skali mapy. Generalizację należy wykonać tak, aby uproszczenia nie zniekształciły obrazu terenu i nie obniżyły wartości mapy.
4. Zasady generalizacji przebiegu warstwie na mapie regulują odrębne przepisy.

ROZDZIAŁ III

Niwelacja siatkowa

§ 10

Niwelacja siatkowa polega na określeniu metodą niwelacji geometrycznej rzędnych wysokości punktów terenowych, stanowiących wierzchołki wyznaczonych w terenie regularnych figur geometrycznych i innych charakterystycznych punktów, wyznaczonych na mierzonym terenie.

§ 11

Metoda niwelacji siatkowej daje możliwość określenia:

- 1) wysokości punktów terenowych względem wysokościowej osnowy geodezyjnej do $\pm 0,01$ m.
- 2) położenia sytuacyjnego punktów wysokościowych z dokładnością 0,50 m.

§ 12

Pomiar niwelacją siatkową należy stosować na terenach płaskich i niezabudowanych w przypadkach, gdy potrzebne jest regularne rozmieszczenie punktów wysokościowych na mierzonym terenie.

Mapy opracowane na podstawie pomiaru tym sposobem służą do projektowania i budowy lub też do obliczania mas ziemnych. Rzeźbę terenu opracowaną na podstawie pomiaru niwelacji siatkowej należy przedstawić w zależności od potrzeb w formie warstwie lub opisać tylko rzędne wysokości terenu.

§ 13

W celu wykonania niwelacji siatkowej należy na mierzonym terenie zaprojektować figury podstawowe. Projekt figur należy wykonać zgodnie z § 89 instrukcji G - 4.

1. Jeżeli powierzchnia mierzonego obiektu jest niewielka o kształcie wydłużonym, wówczas projektować należy jedną figurę podstawową o kształcie prostokąta - zał. nr 8.
2. Jeżeli mierzony obszar nie przekracza 25 ha a kształt jego zbliżony jest do kwadratu, wówczas należy zaprojektować jedną figurę podstawową obejmującą cały obszar,
3. W przypadku, gdy powierzchnia mierzonego obszaru jest większa od 25-ha, wówczas należy zaprojektować kilka figur podstawowych, tak dobranych, aby zapełniały cały obiekt – zał. nr 9.
4. Dla obiektów o powierzchni większej od 25 ha zaleca się wykonać projekt na kopii istniejącej mapy.
5. Przy doborze wielkości figury podstawowej, należy kierować się zasadą, aby w każdej figurze podstawowej zawarta była całkowita ilość figur zapełniających (oczek siatki), a wyznaczenie wierzchołków figur zapełniających możliwe było bez użycia instrumentu.

§ 14

Rozwinięciem figury podstawowej są figury zapełniające, których kształt i wielkość pozostają w ścisłym związku z czynnikami warunkującymi kształt i wielkość figury podstawowej. Przy ustalaniu wielkości i kształtu figur zapełniających należy kierować się zasadami podanymi w § 90 instrukcji G-4.

§ 15

W trakcie opracowywania, projektu siatki należy określić sposób nawiązania jej do punktów istniejącej w terenie poziomej i wysokościowej osnowy geodezyjnej.

§ 16

W toku opracowywania projektu siatki sporządza się szkic przeglądu na którym należy uwidocznic:

- a) figury podstawowe i oznaczenie ich wierzchołków oraz repery robocze,
- b) sposób nawiązania wierzchołków figur podstawowych do poziomej osnowy geodezyjnej,
- c) zaprojektowaną sieć ciągów niwelacyjnych z zaznaczeniem nawiązania do istniejącej osnowy wysokościowej.

§ 17

Wyznaczenie siatki w terenie przeprowadza się na podstawie projektu.

1. W pierwszej kolejności należy wyznaczyć wierzchołki figur podstawowych, wg zasad podanych w I 89 ust. 2, uzupełniając w razie potrzeby istniejącą osnowę przez założenie osnowy pomiarowej. Zasady zagęszczania osnowy poziomej podano w §§18-26 instrukcji G – 4.
2. W oparciu o wierzchołki figur podstawowych wyznaczyć na ich bokach wierzchołki figur zapełniających.
3. Pozostałe wierzchołki figur zapełniających wyznaczyć jako punkty przecięcia prostych równoległych do boków figur podstawowych.

§ 18

1. Wierzchołki figur podstawowych należy zamarkować w terenie palikami o wymiarach około 5 x 5 x 40 cm z wbitym gwoździem o wystającej główce, osadzonym równo z terenem. Obok należy umieścić dodatkowe paliki (świadki) wystające około 15-20 cm ponad teren, na których należy opisać numer.

2. Wierzchołki figur wypełniających należy zamarkować w terenie palikami, wystającymi ok. 15-20 cm ponad teren dla ustawienia łąty obok nich na powierzchni terenu. No palikach tych należy opisać numer.
3. Numeracja wierzchołków figur podstawowych i wypełniających można przyjąć jako porządkową (kolejną) lub w pasy i słupy.

§ 19

Jeżeli w pobliżu wierzchołków figur podstawowych brak jest utrwalonych punktów osnowy wysokościowej wówczas na mierzonym obszarze należy założyć repery robocze, które wraz z wierzchołkami figur podstawowych stanowić będą wysokościowa, osnowa pomiarowa

1. Jako repery robocze mogą być użyte przedmioty, które zapewniają jednoznaczność i niezmiennność położenia w czasie pomiaru,
2. Reper roboczy może być osadzony tak, aby równocześnie wyznaczał wierzchołek figury podstawowej.
3. Obrane na repery robocze przedmioty należy oznaczyć w terenie przez wyrycie lub pomalowanie znaku farbą.
4. Jeżeli w miejscach, w których projektuje się osadzenie reperu roboczego nie ma przedmiotów odpowiadających wymogom ust. 1, to należy osadzić znaki reperów roboczych następujących typów:
 - a) w terenach niezabudowanych pali drewnianych o długości 1 m i średnicy 0,1 m, w którego górny koniec wbity jest gwóźdź, a w dolnej części pala przymocowana jest na zaciós poprzeczka drewniana.
Pal wkopuje się w ziemię tak, aby dolny jego koniec opierał się na nienaruszonej kopaniem ziemi, a znak wysokości (główka gwoździa) znajdował się na poziomie terenu lub do 0,1 m nad nim, w zależności od usytuowania reperu.
 - b) na terenach zabudowanych: trzpień lub hak żelazny, kuty o długości 10- 15 cm i średnicy ok. 1 cm, wbity w ścianę budynku tak, aby wystawał ze ściany na odległość umożliwiającą pionowe ustawienie łąty.

§ 20

Niwelację ciągów służących do określania wysokości reperów roboczych i wierzchołków figur podstawowych należy wykonać wg parametrów określonych w tabeli - zał. nr 32. poz. 1 lub 2.

§ 21

Niwelację wierzchołków figur zapełniających wykonać w nawiązaniu do istniejących w pobliżu punktów osnowy wysokościowej, założonych reperów roboczych lub wierzchołków figur podstawowych, przy użyciu łąt rewersyjnych lub ze zmianą wysokości niwelatora, zgodnie z wymogami § 91 instrukcji G-4. W przypadku niwelacji łątami rewersyjnymi lub ze zmianą wysokości niwelatora, ciągi zaniwelować w jednym kierunku.

§ 22

Niwelację ciągów dla określenia wysokości wierzchołków figur zapełniających i punktów dodatkowych należy wykonać wg parametrów podanych w tabeli – zał. nr 32 poz. 3 i 4 odpowiednio do założonej dokładności pomiaru punktów.

§ 23

Charakterystyczne punkty rzeźby terenu położone wewnątrz figur zapełniających, należy niwelować jako punkty pośrednie. Położenie sytuacyjne tych punktów wyznaczamy przez pomiar w nawiązaniu do wierzchołków siatki, metodą domiarów prostokątnych lub wcięć liniowych.

§ 24

Szkice polowe wykonać w skali przybliżonej z wykreśloną siatką figury podstawowej i figur zapełniających, z zaznaczonymi numerami siatki i punktów charakterystycznych, wg wzoru zał. nr 10. W toku pomiaru na szkicu zaznaczyć stanowiska niwelatora i ich numery. Dziennik pomiaru należy prowadzić wg wzoru zał. nr 11. Numery niwelowanych punktów na szkicu i w dzienniku sprawdzić po zakończeniu pomiaru na stanowisku. Jako szkic przeglądowy należy wykorzystać projekt figur podstawowych, uzupełniony w miarę postępu prac numerami szkiców polowych.

§ 25

1. Do wykonania niwelacji należy użyć następującego sprzętu geodezyjnego:
 - a) niwelator techniczny o powiększeniu lunety 20 x i przewodzie libelli $\tau \leq 30''$, lub o średniej dokładności pomiaru wysokościowego na 1 km niwelacji podwójnej ± 6 mm,
 - b) łąty niwelacyjne 3 m reweryjne lub 4 m składane z podziałem centymetrowym, dostosowane do typu niwelatora z błędem podziału nie przekraczającym $\pm 0,2$ mm,
 - c) żabki do ustawienia łąt,
 - d) libelle sferyczne do pionowego ustawienia łąt o przewodzie $\tau \leq 45''$,
2. Przed przystąpieniem do pomiaru należy wykonać sprawdzenie i rektyfikację niwelatora.

§ 26

1. Po wyrównaniu i obliczeniu wysokości reperów roboczych i wierzchołków figur podstawowych, obliczyć wysokości wierzchołków figur wypełniających i punktów dodatkowych, przez wyrównanie i obliczenie ciągów dwustronnie nawiązanych. Obliczenia wykonać dwukrotnie niezależnie,
2. Odchyłka maksymalna nie powinna przekroczyć wartości podanych w § 22 niniejszych Wytycznych.

§ 27

Ocenę dokładności należy wykonać na podstawie różnic wyników pomiarów, które w całości wykonane są dwukrotnie, niezależnie. Różnice te muszą spełniać warunek podany w § ust. 2 niniejszych Wytycznych w zastosowaniu do § 79 instrukcji G-4.

ROZDZIAŁ IV

Niwelacja profilami

§ 28

Niwelacja profilami polega na określeniu rzędnych wysokości charakterystycznych punktów, rzeźby terenu, i punktów

sytuacyjnych niwelacją geometryczną trygonometryczną lub tachimetryczną, dla których położenie sytuacyjne wyznacza się zgodnie z § 94 instrukcji G - 4.

§ 29

1. Sposób niwelacji profilami pozwala uzyskać dokładności położenia sytuacyjnego punktów terenowych względem najbliższych elementów poziomej osnowy geodezyjnej, podane w § 15 ust. 1 instrukcji G- 4.
2. Średni błąd wyznaczenia wysokości charakterystycznych punktów sytuacji i rzeźby wynosi:
 - a) przy użyciu niwelatorów i dalmierzy elektromagnetycznych $\pm 0,01$ m.
 - b) przy użyciu tachimetrów autoredukcyjnych $\pm 0,05$ m.

§ 30

Sposób niwelacji profilami ma zastosowanie przy pomiarze obiektów wydłużonych dla celów studialnych i projektowych, a w szczególności przy sporządzaniu podkładów geodezyjnych, służących do projektowania tras komunikacyjnych, lądowych i wodnych oraz innych tras inżynierskich.

1. Dla wykonania pomiaru charakterystycznych punktów rzeźby terenu i punktów sytuacyjnych sposobem niwelacji profilami, przy użyciu niwelatorów i tachimetrów autoredukcyjnych, należy założyć poziomą osnowę pomiarową zgodnie z wymogami instrukcji G-4. §§ 18-26.
2. W przypadku wykonywania niwelacji profilami, przy użyciu tachimetrów elektronicznych należy założyć poziomą osnowę pomiarową o wydłużonych bokach,
3. Profil podłużny należy wykonać wzdłuż osi trasy, profile poprzeczne prostopadle do niej.
W szczególnych przypadkach dopuszcza się stosowanie profilu poprzecznego pod kątem różnym od 100° .

4. Przed przystąpieniem do niwelacji profilów należy wykonać w terenie prace przygotowawcze do pomiaru. W tym celu należy:
- 1) Wytyczyć i zamarkować w terenie linie profilów. Markować należy wszystkie punkty charakterystyczne załamania terenu. Odległości między profilami poprzecznymi i między pikietami sąsiednimi podano w instrukcji G-4.
 - 2) Markowanie punktów na załamaniach i skrzyżowaniach profili należy markować w sposób podany w § 18 ust. 1.
 - 3) Na terenach utwardzonych markowanie w/w punktów należy wykonać przy użyciu bolca żelaznego o średnicy ok. 10 mm i długości ok. 10 - 15 cm z czopem wystającym ok. 1 cm nad powierzchnię terenu dla prawidłowego ustawienia łąty.
 - 4) Markowanie punktów charakterystycznych na profilach należy wykonać w sposób podany w § 18 ust. 2.
 - 5) Profil podłużny należy nawiązać do poziomej pomiarowej osnowy geodezyjnej oraz pomierzyć odległości punktów skrzyżowań profilów od punktu początkowego. Pomiary należy wykonać z dokładnością przewidzianą dla I grupy szczegółów sytuacyjnych wg instrukcji G-4.
 - 6) W zależności od ukształtowania terenu i celu prac, należy obrać i zamarkować punkty profilu podłużnego, w których mogą być wyznaczone profile poprzeczne. Kierunek profilu wyznacza się węgielnicą dla długości profilu do 50 m, przy dłuższym profilu instrumentem zaopatrzonym w koło poziome. Maksymalna długość profilu wyznaczonego instrumentem musi być tak dobrana, by punkt końcowy profilu był wyznaczony z dokładnością nie mniejszą niż ± 30 cm,
 - 7) Położenie punktów charakterystycznych na profilu podłużnym należy zamierzyć od punktu załamania tego profilu, a na profilu poprzecznym od punktu skrzyżowania z profilem podłużnym z dokładnością 0, 1 m.

8) Położenie sytuacyjne charakterystycznych punktów terenu, nie leżących na profilach wyznacza się z dokładnością 0,50 m,

§ 31

1. Jeżeli w pobliżu profili brak jest utrwalonych punktów osnowy wysokościowej, wówczas należy założyć repery robocze wg zasad podanych w § 19 niniejszych Wytucznych. Repery te stanowić będą oparcie do określania wysokości pikiet.
2. Niwelacje reperów roboczych należy wykonać wg parametrów podanych w tabeli- zał. nr 32 poz. 1 lub 2.
3. Określenie położenia wysokościowego punktów charakterystycznych terenu należy wykonać znanymi sposobami niwelacji powierzchniowej i tachimetrycznej, odpowiednio do założonej dokładności określenia wysokości punktów i posiadanego sprzętu.
4. W przypadku wykonywania pomiaru tachimetrami zwykłymi należy stosować zasady podane w rozdziale VI niniejszych Wytucznych.
5. W przypadku wykonywania pomiaru tachimetrami autoredukcyjnymi lub dalmierzami elektronicznymi, do wyznaczenia wysokości punktów profili należy stosować zasady podane w rozdziale VII niniejszych Wytucznych.

§ 32

1. Punkty główne profili podłużnych (załamania trasy) należy numerować kolejno od „W₁” do „W_i”, począwszy od początku trasy.
2. Każdy punkt profilu podłużnego opisywać liczbą w postaci ułamka, gdzie w liczniku podane są pełne km liczone od początku trasy, a w mianowniku "hm" liczone w danym kilometrze, plus odległości od poprzedniego "hm".
3. Punkty na profilach poprzecznych oznaczyć, wpisując litera "l" lub "p", wskazującą, po której stronie profilu podłużnego punkt się znajduje oraz podając odległość tego punktu od profilu podłużnego.

§ 33

1. W trakcie wykonywania pomiarów należy sporządzać szkice polowe na formularzu podanym w załączniku nr 12 oraz szkic

przeglądowy – zał. nr 14, wg zasad określonych w rozdziale V niniejszych Wytucznych.

2. W przypadku wykorzystania do pomiaru istniejącego podkładu mapowego, szkic polowy można prowadzić na tym podkładzie. Na szkicach polowych należy ponadto rysować i opisywać:

- 1) stanowiska instrumentu i ich oznaczenia,
- 2) kierunki orientujące instrument,
- 3) wszystkie pikiety z ich oznaczeniami,
- 4) wyraźne kierunki spadku między pikietami oznaczone strzałkami.

Przy wykonywaniu pomiaru niwelatorem nie podawać elementów wymienionych w punktach I i 2.

§ 34

1. Przed przystąpieniem do obliczenia i wyrównania współrzędnych osnowy pomiarowej, należy sprawdzić dzienniki pomiaru kątów oraz obliczyć długości boków. Obliczenia należy wykonać na odpowiednich formularzach.
2. Po wykonaniu wyrównania, należy wpisywać do dziennika niwelacyjnego obliczone wysokości stanowisk oraz obliczone poszczególne pikiety z dokładnością, do 0,01 m. Obliczenia wysokości pikiet należy wykonać dwukrotnie.
3. Na podstawie wykonanych pomiarów i obliczonych wysokości należy wykreślić profil podłużny terenu oraz profile poprzeczne (zał. nr 15). Skala długości profilu może być różna i zależy od przeznaczenia rysunku np.: 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500. Skala wysokości jest zwykle dziesięciokrotnie większa niż skala odległości, a to w celu lepszego uwydatnienia spadków i różnic wysokości oraz dokładniejszego graficznego określenia wysokości punktu.

§ 35

- I. Ocenę dokładności pomiaru należy przeprowadzić na podstawie wyników pomiaru punktów z elementami kontrolnymi - § 4 ust. I.

2. Różnice wyników dwukrotnego pomiaru muszą spełniać warunek podany w § 2 ust. 2 niniejszych Wytucznych w zastosowaniu do § 79 instrukcji G-4.

ROZDZIAŁ V

Niwelacja punktów rozproszonych

§ 36

Niwelacja punktów rozproszonych polega na określeniu rzędnych wysokości charakterystycznych punktów terenu i punktów sytuacyjnych niwelacją geometryczną „w przód” przy równoczesnym wyznaczeniu ich położenia sytuacyjnego metodą biegunową. Położenie sytuacyjne niwelowanych punktów w zależności od potrzeb może być również określone poprzez:

- 1) identyfikację terenową treści istniejących map sytuacyjnych,
- 2) odczytanie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych,
- 3) pomiar innymi metodami ustalonymi w instrukcji G-4 dla opracowania sytuacji.

§ 37

Zachowanie parametrów technicznych ustalonych w rozdziale VIII instrukcji G-4 i niniejszych Wytucznych, zapewnia uzyskanie następujących dokładności końcowych wyników pomiaru:

1. Dokładność wyznaczenia rzędnych wysokości niwelowanych punktów względem najbliższych punktów wysokościowej osnowy nie powinna być mniejsza od następujących wielkości:
 - 1) $\pm 0,01$ m - jeżeli położenie osi celowej niwelatora nad stanowiskiem zostanie wyznaczone z dokładnością $\pm 0,003$ m, a odległości pikiet od stanowiska nie przekroczą 100 m,
 - 2) $\pm 0,05$ m - jeżeli położenie osi celowej niwelatora nad stanowiskiem zostanie wyznaczone z dokładnością $\pm 0,01$ m, a odległości pikiety od stanowiska nie przekroczą 150 m.
2. Dokładność określenia położenia sytuacyjnego metodą biegunową nie powinna być mniejsza od 0,50 m -w stosunku do osnowy.

§ 38

1. Niwelację punktów rozproszonych należy stosować w przypadku

pomiaru wysokościowego:

- 1) elementów naziemnych uzbrojenia terenu,
 - 2) budowli i urządzeń technicznych o konstrukcji trwałej,
 - 3) terenów o niewielkich spadkach i urozmaiconym ukształtowaniu, gdy rzeźba będzie przedstawiona za pomocą zasadniczego wcięcia warstwicowego o wartości 0,25 m.
2. Inne elementy terenu stanowiące przedmiot pomiaru wysokościowego mogą być pomierzone metodą niwelacji punktów rozproszonych, o ile jest to uzasadnione technicznie i ekonomicznie.

§ 39

Niwelacja punktów rozproszonych może być wykonana jako:

- 1) Pomiar sytuacyjno-wysokościowy,
- 2) Pomiar wysokościowy punktów, których położenie sytuacyjne przyjęto na podstawie pomiaru bezpośredniego sytuacji lub opracowania autogrametrycznego,
- 3) połączenie wyżej wymienionych sposobów.

§ 40

1. Określenie położenia sytuacyjnego stanowisk pomiarowych może być przez:
 - a) obranie ich na punktach poziomej osnowy podstawowej szczegółowej i pomiarowej,
 - b) obranie ich na zidentyfikowanych na mapie lub innym materiale szczegółach sytuacyjnych I grupy dokładnościowej,
 - c) pomiar bezpośredni, przy zastosowaniu wcięć i ciągów tachimetrycznych.
2. Dla lokalizacji stanowisk na zidentyfikowanych na mapie punktach sytuacji I grupy dokładnościowej mogą być wykorzystane:
 - wielkoskalowe mapy sytuacyjne i fotomapy,
 - powiększenie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych i fotoszkiece.
3. Wykorzystane do lokalizacji pikiet i stanowisk pomiarowych, powiększania zdjęć lotniczych winny być uczytelnione przed pomiarem lub w czasie pomiaru wysokościowego.

4. Określenie położenia sytuacyjnego stanowisk pomiarowych przez pomiar bezpośredni należy wykonać z dokładnością nie mniejszą niż 0.50 m. Założenie i pomiar ciągów tachimetrycznych należy wykonać wg zasad i parametrów podanych w §§ 55 i 56 a obliczenie wg § 60 ust. I.
5. Przy projektowaniu rozmieszczenia stanowisk pomiarowych należy uwzględnić warunki podane w § 96 ust.4 i 7 instrukcji G-4. Przykład projektu stanowisk pomiarowych podano w załącznikach nr 16 i 17.

§ 41

- I. Wysokościową osnowę pomiarową, w razie potrzeby zagęszczenia istniejącej osnowy podstawowej i szczegółowej należy założyć i pomierzyć wg parametrów podanych w tabeli - zał. nr 32 poz. I lub 2.
3. Ciągi wysokościowe dla określenia wysokości stanowisk pomiarowych należy założyć i pomierzyć wg parametrów podanych w tabeli – zał. nr 32 poz.3 lub 4 w zależności od założonej dokładności rzędnych wysokościowych pikiet.

§ 42

Stanowiska niwelatora markuje się:

1. na gruncie - wg zasad podanych w § 18 ust. I z wypisanym numerem stanowiska,
2. na terenach utwardzonych wg zasad podanych w § 30 ust. 4 p. 3.

§ 43

1. Określenie sytuacyjnego położenia pikiet przez pomiar bezpośredni należy wykonać metodą biegunową z dokładnością $\pm 0,50$ m wg parametrów podanych w § 32 ust. 2 instrukcji G-4, dla pomiaru tachimetrycznego III grupy dokładnościowej szczegółów, przy zastosowaniu niwelatora z kołem poziomym.
2. Przy określaniu sytuacyjnego położenia pikiet na szczegółach I-III grupy dokładnościowej może odbyć się poprzez:
 - identyfikację terenową treści istniejących map sytuacyjnych,

- odczytanie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych.

3. Określenie wysokościowego położenia pikiet wykonać należy przez niwelację geometryczną „w przód”.

§ 44

Określenie wysokości niwelatora „położenie osi celowej lunety” należy wykonać w następujący sposób:

- 1) przy pomiarze wysokości punktów sytuacyjnych, które należy określać względem wysokościowej osnowy geodezyjnej z dokładnością $\pm 0,01$ m - wysokość niwelatora „i”, należy określić niwelatorem przez wykonanie odczytu (p) na łacie ustawionej w dowolnie obranym punkcie, w pobliżu stanowiska (ok. 10 m), oraz pomiar różnicy „wysokości między stanowiskiem a obranym punktem, metodą niwelacji geometrycznej „ze środka”. Wysokość „i” obliczymy wg wzoru:

$$i = p + h$$

Wysokość niwelatora należy zapisać w dzienniku z dokładnością 0.001 m.

- 2) przy pomiarze wysokości punktów, które należy określać względem wysokościowej osnowy geodezyjnej z dokładnością $\pm 0,05$ m lub mniejszą, wysokość niwelatora należy pomierzyć łatą lub ruletką z dokładnością $\pm 0,01$ m.

§ 45

Sprzęt geodezyjny do wykonania niwelacji punktów rozproszonych powinien odpowiadać parametrom technicznym ustalonym w § 25. Dodatkowo należy sprawdzić stałą mnożenia i dodawania*

§ 46

1. Na stanowisku pomiarowym należy wykonać:

- 1) pomiar wysokości instrumentu wg zasad ustalonych w § 44 oraz przygotowanie niwelatora do pracy na stanowisku,
- 2) pomiar kierunków orientujących na 2 punkty sąsiednie (odczytuje się na łacie wg nitki górnej, dolnej i środkowej oraz kąt poziomy),

W przypadku wykorzystania punktów terenowych zidentyfikowanych na mapie jako stanowisko niwelatora i punkt orientacji - odległość między tymi punktami nie może być mniejsza od maksymalnej odległości pomierzonej sytuacyjnej pikiety z danego stanowiska.

- 3) Pomiar punktów charakterystycznych, kolejno je numerując. Dziennik pomiarowy należy prowadzić wg wzoru podanego w załączniku nr 18. Zgodność numeracji w dzienniku pomiarowym i na szkicu polowym należy sprawdzać, co około 10 pikiet, w przypadku wątpliwości i po zakończeniu pomiaru na stanowisku.
- 4) Sprawdzenie warunku poprawnego wykonania odczytu na łącie wg wzoru

$$(g + d)/2=s$$

Różnica nie powinna przekroczyć wartości:

przy celowych o długości do 100 m $\pm 0,003$ m , przy celowych o długości do 150 m $\pm 0,005$ m ,

- 5) Po ukończeniu pomiaru należy sprawdzić orientację, co najmniej na 1 punkt sąsiedni oraz pomierzyć kilka punktów z poprzedniego stanowiska.
2. Przy pomiarze wysokościowym punktów, których położenie sytuacyjne zostało określone innymi metodami, można pomiąć pomiar kąta poziomego, natomiast odczyty nitki górnej i dolnej na łącie są obowiązkowym elementem kontrolnym, zgodnie z ust.1 pkt.4.
 3. W przypadku wykonywania pomiaru wysokości punktów sytuacyjnych wymienionych w ust, 2, z dokładnością $\pm 0,01$ m, zaleca się bezpośrednio określenie wysokości osi celowej na stanowisku, poprzez równoczesną z pomiarem wysokości punktów sytuacyjnych, podwójną niwelację geometryczną „ze środka” odcinka między reperami sieci niwelacyjnej. Wyniki pomiaru należy zapisywać w dzienniku wg wzoru podanego w zał. nr 13.

§ 47

W czasie pomiaru należy sporządzić szkic polowy o formacie A-1 (przykład - załącznik nr 19 i 20) w skali przybliżonej.

1. Na szkicu należy przedstawić:

- 1) punkty osnowy pomiarowej (stanowiska i punkty orientacji) wraz z ich oznaczeniami,
- 2) kierunki orientacji na stanowisku,
- 3) wszystkie pikiety z ich oznaczeniami (punkty charakterystyczne rzeźby terenu oraz inne elementy sytuacji będące przedmiotem pomiaru wysokościowego lub sytuacyjnego),
- 4) linie łączące pikiety służące do interpolacji,
- 5) kierunki spadku terenu między pikietami oznaczone strzałkami, ponadto w terenach o silnie rozwiniętej rzeźbie -linie szkieletowe lub przybliżony przebieg warstwie,
- 6) ogólna sytuację terenu dla zobrazowania położenia charakterystycznych punktów terenu i sytuacyjnych.

2. Pikiety numeruje się w sposób ciągły dla całego obiektu.
3. W przypadku pomiaru wysokościowego z wykorzystaniem materiałów wymienionych w § 40, szkice polowe należy sporządzać na kopiach lub powiększeniach map sytuacyjnych oraz zdjęciach lotniczych lub fotoszkicach, pod warunkiem zachowania czytelności i przejrzystości. Sposób prowadzenia, szkicu jak w punkcie 1 i 2. Przykład - załącznik nr 21.

§ 48

1. W miarę postępu prac polowych sporządza się szkic przeglądowy (załącznik nr 22), który powinien zawierać:

- 1) punkty osnowy geodezyjnej, podstawowej, szczegółowej i pomiarowej wraz z oznaczeniami oraz sposób nawiązania osnowy pomiarowej,
- 2) kierunki nawiązania,
- 3) numery szkiców polowych.

2. Dopuszcza się sporządzanie szkiców przeglądowych z pomiaru wysokościowego na kopiach szkiców przeglądowych istniejącej osnowy pomiarowej lub na kopiach istniejących map sytuacyjnych.

§ 49

Wyrównanie sieci niwelacji geometrycznej należy wykonać wg objaśnień do tabeli – zał. nr 32, natomiast poziomej sieci

pomiarowej wg instrukcji G-4.

1. Obliczenie wysokości stanowisk niwelatora wykonuje się w dzienniku pomiarowym po wyrównaniu różnicy wysokości zamknięcia ciągu niwelacyjnego,
2. Po wykonaniu wyrównania i obliczenia wysokości stanowisk i punktów nawiązania należy wpisać je do dzienników pomiarowych niwelacji punktów rozproszonych i obliczyć poszczególne pikiety z dokładnością:
 - rzędne wysokości - obliczenie 0,001 m zapis 0,01 m
 - odległości - obliczenie 0,1 m zapis. 0,1 m
3. Obliczenie pikiet należy sprawdzić poprzez wykonanie obliczenia przez drugą osobę.
4. Ocenę dokładności należy przeprowadzić na podstawie wyników pomiarów z elementami kontrolnymi opisanymi w § 4 ust.1 pkt,2 i 3. opuszcza się przeprowadzenie oceny na podstawie dwukrotnego pomiaru punktów z różnych stanowisk. W przypadku wykonywania pomiarów wyłącznie dla opracowania rzeźby w formie warstwic, ocenę dokładności należy przeprowadzić w oparciu o pomiar kontrolny wg zasad podanych w § 109 instrukcji G- 4. Różnice wyników muszą spełniać warunek podobny w § 2 ust. 2 niniejszych Wytycznych w zastosowaniu do § 79 instrukcji G-4.

ROZDZIAŁ VI

Tachimetria

§ 50

1. Tachimetria jest to metoda biegunowa pomiaru sytuacyjno-wysokościowego oparta na zasadzie pomiaru kąta poziomego, kąta pochylenia celowej instrumentu geodezyjnego i odczytu odcinka na łącie.
2. Na podstawie tego pomiaru określa się położenie sytuacyjne i wysokościowe charakterystycznych punktów rzeźby terenu i szczegółów sytuacyjnych, sposobem punktów rozproszonych z

założonych stanowisk tachimetrycznych, przy użyciu tachimetrów nitkowych i autoredukcyjnych jednoobrazowych.

3. Położenie sytuacyjne i wysokościowe charakterystycznych punktów rzeźby terenu i szczegółów sytuacyjnych określać należy sposobami optymalnymi dla danego terenu, włącznie z zastosowaniem stolika Karti.

§ 51

Położenie punktów określane metoda pomiaru tachimetrycznego (z wyłączeniem tachimetrii podwyższonej dokładności) charakteryzuje się następującymi dokładnościami:

- 1) $m_h \geq 0,05$ m przy określeniu wysokości punktów względem osnowy wysokościowej,
- 2) $m_p = \pm 0,50$ m przy określeniu położenia poziomego szczegółów terenowych względem poziomej osnowy geodezyjnej.

§ 52

1. Pomiar metodą tachimetryczną ma zastosowanie do :

- 1) określenia rzędnych wysokości budowli i urządzeń technicznych o konstrukcji trwałej i ziemnych oraz urządzeń technicznych podziemnych,
- 2) określenia wysokości i położenia poziomego charakterystycznych punktów powierzchni terenu dla opracowania rzeźby na mapie,
- 3) określenia położenia poziomego szczegółów sytuacyjnych III grupy dokładności w przypadku pomiaru ze stanowisk na punktach poziomej osnowy pomiarowej i szczegółach I grupy dokładnościowej.

2. Przedmiotem pomiarów tachimetrycznych w uzasadnionych przypadkach mogą być także inne elementy terenu, ustalone w Instrukcjach resortowych lub warunkach technicznych robót wykonywanych dla celów specjalnych.

§ 53

W przypadku opracowania sytuacyjno-wysokościowego, pomiarem tachimetrycznym należy objąć tylko te elementy terenu, do wyznaczenia, których można stosować dokładności określone w § 51 niniejszych Wytycznych. Elementy terenu, które muszą, być wyznaczone z wyższą dokładnością należy pomierzyć metodami i instrumentami geodezyjnymi gwarantującymi uzyskanie wymaganych dokładności. Parametry techniczne dla określonych dokładności podano w tabeli - załącznik nr 26,

§ 54

1. Sposoby określenia położenia sytuacyjnego stanowisk pomiarowych podano w § 40 ust. 1-3.
2. W razie potrzeby zagęszczenia istniejącej wysokościowej osnowy podstawowej i szczegółowej należy założyć i pomierzyć osnowę pomiarową wg parametrów podanych w tabeli - załącznik nr 32 - poz. 2.
3. Wysokościowe położenie stanowisk pomiarowych należy określić ciągami wysokościowymi o parametrach podanych w tabeli - zał. nr 32 – poz. 4-8.
4. Dla określenia poziomego położenia stanowisk droga bezpośredniego pomiaru należy założyć i pomierzyć sieć ciągów tachimetrycznych. Przy pomocy ciągów tachimetrycznych można również określić rzędne wysokościowe stanowisk do pomiaru pikiet o dokładności $\geq 0,10$ m.
Ciągi tachimetryczne charakteryzują się dokładnościami podanymi w § 99 ust. 2 i 3 instrukcji G-4.

§ 55

1. Przy projektowaniu i zakładaniu ciągów tachimetrycznych należy uwzględnić następujące warunki;
 - 1) należy stosować, co najwyżej dwurzędowe układy ciągów,
 - 2) ciągi powinny być nawiązane obustronnie do punktów geodezyjnej osnowy:

- poziomej o dokładności nie mniejszej niż $\pm 0,20$ m,
- wysokościowej o dokładności nie mniejszej niż $\pm 0,05$ m,

3) nawiązania jednostronne, tzn. ciągi wiszące, dopuszcza się wtedy, gdy nie jest możliwe nawiązanie obustronne; ciągi takie nie mogą być dłuższe niż 300 m i zawierać więcej niż 2 boki,

4) w przypadku, gdy wysokości stanowisk pomiarowych określane będą metoda niwelacji trygonometrycznej lub geometrycznej, położenie poziome tych stanowisk może być wyznaczone w układach ciągów I rzędu o długości do 3 km i II rzędu o długości do 2 km, przy czym długości boków winny zawierać się w granicach 50-350 m, a ilość stanowisk:

- w ciągach do 1 km nie powinno przekraczać 10 punktów
- w ciągach od 1 - 2 km . nie powinna przekraczać 20 punktów
- w ciągach od 2 - 3 km nie powinno przekraczać 30 punktów

5) przy użyciu tachimetrów diagramowych mogą być określone wysokości stanowisk pomiarowych w układach ciągów I i II rzędu wg parametrów określonych w tabeli - zał. nr 32 – poz.7 i 8. Przy użyciu tachimetrów nitkowych mogą być określone wysokości stanowisk pomiarowych w ciągach II rzędu o długości do 1,0 km i długości celowych do 100 m,

6) przebieg ciągów powinien być dostosowany do rzeźby i pokrycia terenu by zapewnić ekonomiczne wykonanie pomiaru.

2. Zasady sporządzania przeglądowego szkicu polowego sieci ciągów podano w § 48.

3. Zasady markowania punktów ciągów i stanowisk tachimetrycznych określono w § 42. Znaki do markowania winny odpowiadać wymaganiom podanym w § 18 ust. 1.

§ 56

1. Pomiar kątów poziomych w ciągach tachimetrycznych należy w zależności od długości ciągu ("L") wykonać z dokładnością ("m_o"):

L - do 1 km m_o - 120" lub 360^{cc}
L - 1 - 2 km m_o - 60" lub 180^{cc}
L - 2 - 3 km m_o - 30" lub 90^{cc}

Kąty należy mierzyć w dwóch półpoczetach, a różnica między wynikami nie powinna przekraczać podwójnej wartości " m₀ "

2. Pomiar długości boków w ciągach tachimetrycznych należy wyko-

$$d_1 = u \sqrt{l}$$

nać dwukrotnie. Dopuszczalne różnice, obliczone wg wzoru
u - współczynnik błędów przypadkowych pomiaru liniowego
l - długość mierzonego boku podano w tabeli - zał. nr 33

3. Dopuszczalne różnice wysokości na stanowisku (niwelacja geometryczna) lub różnice przewyższeń z sąsiednich punktów ciągu (niwelacja tachimetryczna lub trygonometryczna) nie powinna przekraczać wielkości podanych w załączniku nr 32, poz.3-8, w kolumnie 10.

§ 57

1. Przed przystąpieniem do pomiaru tachimetrycznego należy wyznaczyć (sprawdzić) stałe dalmierzy instrumentów geodezyjnych:
 - 1) stałą mnożenia dla skrajnych nitek,
 - 2) stałą, dodawania,
2. Tachimetry należy sprawdzić i zrektyfikować zgodnie z instrukcjami obsługi przyrządu.

§ 58

1. Czynności przygotowawcze na stanowisku tachimetrycznym przed pomiarem pikiet oraz pomiar elementów określających położenie pikiet, należy wykonywać wg zasad określonych w § 103 instrukcji G-4 oraz w § 46 niniejszych Wytycznych.
2. Przy użyciu do pomiaru tachimetrycznego stolika "Karti" oprócz czynności wymienionych w ust. 1 należy:
 - 1) wykonać orientację kierunkową stolika przez zaznaczenie na wkładce kartograficznej kierunków do punktów nawiązania i opisania ich numerów,
 - 2) nakłuć położenia i opisać kolejne numery pikiet.
 - 3) zaznaczyć strzałkami wyraźne kierunki spadku między pikietami, a przy silnie rozwiniętej rzeźbie wrysować przybliżony przebieg warstwie,

4) jako wkładki kartograficzne stosować kartometryczne folie przezroczyste dostosowane do kształtu stolika (krążki).

3. Wyniki obserwacji z pomiaru zapisuje się do dzienników tachimetrycznych:

- 1) wg załącznika nr 23 dla tachimetrów nitkowych,
- 2) wg załącznika nr 24 dla tachimetrów autoredukcyjnych,

4. Przy zastosowaniu do pomiaru tachimetrycznego stolika Karti nie wymaga się zapisu kąta poziomego i odległości w dzienniku pomiarowym.

§ 59

Przy sporządzaniu szkiców tachimetrycznych obowiązują zasady określone w § 47 a pod względem graficznym należy je wykonać wg załączników nr nr 20, 21, 25 w zależności od charakteru terenu.

§ 60

1. Po wykonaniu pomiaru tachimetrycznego należy obliczyć:

- 1) współrzędne i wysokości punktów stanowisk tachimetrycznych,
- 2) zredukowane odległości pikiet od stanowiska tachimetrycznego.
- 3) wysokości pikiet.

2. Współrzędne i wysokości punktów stanowisk tachimetrycznych należy wykazywać z dokładnością zapisu do 0,01 m.

3. Wysokości pikiet i ich odległości od stanowisk tachimetrycznych należy wykazywać z dokładnością zapisu do 0,1 m.

4. Obliczenia należy wykonać przy pomocy odpowiednich tablic, kalkulatorów zwykłych i oprogramowanych, a także na EMC. Rachunek należy wykonać niezależnie dwukrotnie.

5. dane wynikowe należy zapisać w sposób trwały np.: tuszem, atramentem, długopisem itp.,

§ 61

1. Dopuszczalne odchyłki w ciągach tachimetrycznych należy obliczyć:

1) odchyłka kątowa wg wzoru

$$f_{kt_{max}} = m_o \sqrt{n},$$

gdzie m_0 — średni błąd pomiaru kąta,
 n - liczba kątów zmierzonych w ciągu,

2) odchyłka liniowa,

a kątów zmierzonych

$$f_l = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

nie powinna przekraczać wielkości obliczonej wg wzoru:

wielkości obliczonej wg wzoru:

$$f_{l \max} = \sqrt{u^2 L + \left[\frac{m_0^2}{9} \right] \frac{(n+1)(n+2)}{12n} L^2 + c^2}$$

gdzie m_0 - średni błąd pomiaru kąta
 u - współczynnik charakteryzujący dokładność pomiaru długości,
 c - wpływ błędów położenia punktów nawiązania,
 L - długość ciągu w metrach
 n - liczba boków w ciągu

2. Wielkości dopuszczalnych odchyłek kątowych podano w tabeli - zał. nr 34. a odchyłek liniowych w tabeli - zał. nr 35.
3. Dopuszczalny błąd wysokości w ciągach tachimetrycznych określa się wg kryteriów podanych w tabeli - zał. nr 32 - kolumna 11.

§ 62

I. Wysokość charakterystycznych punktów sytuacyjnych wymienionych w § 79 ust. 1 instrukcji G-4 należy mierzyć wraz z elementami kontrolnymi, do których w pomiarach tachimetrycznych zalicza się dodatkowy pomiar kąta pionowego:

- przy różnej wysokości instrumentu, jeżeli pomiar wykonywany jest metodą niwelacji tachimetrycznej - sposobem nitkowym,
- przy stałej wysokości instrumentu, jeżeli pomiar wysokości wykonywany jest przy pomocy diagramu.

2. Wysokości charakterystycznych punktów terenu mogą być określone bez pomiaru elementów kontrolnych. Kontrolą poprawności wyznaczenia wysokości tych punktów jest sprawdzenie rysunku rzeźby z terenem.

3. Ocenę dokładności pomiarów tachimetrycznych należy wykonać wg zasad podanych w § 4 ust. 3. Różnice wyników muszą spełniać warunek podany w § 2 ust. 2 Wytucznych w zastosowaniu do § 79 instrukcji G-4.

ROZDZIAŁ VII

Tachimetria o podwyższonej dokładności

§ 63

Tachimetria o podwyższonej dokładności polega na pomiarze wysokościowym charakterystycznych punktów terenu i punktów sytuacyjnych, niwelację trygonometryczną przy równoczesnym określeniu położenia szczegółów sytuacyjnych wszystkich grup dokładnościowych metoda biegunową, 2 dalmierczym lub dokładnym pomiarem odległości, wg zasad ustalonych w instrukcji G - 4 .

§ 64

Do wykonania zdjęć sytuacyjno-wysokościowych tą metoda mają zastosowanie :

- tachimetry dwuobrazowe,
- teodolity z dwuobrazowymi nasadkami dalmierczymi,
- tachimetry elektroniczne lub teodolity z elektronicznymi nasadkami dalmierczymi,

§ 65

1. Metoda pozwala na uzyskanie dokładności położenia sytuacyjnego szczegółów terenowych względem najbliższych elementów poziomej osnowy geodezyjnej, podanych w § 15 ust, I instrukcji G-4, przy zachowaniu parametrów określonych w § 32 ust, 2 wymienionej instrukcji.
2. Pod względem dokładności określenia rzędnych wysokości charakterystycznych punktów sytuacyjnych oraz charakterystycznych punktów rzeźby terenu, metoda ta pozwala na uzyskanie dokładności wymienionych w § 79 ust. I instrukcji G-4.

§ 66

1. Ze względu na uzyskiwaną dokładność, metoda tachimetrii o podwyższonej dokładności metoda zastosowanie do pomiaru sytuacyjnego wszystkich dokładnościowych grup szczegółów

pomiaru wysokościowego wszystkich elementów terenu.

2. Metoda ma zastosowanie do zdjęć sytuacyjno-wysokościowych dla:
- sporządzania mapy zasadniczej metodami bezpośrednimi,
 - aktualizacji mapy zasadniczej,
 - potrzeb studialnych i projektowych.

§ 67

1. Pomiar sytuacyjno-wysokościowy należy wykonywać, obierając stanowiska instrumentu i punkty nawiązania w zasadzie na punktach osnowy szczegółowej i pomiarowej o określonych rzędnych wysokościowych z dokładnością, co najmniej wysokościowej osnowy pomiarowej.
2. Przy projektowaniu pomiarowej osnowy sytuacyjno-wysokościowej należy brać pod uwagę stopień zainwestowania i konfigurację terenu uwzględniając możliwie maksymalne odległości między stanowiskami,
 - 1) Zasady, kryteria i parametry dla osnowy pomiarowej pod względem poziomego położenia należy przyjąć z § 18-26 instrukcji G-4,
 - 2) W razie potrzeby zagęszczenia istniejącej wysokościowej osnowy podstawowej i szczegółowej należy założyć i pomierzyć wysokościową osnowę pomiarową wg parametrów podanych w tabeli - zał. nr 32 poz.1 lub 2.
 - 3) dla określenia wysokości stanowisk należy założyć i pomierzyć ciągi wysokościowe metodą niwelacji geometrycznej, wg parametrów podanych w tabeli - zał., nr 32 - poz., 3 lub 4 , lub metodą niwelacji trygonometrycznej, wg parametrów podanych w tabeli — zał., nr 32 - poz., 5 lub 6. Wybór metody zależy od ekonomiki pomiaru odpowiednio do konfiguracji, stopnia zainwestowania terenu oraz występowania grup dokładnościowych pomiaru wysokościowego.
3. Pomiar osnowy może być wykonywany równocześnie z pomiarem sytuacyjno - wysokościowym,
4. Stabilizację punktów stanowisk należy wykonać wg zasad podanych w § 18 ust. 1 i §30 ust.4p.3 niniejszych Wytucznych.

5. Szczegóły terenowe II i III grupy dokładnościowej oraz charakterystyczne punkty wysokościowe terenu dla określenia rzeźby, można mierzyć ze stanowisk obieranych na punktach sytuacyjnych I grupy dokładnościowej, a w szczególności na zastabilizowanych lub zamarkowanych punktach załamania granic, które zostały uprzednio pomierzone wraz z elementami kontrolnymi, z dokładnością ± 0.10 m.

§ 68

1. Przed przystąpieniem do pomiaru należy;

- 1) zaznajomić się z instrukcją obsługi instrumentu oraz stosowanymi redukcjami i poprawkami,
- 2) sprawdzić, zrehabilitować sprzęt pomiarowy, wyznaczyć miejsca zera koła pionowego,
- 3) w przypadku stosowania numerycznego opracowania mapy, zapoznać się z zasadami numeracji punktów, zapisu danych pomiarowych i prowadzenia szkicu polowego.

2. Pomiar sytuacyjno-wysokościowy należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- 1) wyniki pomiaru należy zapisać na odpowiednich formularzach wg wzorów i przykładów;
 - szkic polowy - załącznik nr 27 (z uwzględnieniem zał., nr 19, 20.21.25) .
 - dziennik polowy - załącznik nr 28, 29, 30,
- 2) zapisy prowadzić w sposób jednolity, jednoznaczny i czytelny, wg objaśnień na okładce dziennika,
- 3) poza bezpośrednim zapisem wyników pomiaru w dzienniku pomiarowym, dopuszcza się inne sposoby rejestracji, jak np.: fotograficzna na taśmie magnetofonowej itp., zależnie od użytego sprzętu i technologii
- 4) w terenie zainwestowanym, należy najpierw obchodząc teren pomiaru, narysować na szkicach sytuację, mierząc równocześnie czołówki,
- 5) w miarę możliwości należy dążyć, aby na jednym szkicu polowym ujmować fragment sytuacji, stanowiący zwartą całość,

- 6) na szkicu polowym należy jednoznacznie podać łączenie pikiet (szczegółów sytuacyjnych) pomiędzy sąsiednimi szkicami,
- 7) szkic polowy powinien zawierać:
- numeracje wszystkich mierzonych punktów,
 - bezpośrednio pomierzone elementy kontrolne (czołówki) sytuacji i wielkości przesunięć (excentrów),
 - dane wymienione w § 42 instrukcji G-4 oraz w § 47, ust. I i 2 niniejszych Wytucznych.

§ 69

1. Czynności na stanowisku należy rozpocząć od pomiaru:

- wysokości instrumentu,
- wysokości zawieszenia tarczy celowniczej, poziomej łąty, zwierciadła lub sygnału,
- kierunków orientujących, odległości oraz kątów pionowych, na co najmniej 2 punkty nawiązania,
- innych parametrów podanych w instrukcjach obsługi instrumentów.

2. Pomiar kątów poziomych, kątów pionowych i odległości należy wykonać z dokładnością zabezpieczającą wymogi określone w § 32 instrukcji G-4 w zakresie pomiaru sytuacyjnego i tabeli - zał. nr 26 w zakresie pomiaru wysokościowego.

§ 70

I. Przy pomiarze poszczególnych punktów należy pomierzyć odległość oraz:

- 1) dla określenia położenia sytuacyjnego - kąt poziomy,
- 2) dla określenia położenia wysokościowego, przy pochylej osi celowej:
 - a) charakterystycznych punktów terenu dla przedstawienia rzeźby - kąt pionowy przy pomiarze instrumentem Redta wykonać odczyt z podziału tangensowego,

- b) charakterystycznych punktów sytuacyjnych, wymienionych w § 79 ust. 1 instrukcji G-4, przedstawionych na mapie w postaci rzędnych wysokości - kąt pionowy oraz:
- dla grupy dokładnościowej $m_h \pm 0,01m$ wykonać powtórny pomiar wszystkich danych służących do obliczenia wysokości - po zmianie wysokości instrumentu,
 - dla grupy dokładnościowej $m_h \geq \pm 0,05m$, przy pomiarze Redta, dodatkowo wykonać odczyt tangensa, a przy pomiarze tachimetrem BRT 006 i sposobem elektronicznym powtórny pomiar kąta pionowego po zmianie wysokości instrumentu. We wszystkich przypadkach jako wartości wynikowe, należy przyjąć przy wielkościach jednakowo dokładnych wartości średnie, a przy pomiarze wielkości niejednakowo dokładnych - wartości z pomiaru kąta pionowego.
- 3) dla określenia położenia wysokościowego przy poziomej osi celowej wykonać odczyt z pionowej łąty niwelacyjnej.
2. Przy odczytach dotyczących pomiaru różnic wysokości,, należy każdorazowo doprowadzić do poziomu libellę kolimacyjną koła pionowego.
3. Po zakończeniu pomiaru na stanowisku oraz w trakcie pomiaru dużej ilości punktów z jednego stanowiska, należy sprawdzić kąt poziomy na jeden z punktów nawiązania.

§ 71

1. W przypadku niemożności ustawienia łąty, sygnału czy zwierciadła centrycznie na mierzonym punkcie, należy je ustawić na punkcie pomocniczym, położonym w najbliższej od niego odległości, na kierunku lub w punkcie rzutu na inną linię celowania. Następnie należy pomierzyć wielkość przesunięcia (excentru) i wprowadzić poprawki do wyników pomiaru.
2. W przypadku niemożności wykonania odczytu na stałej wysokości zawieszenia sygnału, poziomej łąty czy zwierciadła, zmianę tej wysokości należy pomierzyć i wprowadzić do obliczenia przewyższenia.

§ 72

1. Niwelacja stanowisk tachimetrii o podwyższonej dokładności należy wykonywać metoda niwelacji geometrycznej lub trygonometrycznej z zachowaniem parametrów wg tabeli - zał. nr 32poz. 3-6 zgodnie z zasadami ustalonymi w §§ 83-87 instrukcji G-4.
2. Podczas wykonywania pomiarów, należy sporządzić szkic przeglądkowy wg zasad § 48 niniejszych Wytucznych i wzoru- zał. nr 22.

§ 73

1. Obliczenia wykonać w następującej kolejności:
 - 1) obliczenie osnowy geodezyjnej, poziomej i wysokościowej,
 - 2) obliczenie wysokości stanowisk,
 - 3) obliczenie odległości poziomych i różnic wysokości,
 - 4) w razie braku precyzyjnych nanośników biegunowych - obliczenie współrzędnych prostokątnych punktów,
 - 5) obliczenie wysokości punktów (dwukrotnie),
2. Po wykonaniu wyrównania osnów należy wpisać ostateczne wartości z dokładnością:
 - wysokości stanowisk, punktów nawiązania i horyzontu roboczego do 0,001 m,
 - współrzędne prostokątne punktów stanowiących osnowę do 0,01 m
3. Dla pomierzonych punktów należy:
 - 1) dla klasy dokładnościowej pomiaru wysokości $\pm 0,01$ m - wysokości obliczać z dokładnością 0,001 m a ostateczne wartości wpisać z dokładnością 0,01 m,
 - 2) dla klasy dokładnościowej $\pm 0,05$ m - wysokości obliczać i zapisywać z dokładnością 0,01 m,
 - 3) dla klasy dokładnościowej $\geq \pm 0,1$ m - wysokości obliczać z dokładnością 0,01 m a wartości wynikowe zapisywać z dokładnością 0,1 m
 - 4) współrzędne prostokątne należy obliczać z dokładnością 0,01 m a zapisywać z dokładnością 0,1 m.

4. Dopuszczane; odchyłki kątowe i liniowo zamknięcia ciągów podano w § 24 instrukcji G-4.
5. Dopuszczalna odchyłka zamknięcia ciągów niwelacji stanowisk nie może przekroczyć wartości określonych w tabeli - zał. nr 32,
6. Dla długości celowych powyżej 300 ni należy wprowadzić poprawkę ze względu na krzywiznę ziemi i refrakcję.

§ 74

1. Ocenę dokładności, pomiaru położenia sytuacyjnego punktu określa instrukcja G-4.
2. Dokładność pomiaru wysokościowego metodą niwelacji trygonometrycznej określa się wzorom:

a) przy nachylonej osi celowej

$$m_{Hc}^2 = m_{Hs}^2 + m_i^2 + m_1^2 + \frac{D^2}{S^2 \cos^2 \alpha} m_\alpha^2 + \operatorname{tg}^2 \alpha m_D^2$$

b) przy poziomej osi celowej

$$m_{Hc}^2 = m_{Hs}^2 + m_i^2 + m_1^2 + D^2 \frac{m}{S^2}$$

m_{Hc} - średni błąd określenia rzędnej wysokościowej

m_{Hs} - średni błąd rzędnej wysokościowej stanowiska

m_i - średni błąd określenia wysokości instrumentu

m_1 - średni błąd określenia wysokości sygnału (zawieszenia zwierciadeł itp.)

m_α - średni błąd pomiaru kąta pionowego

m_D - średni błąd pomiaru odległości

D - odległość zredukowana stanowisko — cel

α - kąt pionowy

3. Ocenę dokładności pomiaru wysokościowego przeprowadza się wg zasad podanych w § 79 ust. 4 i § 109 instrukcji G-4. Można również wykorzystać niezależny pomiar pikiet wykonany z kontrolą (§ 70 ust. 1 p.2b).

Różnice wyników muszą spełniać warunek podany w § 2 ust.2 Wytycznych w zastosowaniu do § 79 instrukcji G-4»

ROZDZIAŁ VIII

Pomiar rzeźby terenu metoda stolikową przy użyciu zestawu topograficznego.

Metoda, stolikowa polega na pomiarze wysokościowym charakterystycznych punktów terenu metodą tachimetryczną z równoczesnym określeniem ich położenia sytuacyjnego. W metodzie tej używa się zestaw topograficzny lub stolik "Karti". Zasady użycia stolika "Karti" podano w rozdziale VI.

§ 76

Metoda ta pozwala na uzyskiwanie dokładności:

- 1) średniego błędu wysokości pikiety względem wysokościowej osnowy geodezyjnej $\pm 0,1$ m przy odległości do 100 m i $\pm 0,2$ m przy odległości do 250 m,
- 2) średniego błędu poziomego określenia pikiety względem najbliższego punktu osnowy geodezyjnej, podanego w § 32 ust. 2. instrukcji G-4 przy użyciu do pomiaru kierownic auto redukcyjnych o następujących parametrach:
 - luneta: powiększenie 25 x
stałe mnożenia diagramu wysokości $\pm (10, 20, 50, 100)$
 - libella: przewaga libelli niwelacyjnej min. 1' (2 mm)
przewaga libelli sferycznej min. 10' (2 mm)
 - krąg pionowy: dokładność odczytu kąta min. 1' (2°)
oraz stolika z centrownikiem i łań niwelacyjnych,

§ 77

- I. Metoda może być stosowana na wszystkich typach rzeźby terenu przedstawianej przy pomocy warstwie. Szczególnie jest przydatna przy opracowywaniu map metodami fotogrametrycznymi na terenach zalesionych, w przypadku występowania nieodfotografowanych partii terenu oraz w innych gdzie z różnych powodów rzeźba nie została opracowana lub zmieniona. Zastosowanie metody stolikowej do pomiaru rzeźby jest możliwe na pierworysach o formacie A-2. W przypadku opracowania mapy zasadniczej o formacie A-I, konieczne jest wykonanie kopii błękitnej składającej się z czystki

lewej i prawej arkusza o formacie A-2, następnie droga kopiowania lub reprodukcji wykonanie pierworysu rzeźby o formacie A-1.

2. Metody nic należy stosować przy zasadniczym cieciu warstwicowym do 0,5 oraz przy opracowaniu mapy zasadniczej w skalach 1:500 i większych.

§ 78

1. Projekt osnowy, jej pomiar i wyrównanie oraz wybór stanowisk wykonać jak dla tachimetrii (tabela parametrów – zał. nr 32) oraz rozdział VI niniejszych Wytycznych.
2. Przed przystąpieniem do pomiaru pikiet należy opisać ołówkiem na pierworysie lub innym materiale, na którym wykonywany będzie pomiar, numery i wysokości punktów osnowy geodezyjnej i stanowisk instrumentu z dokładnością 0,01 m.
3. Ilość pikiet oraz ich rozmieszczenie określono w instrukcji G-4 § 97 ust. 2 i § 8 niniejszych Wytycznych,
4. Obliczenie wysokości pikiet należy wykonać bez dokumentowania przy pomocy kalkulatorów elektronicznych, tablic, diagramów itp. opisując je na pierworysie z dokładnością 0,1 m.
5. Przystępując do pomiaru należy sprawdzić zestaw topograficzny:
 - 1) płaszczyznę płyty stolikowej,
 - 2) śruby sprzęgające płytę stolikowa ze spodarką,
 - 3) prostolinijność liniału,
 - 4) stałą mnożenia,
 - 5) błąd kolimacji,
 - 6) miejsce zera koła pionowego,
 - 7) urządzenie autoredukcyjne,
 - 8) łąty tachimetryczne lub topograficzne,
6. Do pomiaru można przystąpić po wykonaniu sprawdzenia zestawu topograficznego, wykonując następujące czynności na stanowisku;
 - 1) dla orientacji stolika wybrać możliwie najdalsze dwa punkty osnowy geodezyjnej lub szczegóły sytuacyjne I grupy dokładnościowej w odległości nie mniejszej niż najdłuższa

- celowa, po ich identyfikacji w terenie,
- 2) ustawić centrycznie punkt na stoliku nad punktem w terenie,
- 3) spoziomować stół za pomocą libelli,
- 4) wykonać orientacja stolika na wcześniej wybrane punkty,
- 5) zmierzyć wysokość instrumentu z dokładnością 0,01 m,

7. Przed zrysowaniem rzeźby przenieść wszystkie pomierzone wysokości na kalkę pikiet.
8. Wykonać kalki pikiet dla arkusza formatu A- 2, z materiału, którego skurcz jest nie większy jak 0,6 mm.
9. Kalki pikiet wykonać wg załączonego wzoru— załącznik nr 3l.
10. Pikiety znaczyć w terenie prowizorycznie np. przez wcięcie w ziemi znaku krzyża itp. W terenach zalesionych zaleca się zaznaczyć pikiety chorągiewkami lub w inny sposób umożliwiając ich odszukanie.
11. Rzeźbę terenu należy zrysować w czasie obchodu po zaznaczonych pikietach, ustawiając stół w trakcie obchodu na wybranych punktach. Stół na każdej wybranej do rysowania rzeźby pikiecie należy w przybliżeniu zorientować na pikietę sąsiednią lub inny widoczny szczegół sytuacyjny .
12. Rysunek warstwie należy oprzeć na uprzednio wyznaczonych liniach szkieletowych, stosując interpolacje na tych liniach oraz pomiędzy pikietami o jednostajnych spadach. W przypadkach uzasadnionych celem prawidłowego przedstawienia form terenu można położenie warstwicy skorygować w stosunku do wyników interpolacji. Wielkości korekt podają Wytyczne techniczne opracowania mapy zasadniczej na podstawie pomiaru bezpośredniego.
13. Kontrole pomiaru wysokościowego należy wykonać w czasie jego trwania przez powtarne określenie wysokości kilku pikiet określonych z innego stanowiska. Różnice dwukrotnego pomiaru wysokości muszą spełniać warunek podany w § 2 ust. 2 Wytycznych. W zastosowaniu do § 79 instrukcji G-4.

14. Pikiety nie wchodzące do treści mapy oraz linie szkieletowe należy usunąć z pierworysu po wykreśleniu rzeźby tuszem.

§ 79

Parametry techniczne obowiązujące przy pomiarze przedstawiono w tabeli.

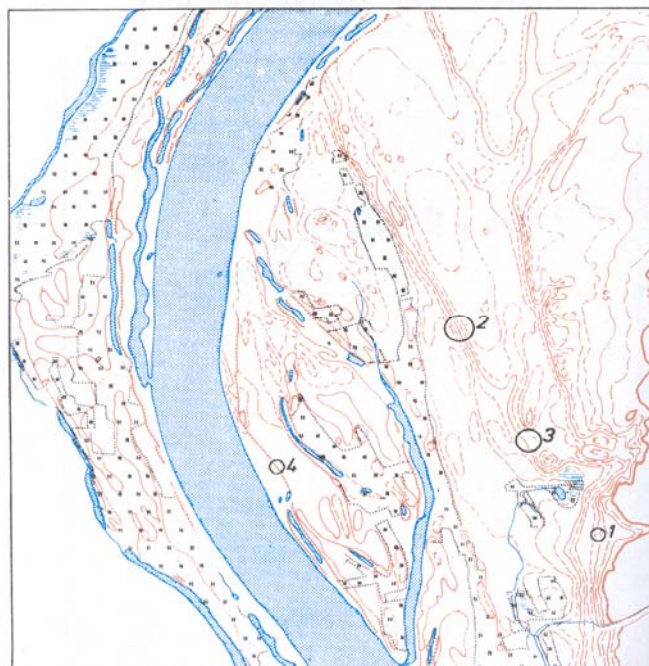
Załącznik nr 1

WZORY I ZAŁĄCZNIKI

Terasy rzeczne

Rysunek rzeźby terenu

Załącznik nr 1
do § 7
(Przykład)



Terasy rzeczne stanowią w większości formy pochodzenia akumulacyjnego i występują w dolinach rzecznych.

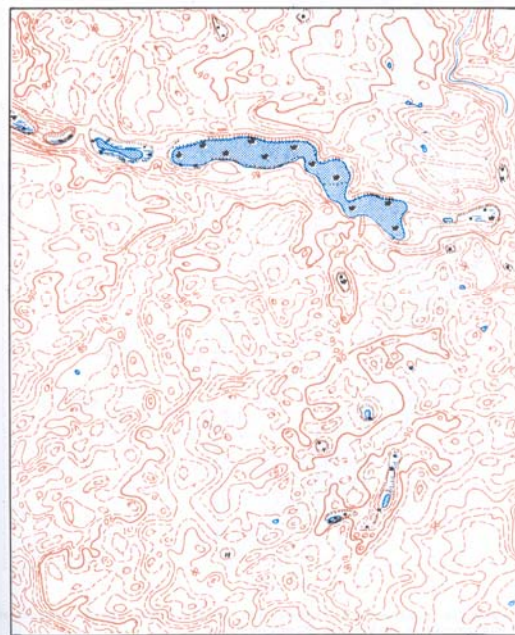
Przy zdjęciu teras należy przestrzegać następujących zasad:

- 1/ prześledzić w terenie i wyznaczyć warstwicami każde zarysowujące się załamanie spadku zbocza,
- 2/ w przypadku wyraźnej krawędzi terasy należy zaznaczyć warstwicami nawet uzupełniającymi górny i dolny skraj tej krawędzi
- 3/ nie pominąć żadnego zachowanego fragmentu terasy,
- 4/ strome krawędzie których nie da się zaznaczyć warstwicami należy przedstawić znakiem umownym
- 5/ na wszelkich spłaszczeniach, stanowiących powierzchnię teras lub ich fragmentach, należy gęsto umieszczać pikiety.

Przy generalizacji należy starać się zachować plastykę rzeźby doliny z jej terasami.

Młodsza wysoczyzna morenowa
Rysunek rzeźby terenu

Załącznik nr. 2
do § 7
(Przykład)



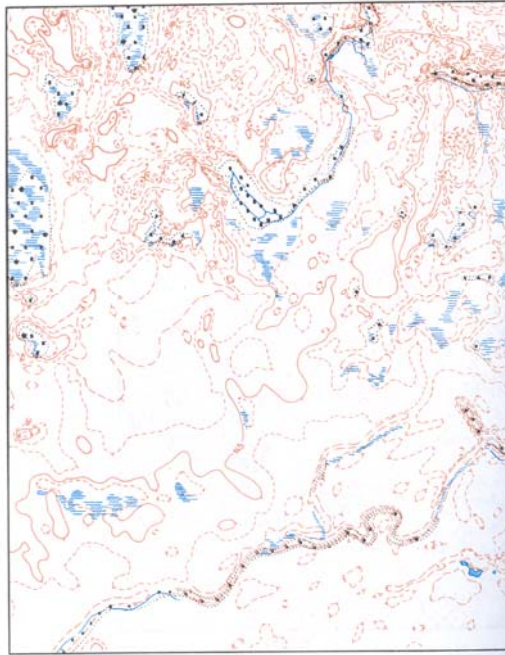
1: 25 000

Ze względu na niewidkę deniwelację powierzchni młodszej wysoczyzny morenowej, należy stosować przy jej przedstawieniu warstwicę uzupełniającą, pamiętając o umieszczeniu wskaźników spadku dla odróżnienia wzniesień od zagłębień. Należy zwrócić uwagę na zaznaczenie bezodpływowych obniżień /kotlinek/.

Sandry

Rysunek rzeźby terenu

Załącznik nr 3
do § 7
(Przykład)

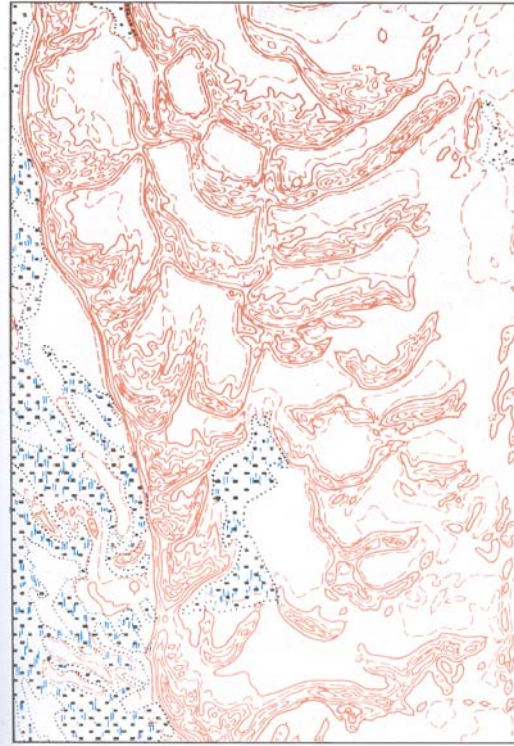


1: 25 000

Sandry są to formy o powierzchni zwykle bardzo płaskiej, z uwagi na płaskość powierzchni należy przy ich przedstawianiu stosować warstwicę uzupełniającą. Przy pomiarze należy zwrócić uwagę, na zaznaczenie bezodpływowych zagłębień oraz uchwycenia teras w dolinach rzek przecinających sandry.

Wydmy śródlądowe
Rysunek rzeźby terenu

Załącznik nr 4
do § 7
(Przykład)

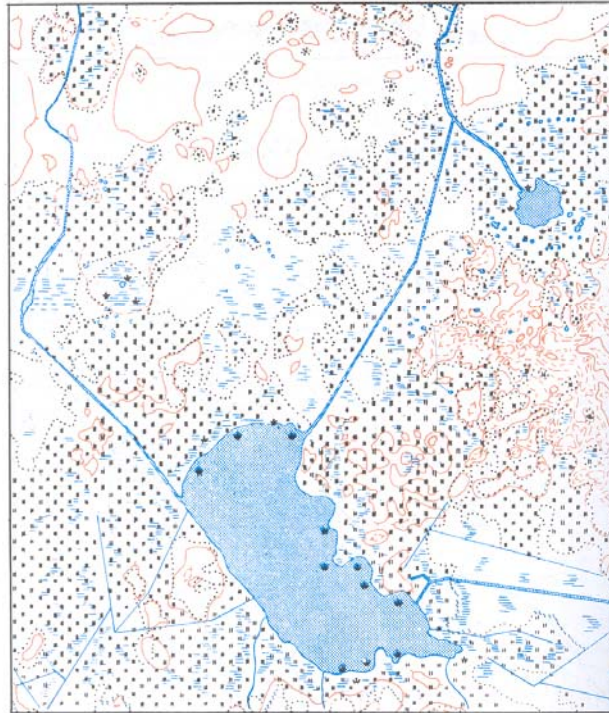


Przy pomiarze wydmy należy starać się uchwycić cały jej zasięg. Dokładnie należy zaznaczyć podstawę wydmy, nawet stosując warstwicę uzupełniającą. W najwyższym punkcie wydmy należy obowiązkowo umieścić pikietę. Trzeba też zwrócić uwagę na podkreślenie różnicy między spadkiem zboczy zewnętrznych a wewnętrznych łuku wydmowego o ile jest on widoczny w terenie.

Formy krasowe i akumulacji rzecznej

Załącznik nr 5
do § 7
(Przykład)

Rysunek rzeźby terenu



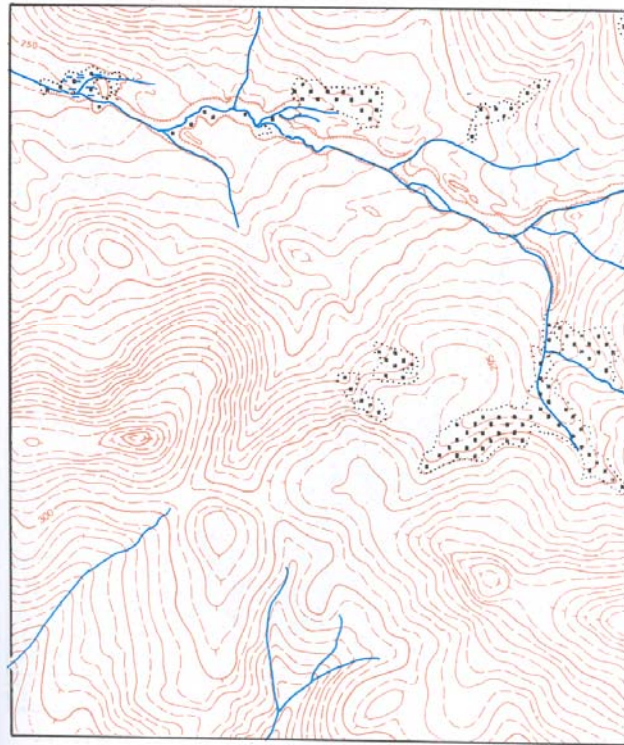
1 : 25 000

Jest to podmokła, torfiasta równina z jeziorami, których pochodzenie związane jest ze zjawiskami krasowymi. Ponad łąkami i bagnami wznoszą się "wyspy" piasków akumulacji pradolinowej, a nieco wyżej "wyspy" podłoża kredowego. Na wzniesieniu kredowym widać szereg kotlin i lejów o pochodzeniu krasowym. Przy pomiarze starać się zaznaczyć wszelkie bezodpływowe zagłębienia. Stosować warstwicę uzupełniającą.

Formy erozji i akumulacji rzecznej

Rysunek rzeźby terenu

Załącznik nr 6
do § 7
(Przykład)

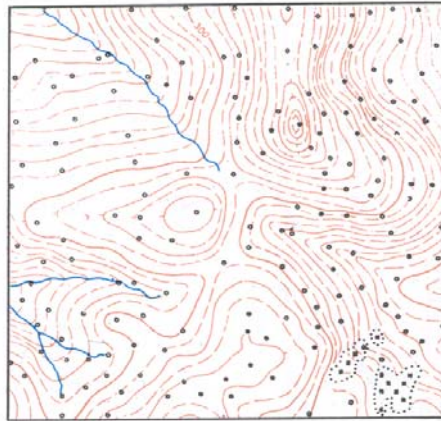


Są to formy powstałe w wyniku rozcięcia przez erozję rzeczne pierwotnej płyty wyżynnej, zbudowanej z piaskowców i łupków triasowych oraz dolno-jurajskich. Przy pomiarze i generalizacji rzeźby należy pamiętać o współkształtności warstw

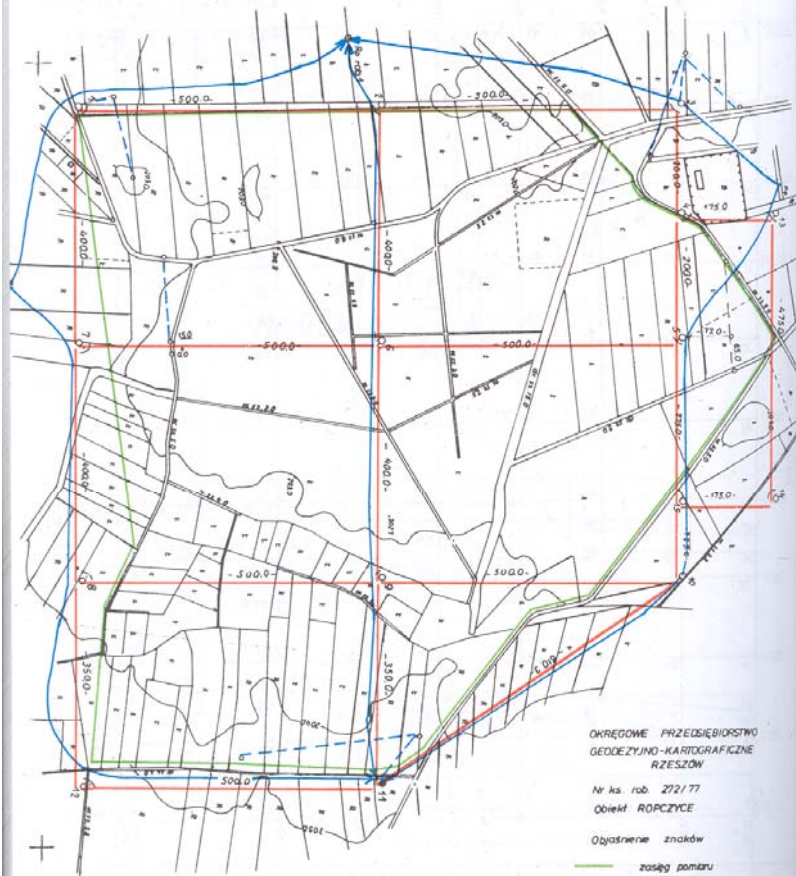
Załącznik nr 7
do § 8
(Przykład)

Przykład rozmieszczenia pikiet

Rysunek rzeźby terenu



1 : 25000



OKRĘGOWE PRZEBIEBOWSTWO
GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
RZESZÓW

Nr ks. rob. 272/77

Obiekt ROPCZYCE

Objaśnienie znaków

- zasięg pomiaru
- wierzch figury podł
- ciągłi niwelacyjne
- nawiąz do osnowy poziomej
- reper roboczy
- ▼ reper istniejący
- wyk Adam Zarzycki
- 5 V 1978r

Projekt figur podstawowych
niwelacji siatkowej

Skala 1:5000

OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO
GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
W RZESZOWIE
ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ
(Jednostka wykonująca pomiar)

Załącznik nr 11
do § 24
(Wzór formularza i przykład
jego wypełnienia)

DZIENNIK NIWELACJI SIATKOWEJ

Sprzęt geodezyjny	Numer		
Niwelator Ni 025 Zeiss	457 081		
Łaty rewersyjne 3m.	1248 1249		

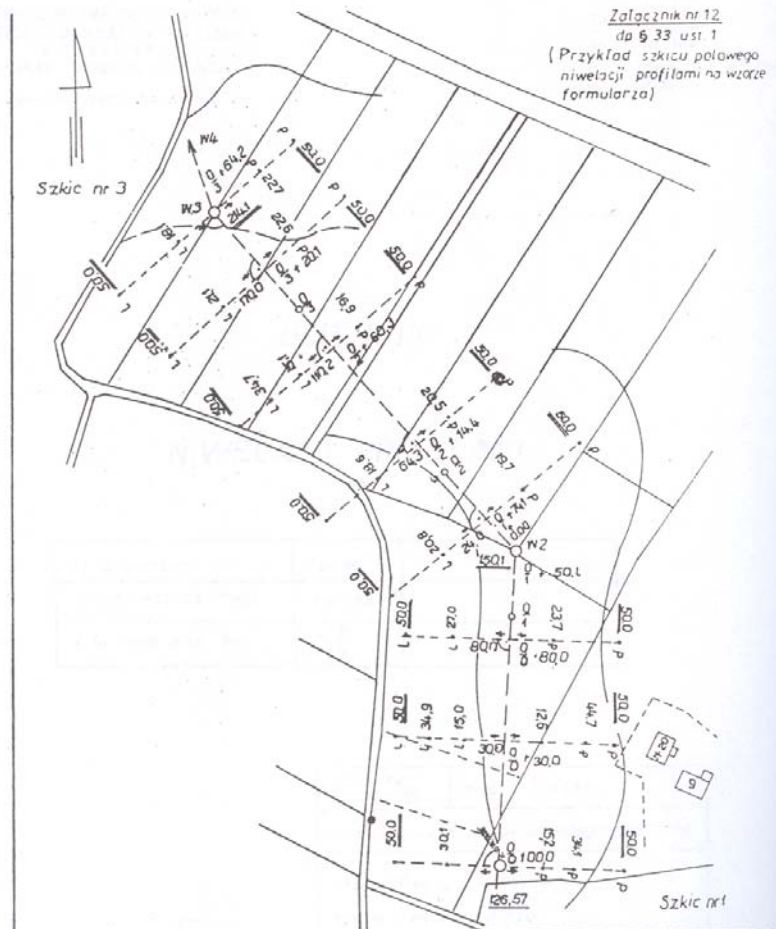
Księga robót nr. 513/78	Obiekt: Rzeszów
Rodzaj lub symbol roboty: Niwelacja siatkowa.	
Województwo: .. Rzeszów	
Miasto-Gmina: .. Rzeszów	
Obręb: .. Rzeszów	
Obserwator: .. inż. Adam Zarzycki	
Protokolant: .. Jan Kowalski	
Obliczył: .. inż. Adam Zarzycki	
Sprawdził: .. inż. Józef Mrozek	
Rok wykonania .. 1978	

Odcinek		T		Od rep nr rob 1 km, —		Od rep nr 0241 km, —		Data 28. VI. 78r.		Stronica 1	
Nr ord- nominal	Oznaczenie punktów	Odczyty			Wysokość na celowej	Wysokości punktów		Średnie wysokości		Uwagi i szkice	
		wstecz	pośrednie	w przód		na osi	na poprzeczce	na osi	na poprzeczce		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Rp Nr.1	1644 6431			201,830 206,617	200,186					
	21	1810 6557					200,020 200,020		200,02		
	22	1869 6656					199,961 199,961		199,96		
	23	1842 6631					199,988 199,988		199,99		
	24	1902 6689					199,928 199,928		199,93		
	25	1900 6687					199,935 199,935		199,93		
	26	1812 6599					200,018 200,018		200,02		
	27	1788 6499					200,044 200,043		200,04		
	28	1921 6709					199,909 199,909		199,91		
	29	1936 6824					199,994 199,993		199,99		
	30	1914 6703					199,916 199,914		199,92		
31				1922 6711			199,910 199,908		199,91		
31	2004 6792				201,914 206,700		- - -				
32		2011 6799					199,903 199,901		199,90		
33		2026 6813					199,808 199,887		199,89		
34		2033 6821					199,831 199,879		199,88		
35		2064 6856					199,848 199,844		199,84		
36		2136 6924					199,778 199,776		199,78		
37		2092 6880					199,821 199,820		199,82		
38		2110 6898					199,809 199,802		199,80		
39		2185 6973					199,729 199,727		199,73		
40		2215 7003					199,699 199,697		199,70		
41				2028 6874		204,839 206,627	199,887 199,827		199,83		
41	2012 6800						- - -				
42		2018 6806					199,821 199,821		199,82		
43		2002 6790					199,837 199,837		199,84		
44		1985 6775					199,854 199,854		199,85		
45		1932 6720					199,907 199,907		199,91		
46		2040 6828					199,799 199,799		199,80		
Rp 0241				1706 6494,1		200,134					
Σ	5660 20023			3776 20079	0056 0056						
L=0,5											
				Obserwował:		Obliczył:					
				Protokolował:		Sprawdził:					

$\Delta H = H_{0241} - H_{Rp1}$
 $= 0,052$
 $f_{h_1} = 0056 - 0052$
 $f_{h_2} = 0052 - 0052$
 $f_{h_3} = +0004$
 $f_{h_4} = +0004$
 $f_{h_{max}} = \pm 10L \text{ mm}$
 $= \pm 7 \text{ mm}$

OBJAŚNIENIA

- Stronę tytułową i „zawartość dziennika” należy wypełniać zgodnie z tytułami kolumn i rubryk, nazwiska i imiona wypełniać bez skrótów.
- Kolumnę I wypełniać zgodnie z tytułem.
- W kolumnie 2 należy wpisywać numery reperów nawiązania i punktów niwelowanych.
Przy niwelacji profilami wpisywać kilometraż reperu wyjściowego i końcowego oraz punktów przejściowych i pośrednich. Punkty na poprzeczkach należy wpisywać po odpowiednim punkcie na osi i oznaczyć je literami p — prawe, l — lewe **oraz** odległością liczoną w metrach od osi np.: p.10.
- W kolumnach 3, 4, 5 wpisywać wyniki odpowiednie do tytułów, odczytów na łąkę rewersyjną lub **ze** zmianą wysokości osi celowej. Podczas pomiaru należy prowadzić kontrolę przez obliczanie różnic odczytów, które powinny mieścić się w granicach dokładności odczytu. Po zakończeniu pomiaru ciągu, odczyty wstecz i w przód należy posumować, obliczyć odchyłkę, obliczyć odchyłkę maksymalną. Uzyskaną odchyłkę (mniejszą od maksymalnej) należy rozrzucić proporcjonalnie do ilości stanowisk. Obliczenie wykonać w kolumnie 11.
- W kolumnie 6 należy wpisać wysokości osi celowych, obliczone na podstawie poprawionych odczytów.
- W kolumnie 7 należy wpisać wysokości reperów nawiązania oraz przy niwelacji profilami wysokości punktów na osi, obliczone z obu odczytów.
- W kolumnie 8 należy wpisać obliczone z dwu odczytów wysokości pozostałych niwelowanych punktów.
- W kolumnie 9 i 10 należy wpisać ostateczne wysokości punktów jako wartości średnie z kolumn 7 i 8.



Obiekt: Ząteże.		Rodzaj pracy .. niwelacja profilami ..		OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE w RZESZOWIE, ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ (Jednostka wykonująca pomiar)
Przymiar Nr. 451/77	Data	Nazwisko i imię (wykonawcy) podpis	Wojew. ... Rzeszów ..	
Pomierzył	15 IV 78r	Zarzycki Jan <i>Zarzycki</i>	Gmina .. Ząteże ..	L.k.s.rob. 429
Skartował	15 V 78r	Orzechowski Adam <i>Orzechowski</i>	Dziennik Nr. 1. Str. 1.	Szkic poleowy Nr. 2.
Sprawdził	15 VI 78r	Słiwa Wojciech <i>Słiwa</i>	Pierworys Nr. 165.333.0241	

OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO
GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
W R Z E S Z O W I E
ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ
"Jednostka wykonująca pomiar"

Załącznik nr 13
do § 46 ust. 3
(Wzór formularza i przykład
jego wypełnienia)

DZIENNIK

NIWELACJI PROFILAMI

Sprzęt geodezyjny	Numer		
Niwelator N0 25 Zeiss	4 31 253		
Łaty niwel. o dł. 3m	4 28 4 29		

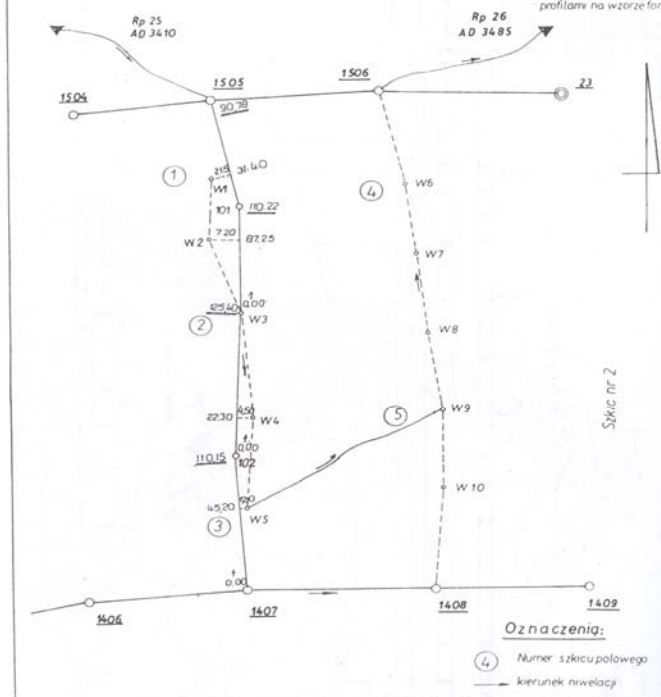
Księga robót nr 263/78...	Obiekt: Załęże.....
Rodzaj lub symbol roboty: Niwelacja profilami	
Województwo... Rzeszów.....	
Miasto - Gmina... Załęże.....	
Osiedle... Załęże.....	
Obserwator... inż Adam Zarzycki.....	
Protokolant:..... Jan Kowalski.....	
Obliczył:..... Jan Kowalski.....	
Sprawdził:..... Anna Nowak.....	
Rok wykonania:..... 1978.....	

Odcinek .. 1.		Od rep nr 0315 km. 0		km 1 0		Data 20.03.78		Stronica 1		
Nr in-	nr	Dzian-	Odczyty			Wysokość		Średnie wysokości		Uwagi i stłice
			wstęci	pośred-	w przed	ni	ni	ni	ni	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0/0	1262 -1 1236 -1		2481 2457		123,655 123,653		124,075 123,655		
	0/0	0972 -1 0948 -1			124,676 124,600					
2	p.15	1672 1650					122,954 122,950		122,95	
	l.15	1899 1875					122,727 122,725		122,72	
	l.75	1715 1690					122,911 122,910		122,91	
	0/1	1072 -1 1461		1942 1820		122,784 122,780		122,78		
	p.10	1833 1820			124,255 124,241		122,422 122,421		122,42	
	l.10	1260 1240					122,584 122,581		122,58	
	l.40	1990 1920					122,265 122,261		122,26	
	p.15	2239 2230					122,076 122,071		122,07	
	l.15	1762 1740					122,503 122,501		122,50	
	0/2	2641 -2 2619		2158 2106		124,738 124,714		122,099 122,095	122,10	
4	p.15	2663 2640					121,875 121,874		121,87	
	l.15	1304 1280					123,434 123,434		123,43	
	0/3	2061 -2 2433		1482 1458		123,256 123,256		123,26		
5	p.15	2660 2620			125,715 125,689		123,067 123,069		123,07	
	l.15	1338 1310					124,377 124,373		124,38	
	0/3	2136 -2 2112		1801 1575		124,114 124,114		124,11		
6	0/4	1426 -2 1410		1432 1412		124,814 124,814		124,81		
7	0/4	1426 -2 1410		2051 2037		124,187 124,187		124,187		
	Σ	123,68 122,15		13045 129,05		-0,677 -0,686				ΔH: H032 - H035 = -0,688 FH ₁ = -0,677 + 0,688 = 11mm FH ₂ = -0,686 + 0,688 = 2mm fh sr. = ± 5,5 mm fh max. ± 30√L mm = ± 25 mm
				Pomiędzy: Główny		Obliczył: K. Gładki				Obszerował: Z. H. yeh Protokolował: K. Gładki Obliczył: 22.03.78 K. Gładki Sprawdził: 23.03.78 H. yeh

OBJAŚNIENIA

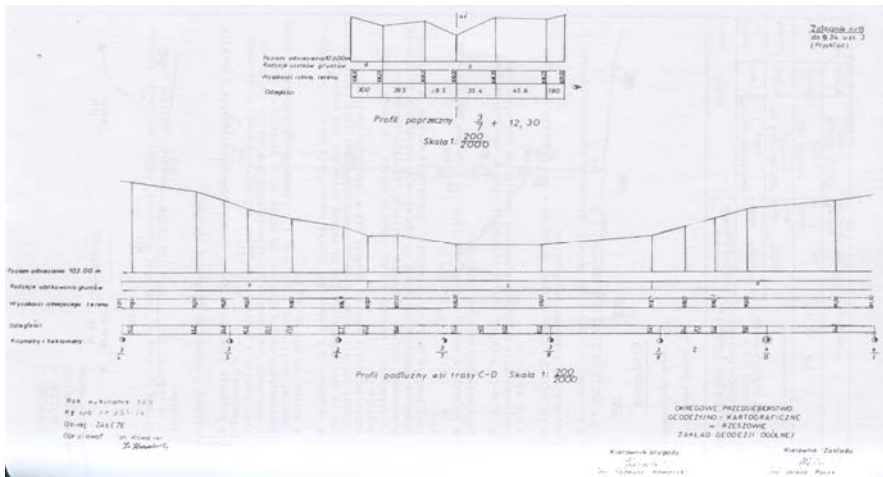
- Stronę tytułową i "zawartość dziennika" należy wypełniać zgodnie z tytułami kolumn rubryk, nazwiska i imiona wypełniać bez skrótów.
- Kolumnę I wypełniać zgodnie z tytułem.
- W kolumnie **2 należy** wpisywać numery reperów nawiazania i punktów niwelowanych.
Przy niwelacji profilami wpisywać kilometraż reperu wyjściowego i końcowego oraz punktów przejściowych i pośrednich. Punkty na poprzeczkach należy wpisywać po odpowiednim punkcie na osi i oznaczać je literami p - prawe, l - lewe **oraz** odległością liczoną w metrach od osi np. : p.10.
- W kolumnach 3, 4, 5 wpisywać wyniki odpowiednie do tytułów, odczytów na łąkę rewersyjną lub **ze** zmianę wysokości osi celowej. Podczas pomiaru należy prowadzić kontrolę przez obliczenie różnic odczytów, które powinny mieścić się w granicach dokładności odczytu.
Po zakończeniu pomiaru ciągu, odczyty wstecz i w przód należy posumować, obliczyć odchyłkę, obliczyć odchyłkę maksymalną.
Uzyskaną odchyłkę /mniejszą od maksymalnej/ należy rozrzucić proporcjonalnie do ilości stanowisk. Obliczenie wykonać w kolumnie 11.
- W kolumnie 6 należy wpisać wysokości osi celowych, obliczone na podstawie poprawionych odczytów.
- W kolumnie 7 należy wpisać wysokości reperów nawiazania oraz przy niwelacji profilami wysokości punktów na osi, obliczone z obu odczytów.
- W kolumnie 8 należy wpisać obliczone z dwu odczytów wysokości pozostałych niwelowanych punktów.
- W kolumnach 9 i 10 należy wpisać ostateczne wysokości punktów jako wartości średnie z kolumn 7 i 8.

Załącznik nr 14
do § 33 ust 1
(Szkic przeglądowy niwelacji
profilami na wzorze formularza)

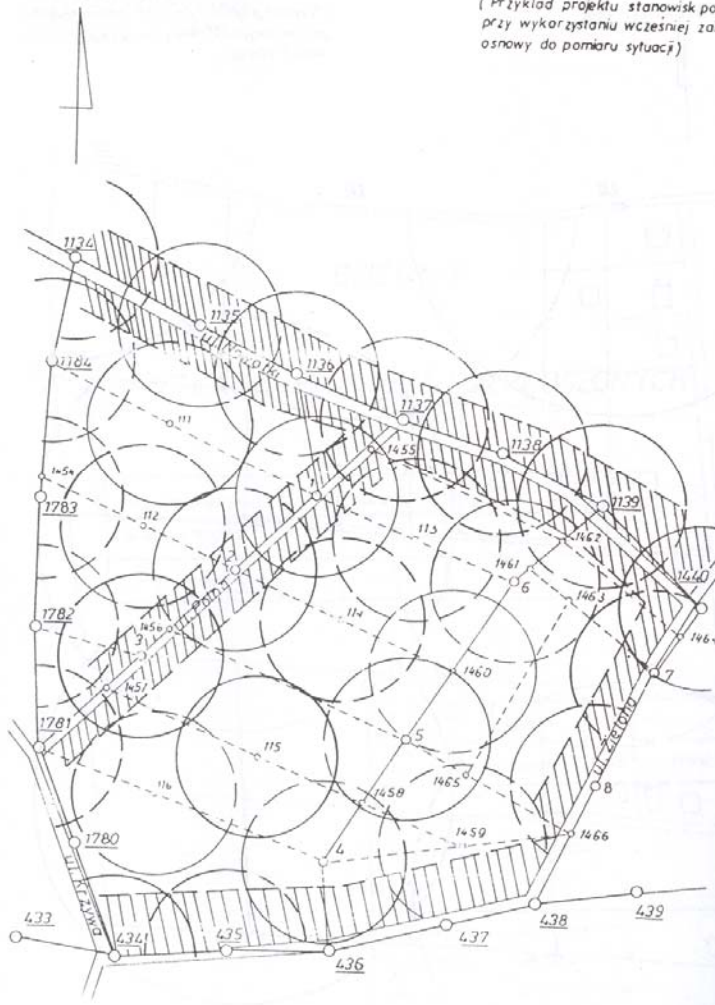


Oznaczenia:
④ Numer szkicu polowego
→ kierunek niwelacji

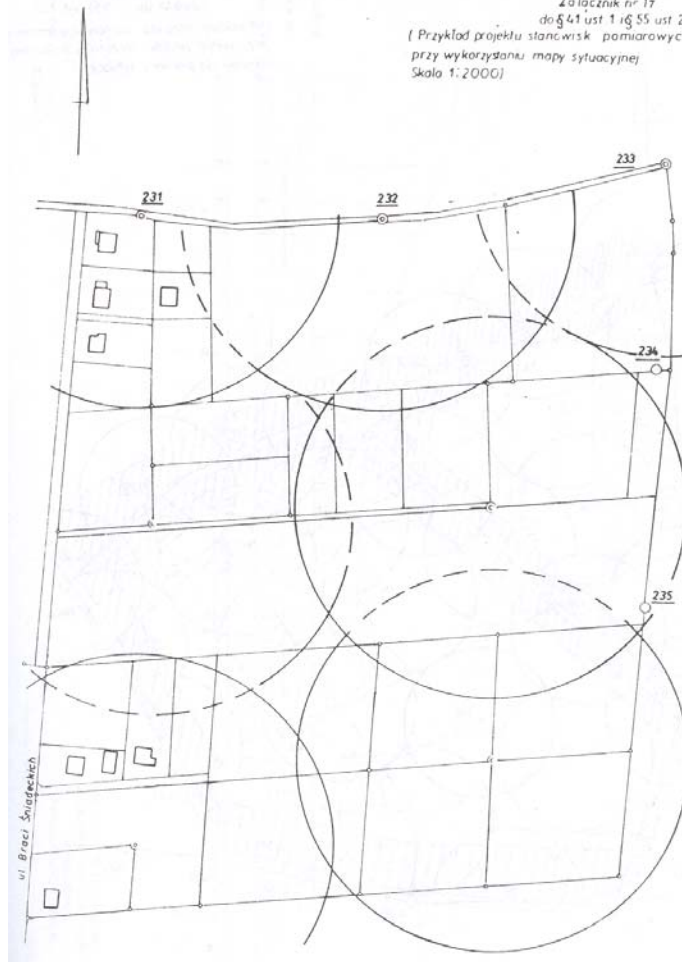
Obiekt: Zafęże			Rodzaj pracy Niwelacja profilami		OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE W RZESZOWIE ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ (Jednostka wykonująca pomiar)
Przymiar Nr...	Data	Nazwisko i imię wykonawcy podpis	Wojew. Rzeszów	Miasto Gmina Zafęże	
Pomierzyl	15.04.78	inż. Adam Włodarz			
Skartował	15.05.78	Jan Jankowiak	Diennik Nr 1 Str 1		L. ks. rob. 415
Sprawił	16.06.78	Roman Baran	Pierworsy Nr 1.65.333 D241		Szkic polowy № 1



Załącznik nr 16
do §41 ust.1 i §55 ust.1 i 2
(Przykład projektu stanowisk pomiarowych
przy wykorzystaniu wcześniej założonej
osnowy do pomiaru sytuacji)



Załącznik nr 17
do § 41 ust 1 i § 55 ust 2
(Przykład projektu stanowisk pomiarowych
przy wykorzystaniu mapy sytuacyjnej
Skala 1:2000)



DZIENNIK

NIWELACJI PUNKTÓW ROZPROSZONYCH

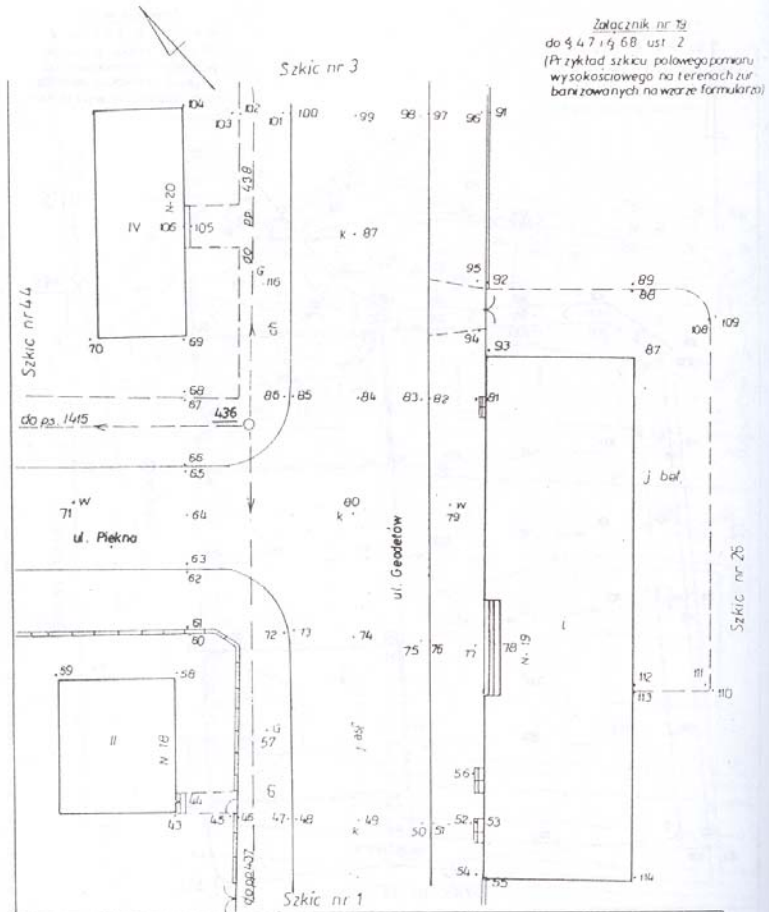
Sprzęt geodezyjny	Numer	Podział kafa	Powiększenie liniowy - 20x Przewidywany koszt
Niwelator Ni 025	2446	grańdowy	20x
Łaty 4-metrowe	2446		45'

Księga robót nr 100/78	Obiekt: Rzeszów
Rodzaj lub symbol roboty pomiar wysokościowy	
Województwo	rzeszowskie
Miasto - Gmina:	Rzeszów
Obręb:	1 - 4
Obserwator:	Jabłoński Adam
Protokolarz:	Janusik Piotr
Oblieczył:	Jabłoński Adam
Sprawdził:	Kot Janusz
Rek wykonania:	1978

OBJAŚNIENIA

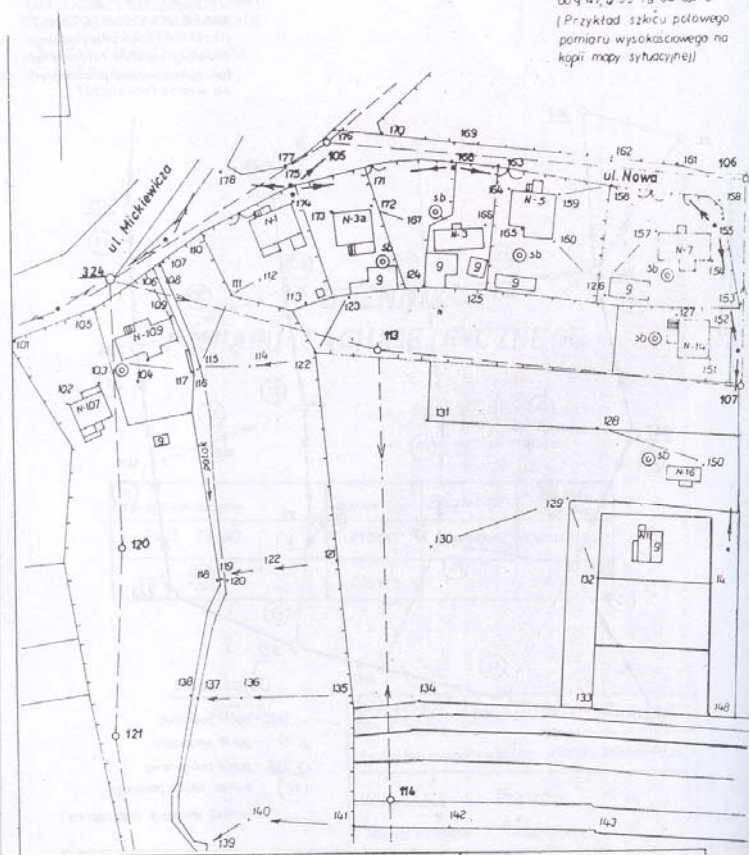
1. Przed przystąpieniem do pomiaru, należy arkusze formularza zbroszować w zeszyt, ponumerować wszystkie strony, stronę tytułową opisać wg **nadruku**.
2. Stronę „zawartość dziennika” należy wypełnić po zakończeniu zeszytu lub zakończeniu zapisu z danej roboty w zeszycie wg nadruku w tabeli, a mianowicie:
 - kolumna „obręb” - należy wpisać numer obrębu,
 - kolumna „szkic” — należy wpisać numer szkicu polowego
 - kolumna „punkt” - należy wpisać przedział numerów pikiet **na danym szkicu**
 - kolumna „stanowisko” - należy wpisać numery stanowisk, na których pomierzono pikiety o przedziale numerów podanych w kolumnie „punkt”
 - kolumna „strona” - należy podać przedział stron dziennika, na których dokonano zapisów danych z pomiaru punktów wskazanych **na szkicu polowym**.
3. Zapis danych z pomiaru polowego i obliczeń przy pomiarach tachimetrycznych należy wykonywać wg tytułów kolumn arkusza wkładki, przy czym jeśli kontrolę wykonano z zastosowaniem kąta paralaktycznego „E” - to jego wielkość - 17'11" lub 31^C83^{CC}.
4. Przy pomiarze metodą niwelacji punktów rozproszonych, dane z pomiaru w terenie należy zapisać w kolumnach 1, 2, 3, 4, 6 i 12 zgodnie z tytułem. W kolumnach 7, 8 i 11 zapisuje się dane z obliczeń kameralnych. W kolumnie 8 odległość $D = kl + c$. W kolumnie 11 wysokość punktu $H = Hi - s$.
5. W kolumnie 1 należy wpisać numer **szkicu polowego**, a stała mnożenia i dodawania w kolumnie 12.
6. Obliczenia kontrolne wpisywać kolorem odmiennym (np. czerwonym).
7. Zapisy każdego **stanowiska podkreślać podwójna linia przez wszystkie** rubryki.
8. Zapis danych następnego stanowiska rozpocząć, zachowując odstęp przynajmniej jednego wiersza od zapisów stanowiska poprzedzającego.

Załącznik nr 29
do § 47 i § 68 ust. 2
(Przykład szkicu poleowego pomiaru
wysokościowego na terenach zur-
banizowanych na warze formularza)



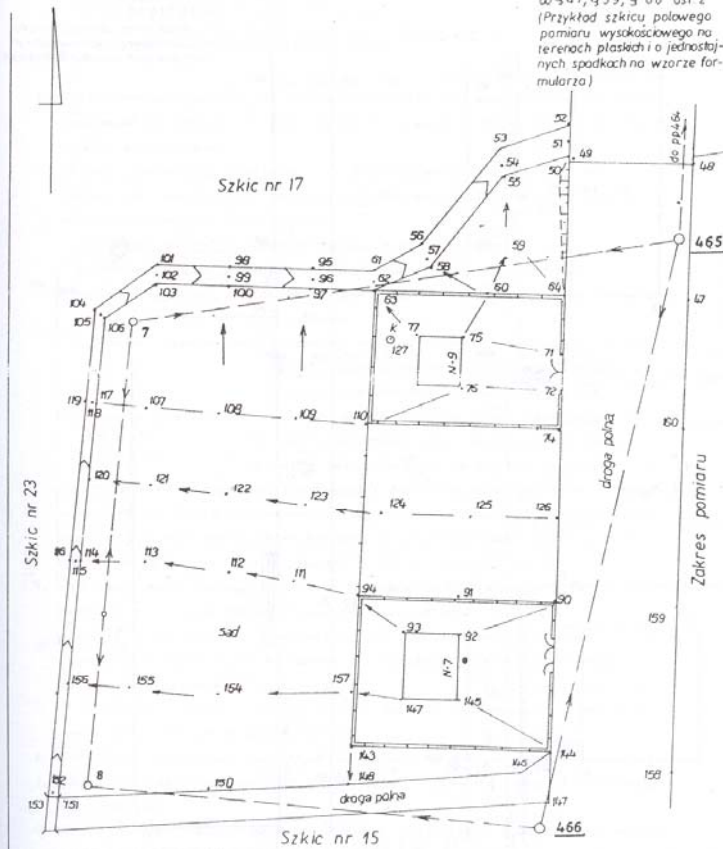
Obiekt		Rzeszów		Rodzaj pracy niwelacja pkt. rozprosz.		OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE W RZESZOWIE ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ (Jednostka wykonująca pomiar)	
Przymiar Nr	Data	Nazwisko i imię wykonawcy odpis		Wojew	Rzeszów		
Pomierzyl	18.04.78	Kowalski Antoni Pilonowski		Miasto	Rzeszów		
Skartował	30.05.78	Kozłowska Genowefa Skan		Dziennik Nr 1	str 4	L. ks. rob. 700/78	
Sprawdził	10.06.78	Zielinski Zbigniew Zet		Pierworys Nr 165.333.0241		Szkic poleowy Nr 2	

Załącznik nr 21
 do § 47, § 59 i § 68 ust 2
 (Przykład szkicu poleowego
 pomiaru wysokościowego na
 kopii mapy sytuacyjnej)



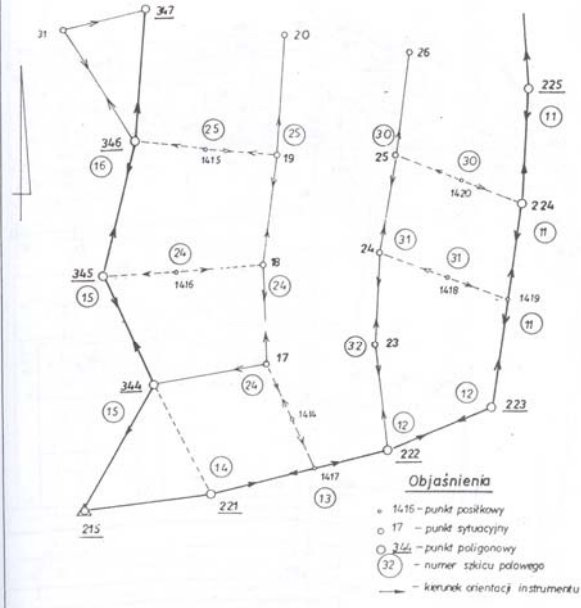
Obiekt: m. Tyczyn		Rodzaj pracy pomiar wysokościowy		OKRĘGOWE PRZEDSIĘWZIĘCIE GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE W RZESZOWIE ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ (Jednostka wykonująca pomiar)
Przymiar Nr	Data	Nazwisko i imię (wykonawcy) podpis	Wojew. Rzeszów	
Pomiarzył	1.04.78r.	Adam Jabłoński	Miasto Tyczyn	
Skartował	1.05.78r.	Jan Sliwa	Dziennik Nr 4 Str 1	
Sprawdził	15.06.78r.	Adam Czereśniak	Pierwodp. Nr 165.333.0241	Szkic poleowy Nr 1

Załącznik nr 20
do § 47, § 59, § 68 ust. 2
(Przykład szkicu poleowego
pomiaru wysokościowego na
terenach płaskich i o jednolitych
spadkach na wzorze formularza)



Obiekt:	Tyczyn		Rodzaj pracy niweleta pktów rozprasz.		OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE W RZESZOWIE ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ (Jednostka wykonująca pomiar)
Przymiar Nr	Data	Nazwisko i imię (wykonawcy) podpis	Wojew.	RZESZÓW	
Pomiarz. Nr	1.04.78r.	Jabłoński Adam	Miasto	Tyczyn	
Skartował	10.05.78r.	Sliwa Jan	Dziennik Nr 4	str. 150	
Sprawdził	15.06.78r.	Czereśniak Emil	Pierworys Nr 165.333.024	Szkic poleowy Nr 16	

Załącznik nr 22
do 448 ust. 1, 955 ust. 3, 672 ust. 2
(Przykład szkicu przedłowego
niwelacji punktów rozproszonych
lub pomiarów tachymetrycznych
na wzorze formularza.)



Cbełk		Osiedle "Zimowit"		Rodzaj pracy		OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE W RZESZOWIE ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ (Jednostka wykonująca pomiar)
Przebieg Nr	Data	Nazwisko i imię wykonawcy podpis	Wojew	Rzeszów	Wzrost	
Pomiar	1.04.78r	Jan Kowalski <i>[signature]</i>	Miasto	Rzeszów	Wzrost	
Skartował			Dzielnik		Str	
Sprawdził	15.04.78	Wojciech Kruk <i>[signature]</i>	Pierwsza Nr	165 333 0241	Str	
						L. ks. rob. 272/77
						Szkic polowy Nr

DZIENNIK POMIARU TACHIMETRYCZNEGO

Sprzęt geodezyjny	Numer	Podział kąt	Typ kąta pionowego
PZO TT 30	21583	stopniowy	zenitalny
tały	21583		

Księga robót nr: 21218	Obiekt: Osiedle „Zimowit”
Rodzaj lub symbol roboty: mapa zasadnicza	
Województwo: Rzeszów	
Miasto - Gmina: Rzeszów	
Obreś: 23	
Obserwator: Rybka Andrzej	
Protokofant: Pięta Antoni	
Obliczył: Pająk Janusz	
Sprawdził: Kofodziej Marian	
Rok wykonania: 1989	

OBJAŚNIENIA

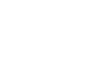
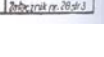
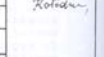
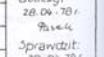
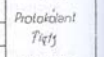
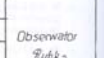
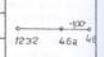
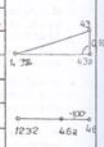
1. Przed przystąpieniem do pomiaru, należy arkusze formularza zbroszować w zeszyt, ponumerować wszystkie strony, stronę tytułową opisać wg nadruku.
2. Stronę „zawartość dziennika” należy wypełnić po zakończeniu zeszytu lub zakończeniu zapisu z danej roboty w zeszycie wg nadruku w tabeli, a mianowicie :
 - kolumna „obręb” - należy wpisać numer obrębu,
 - kolumna „szkic” - należy wpisać numer szkicu polowego
 - kolumna „punkt” - należy wpisać przedział numerów pikiet na danym szkicu
 - kolumna „stanowisko” - należy wpisać numery stanowisk, na których pomierzono pikiety o przedziale numerów podanych w kolumnie „punkt”
 - kolumna „strona” - należy podać przedział stron dziennika, na których dokonano zapisów danych z pomiaru punktów wskazanych na szkicu polowym.
3. Zapis danych z pomiaru polowego i obliczeń przy pomiarach tachymetrycznych należy wykonywać wg tytułów kolumn arkusza wkładki, przy czym jeśli kontrolę wykonano z zastosowaniem kąta paralaktycznego „E” - to jego wielkość - 17'11" lub 31^C83^{CC}.
4. Przy pomiarze metoda niwelacji punktów rozproszonych, dane z pomiaru w terenie należy zapisać w kolumnach 1, 2, 3, 4, 6 i 12 zgodnie z tytułem. W kolumnach 7, 8 i 11 zapisuje się dane z obliczeń kameralnych. W kolumnie 8 odległość $D = kl + c$. W kolumnie 11 wysokość punktu $H = Mi - s$.
5. W kolumnie 1 należy wpisać numer szkicu polowego, a stała mnożenia i dodawania w kolumnie 12.
6. Obliczenia kontrolne wpisywać kolorem odmiennym (np. czerwonym).
7. Zapisy każdego stanowiska podkreślać podwójna linia przez wszystkie rubryki.
8. Zapis danych następnego stanowiska rozpocząć, zachowując odstęp przynajmniej jednego wiersza od zapisów stanowiska poprzedzającego.

DZIENNIK POMIARU TACHIMETRYCZNEGO

Sprzęt geodezyjny	Numer	Podział kąt	Typ kąta prionowego
PZO TT 30	21583	stopniowy	zenitalny
tały	21583		

Księga robót nr .. 212.178	Obiekt: Osiedle „Zimowit”
Rodzaj lub symbol roboty: .. mapa zasadnicza	
Województwo : .. Rzeszów	
Miasto - Gmina: .. Rzeszów	
Obręb: .. 23	
Obserwator: .. Rybka Andrzej	
Protokolant: .. Pięta Antoni	
Obliczył: .. Pasak Janusz	
Sprawdził: .. Kofodziej Marian	
Rok wykonania: .. 1978r.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	23	058 103	1232		1.55 1.67				205.672		24.04.1979 r. Stonieczne staby niar
		102	34.03	42.99	1160	0.00	57.70.50 97.70.00		207.17		Tarcza 40+1000
		102	34.05	116.18		121.50					N ₀ = 0.00
			40	44.90		321.80	101.08.50 102.08.00		204.22 204.22		H ₁ = 205.62
			41	40.20		322.12	101.08.00 102.08.00		204.18 204.18		H ₂ = 205.67
			42	40.00		321.94	102.10		204.2 204.15		
			43	40.30		319.68	102.12		204.1 204.12	71	
			44	44.91		319.70	102.14		204.2 204.16		
			45	40.70		320.35	101.08 102.16		204.4 204.35		
			46	39.15		324.32			204.4		
			47	37.45		325.95	102.20		204.7 204.7		
			48	26.60		320.63	102.22		204.7 204.73		
			49	20.70		324.35	102.24		204.7 205.1		
			50	16.20		317.60	102.26		205.09 205.09		Obserwator Rybak
			51	10.08		323.62	102.28		205.09 205.09		Protokół Tęty
			52	0.60		312.35	102.30		205.5 205.50		
		102	34.03	41.00		0.00	97.70				



OBJAŚNIENIA

- Dziennik dostosowany jest do metod opracowań tradycyjnych i numerycznych
- Stronę tytułową opisać zgodnie z nadrukiem. Zawartość dziennika należy wypełniać po zbroszurowaniu.
- W kolumnie "szkic" zawartości dziennika należy wpisać numer szkicu polowego.
- W kolumnie "punkt" zawartości dziennika należy wpisać przedział numerów pikiet na danym szkicu. W zależności od ustaleń w warunkach technicznych można podawać numery stanowisk.
- Numerację stron należy podawać po zbroszurowaniu
- Kolumnę 1 należy wypełniać w przypadku opracowań numerycznych
- W kolumnie 2 należy wpisać numer obrębu
- W kolumnie 3 należy wpisywać w górnej części dla punktów stanowiących stanowiska, numer szkicu polowego oraz w dolnej części dla punktów osnowy i stanowisk - identyfikator punktu wg systemu: 101 - p.poligonowe, 102 - p.sytuacyjne, 103 - p.posiłkowe, 104 - p.tachimetryczne, 105 - p.stanowisk na szczegółach I grupy
- W kolumnie 4 należy na początku wpisać numer stanowiska, a następnie numery punktów celowania. Dla punktów nawiazania i ewentualnie stanowisk przyjąć numerację istniejącą, natomiast dla punktów mierzonych nadawać numerację 1-9999 dla każdego obrębu. W razie wyczerpania przedziału należy utworzyć dodatkowy numer obrębu.
- W kolumnie 5 należy podawać odległość odczytana, a nad nie łączne poprawkę instrumentalną i redukcyjną do poziomu lub odległość zredukowaną
- W kolumnie 6 należy wpisać wysokość instrumentu nad punktem, a następnie wysokości celu /zera odczytu łąty pionowej, /zawieszenia sygnału, łąty poziomej lub reflektora/ - wielkość typowe zakreślić obwódką i nie powtarzać, wpisując jedynie odstępstwa. Należy dążyć do zrównania wysokości celu z wysokością instrumentu.
- W kolumnie 7 należy wpisywać wartości kierunków do punktów określanych sytuacyjnie.
- W kolumnie 8 należy wpisywać w górnej części wartości odczytu kąta pionowego, w dolnej jego tangensa w przypadku pomiaru tachimetrem Redta lub wartość odczytu kąta pionowego przy zmienionej wysokości stanowiska.
- W kolumnie 9 należy wpisywać pomierzone lub obliczone różnicę wysokości /przy obliczeniach kalkulatorami można pominąć jej wpisywanie/. Do obliczenia różnicy wysokości należy przyjąć odległość do sygnału, na który pomierzono kąt /bez poprawki na przesunięcie powierzchni sygnału względem punktu/.
- W kolumnie 10 należy wpisać wysokość, najpierw stanowisko, a następnie w dolnej części obliczone wysokości z pomiaru kontrolnego, a w górnej wysokości wynikowe obliczone wg zasad podanych w § 70 p.2 i § 73 p.3 wytycznych.
- W kolumnie 11 należy wpisywać wszelkie poprawki i przesunięcia /excentry/ dotyczące danego punktu. Dla przesunięć przyjąć oznaczenia :
Pd - przesunięcia wprzód Pt - przesunięcie w tył
Pl - przesunięcie w lewo Pp - przesunięcie w prawo

- W kolumnie 12 oprócz wymienionych w tytule informacji należy podać poprawki i dane do ich obliczenia /dotyczące całości lub części punktów mierzonych z danego stanowiska/.

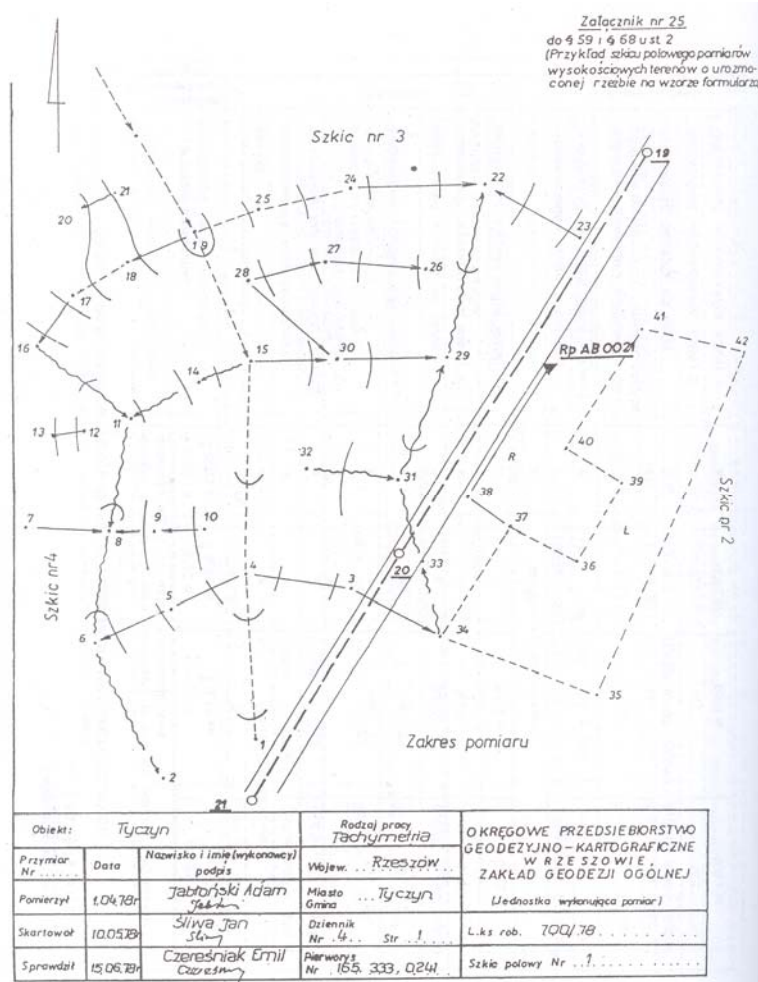


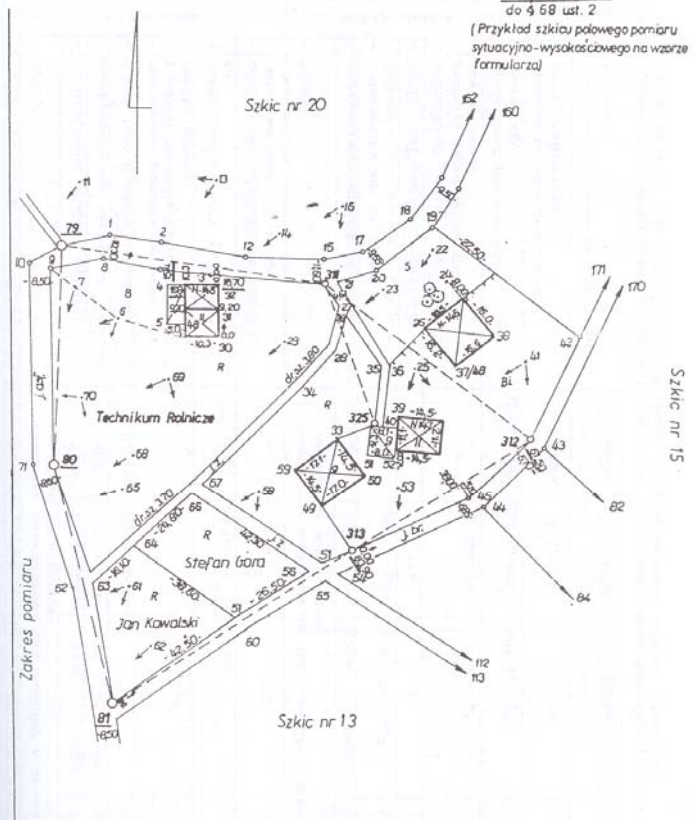
TABELA PARAMETRÓW TECHNICZNYCH POMIARÓW TACHIMETRYCZNYCH

1. Sposób pomiaru	2. Wymogi i warunki	3. Grupa dokładnościowa elementów terenu do pomiaru wysokościowego wg § 76 ust.1 instrukcji G-4				
		4. ± 0,01 m	5. ± 0,05 m	6. ± 0,10 m	7. ± 0,20 m	
nitkowy	- sprzęt	x	x	tachimetry nitkowe		
	- dopuszczalna długość celowej	x	x	100 m 70 m	150 m 100 m 250 m ^x	
	- maksymalny kąt nachylenia celowej	x	x	15 ^B > 15 ^B	15 ^B > 15 ^B 10 ^B	
	- dokładność pomiaru kierunków do punktów charakterystycznych rzeźby terenu	x	x	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C	
	- dokładność pomiaru kąta pionowego	x	x	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C	
	- dokładność odczytu na łacie	x	x	0,002	0,005 0,005 0,010	
	- dokładność wyznaczenia stałej k	x	x	0,10	0,10	
	- dokładność wyznaczenia stałej c	x	x	0,01 m	0,01 m	
diagramowy	- sprzęt	x	tachimetry diagramowe			
	- dopuszczalna długość celowej	x	100 m 50 m	150 m 100 m 50 m	150 m 100 m 250 m ^x	
	- maksymalny kąt nachylenia celowej	x	10 ^B 20 ^B	10 ^B 20 ^B > 20 ^B	20 ^B > 20 ^B 10 ^B	
	- dokładność pomiaru kierunków do punktów charakterystycznych rzeźby terenu	x	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C	
	- dokładność odczytu na łacie	x	0,002	0,005 0,002 0,002	0,005 0,005 0,010	
	- dokładność wyznaczenia stałej k	x	0,1	0,1	0,1	
	- dokładność wyznaczenia stałej c	x	0,01 m	0,01 m	0,01 m	

1.	2.	3.	4.	5.	6.
dalmierczy	- sprzęt	dalmierze dwuobrazowe lub teodolity z dwuobrazowymi nasadkami dalmierzczymi			
	- dopuszczalna długość celowej	70 m	150 m 100 m	150 m 100 m	150 m 150 m
	- maksymalny kąt nachylenia celowej	10 ^B	10 ^B > 10 ^B	10 ^B > 10 ^B	20 ^B 20 ^B
	- dokładność pomiaru odległości	0,04 m	0,10 m 0,05 m	0,10 m	0,20 m 0,15 m
	- dokładność pomiaru kierunku do punktów charakterystycznych rzeźby terenu	-	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C
	- dokładność pomiaru kąta pionowego	10" lub 30 ^{CC}	20" lub 60 ^{CC}	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C
- dokładność szacunkowa odczytu tangensa kąta pionowego	-	0,0001	0,0001	0,0002	
elektroniczny	- sprzęt	tachimetry elektroniczne lub teodolity z elektronicznymi nasadkami dalmierzczymi			
	- dopuszczalna długość celowej	100 m	300 m 100 m	500 m 300 m	800 m 600 m
	- maksymalny kąt nachylenia celowej	10 ^B	10 ^B > 10 ^B	10 ^B > 10 ^B	10 ^B > 10 ^B
	- dokładność pomiaru odległości	0,03 m	0,05 m	0,05 m	0,05 m
- dokładność pomiaru kierunku do punktów charakterystycznych rzeźby terenu	-	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C	1' lub 2 ^C	
- dokładność pomiaru kąta pionowego	10" lub 30 ^{CC}	20" lub 60 ^{CC}	30" lub 1 ^C	30" lub 1 ^C	
wszystkie sposoby	- dokładność określenia wysokości instrumentu	± 0,003 m	± 0,01 m	± 0,01 m	± 0,01 m
	- dokładność określenia wysokości sygnału	± 0,003 m	± 0,005 m	± 0,01 m	± 0,01 m

Uwaga: parametry pomiaru sytuacji podaje tabela nr III - § 32 ust.2 instrukcja G-4.
x/ wydłużenie celowych do 250m dopuszcza się na terenach rolnych i leśnych.

Załącznik nr 27
do § 68 ust. 2
(Przykład szkicu polowego pomiaru
sytuacyjno-wysokościowego na wzór
formularza)



Obiekt: Osiedle „Zimowit”		Rodzaj pracy: Pomiar sytuacyjno-wysokościowy		OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE W RZESZOWIE ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ (Jednostka wykonująca pomiar)
Przebieg Nr.	Data	Nazwisko i imię wykonawcy podpis	Wojew. Rzeszów	
Pomiarzył	1.04.78	Jan Kowalski <i>J. Kowalski</i>	Miasto Rzeszów	
Skartował	8.04.78	Karol Orzechowski <i>K. Orzechowski</i>	Gmina	
Sprawdził	15.04.78	Wojciech Kruk <i>W. Kruk</i>	Dziennik Nr 11 Str 15 Pierworys Nr 165.333.0241	
				L.k.s. rob: 272/77
				Szkic polowy Nr 14

OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO
GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
W R Z E S Z O W I E
ZAKŁAD GEODEZJI OGólNEJ
(Jednostka wykonująca pomiar)

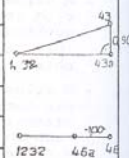
Załącznik nr. 28
do § 6 Bust. 2
(Wzór formularza i przykład
jego wypełnienia)

DZIENNIK POMIARU TACHIMETRYCZNEGO

Sprzęt geodezyjny	Numer	Podział kąt	Typ kątów pionow.
BRT - 006	1547	stopniowy	zenitalny
łaty	1547		

Księga robót nr. 272177	Obiekt: Osiedle „Zimowit”
Rodzaj lub symbol roboty: mapa zasadnicza	
Województwo: Rzeszów	
Miasto: Rzeszów	
Obręb: 23	
Obserwator: Korzeniowski Michał	
Protokolant: Janusz Pasek	
Obliczył: Antoni Pięta	
Sprawdził: Zawadzki Bronisław	
Rok wykonania: 1978r	

Typ stacji obrotu	Numer identyf- ikator	Numer punktu (stanowisko)	Odległość	Wysokość celu(osi) nad punktem	Kąt		Wysokość bezwzględna punktu (stanowiska)	Poprawki przebiegu	Uwagi		
					poziomy g-c-cc	Tangens kąta pionowego					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	23	058 103	1232		1,55 1,60				205,672		24.04.1970 r. słonecznie słaby wiatr
		102	3483	42,99	(1,50)	0 00	97 70 50 97 78 00		207 17 207 17		Tarcza ΔD = +0,02
		102	3486	116,18		121 50					
			40	44,90		321 80	101 98 50 102 06 00		204 22 204 22		M0 = 0 - 30 H1 = 205,62
			41	45,50		322 12	101 99 00 102 08 50		204 19 204 18		H2 = 205,67
			42	46,00		321 94	102 10		204 2 204 15		
			43	46,36		319 88	102 12		204 1 204 12	P1 0,90	
			44	44,91		319 70	102 14		204 2 204 16		
			(45)	44,70		320 35	101 60 102 16		204 4 204 35		
		bud	46	39,15		324 32				Pt 0,90	
			47	37,45		325 96	102 20		204 4 204 37		
			48	26,80		320 83	102 22		204 7 204 73		
			49	20,78		324 35	102 24		204 7 204 73 205 1		
			50	10,20		317 60	102 26		205 09		Obserwator
			51	10,08		323 62	102 28		205 09 205 09		Rybk
			52	4,60		312 35	102 30		205 5 205 50		Protokół
		102	3483	43,00		0 00	97 78				Pięty
											Obliczył: 28.04.78 r. Puszc
											Sprawdził: 30.04.78 r. Kofodan



Załącznik nr 28 c

OBJAŚNIENIA

- Dziennik dostosowany jest do metod opracowań tradycyjnych i numerycznych
- Stronę tytułową opisać zgodnie z nadrukiem. Zawartość dziennika należy wypełniać po zbroszurowaniu.
- W kolumnie "szkic" zawartości dziennika należy wpisać numer szkicu polowego.
- W kolumnie "punkt" zawartości dziennika należy wpisać przedział numerów pikiet na danym szkicu. W zależności od ustaleń w warunkach technicznych można podawać numery stanowisk.
- Numerację stron należy podawać po zbroszurowaniu
- Kolumnę 1 należy wypełniać w przypadku opracowań numerycznych
- W kolumnie 2 należy wpisać numer obrębu
- W kolumnie 3 należy wpisywać w górnej części dla punktów stanowiących stanowiska, numer szkicu polowego oraz w dolnej części dla punktów osnowy i stanowisk - identyfikator punktu wg systemu: 101 - p.poligonowe, 102 - p.sytuacyjne, 103 – p.posiłkowe, 104 - p.tachimetryczne, 105 – p.stanowisk na szczegółach I grupy
- W kolumnie 4 należy na początku wpisać numer stanowiska, a następnie numery punktów celowania. Dla punktów nawiazania i ewentualnie stanowisk przyjmując numerację istniejącą, natomiast dla punktów mierzonych nadawać numerację 1-9999 dla każdego obrębu. W razie wyczerpania przedziału należy utworzyć dodatkowy numer obrębu.
- W kolumnie 5 należy podawać odległość odczytana, a nad nie łączne poprawkę instrumentalną i redukcyjną do poziomu lub odległość zredukowaną
- W kolumnie 6 należy wpisać wysokość instrumentu nad punktem, a następnie wysokości celu /zera odczytu łąty pionowej./zawieszenia sygnału, łąty poziomej lub reflektora/ - wielkość typowe zakreślić obwódkę i nie powtarzać, wpisując jedynie odstępstwa. Należy dążyć do zrównania wysokości celu z wysokością instrumentu.
- W kolumnie 7 należy wpisywać wartości kierunków do punktów określanych sytuacyjnie.
- W kolumnie 8 należy wpisywać w górnej części wartości odczytu kąta pionowego, w dolnej jego tangensa w przypadku pomiaru tachimetrem Redta lub wartość odczytu kąta pionowego przy zmienionej wysokości stanowiska.
- W kolumnie 9 należy wpisywać pomierzone lub obliczone różnicę wysokości /przy obliczeniach kalkulatorami można pominąć jej wpisywanie/. Do obliczenia różnicy wysokości należy przyjąć odległość do sygnału, na który pomierzono kąt /bez poprawki na przesunięcie powierzchni sygnału względem punktu/.
- W kolumnie 10 należy wpisać wysokość, najpierw stanowisko, a następnie w dolnej części obliczone wysokości z pomiaru kontrolnego, a w górnej wysokości wynikowe obliczone wg zasad podanych w § 70 p.2 i § 73 p.3 wytycznych.
- W kolumnie 11 należy wpisywać wszelkie poprawki i przesunięcia /excentry/ dotyczące danego punktu. Dla przesunięć przyjęć oznaczenia :
Pd - przesunięcia wprzód Pt - przesunięcie w tył

Pl - przesunięcie w lewo Pp - przesunięcie w prawo
 - W kolumnie 12 oprócz wymienionych w tytule informacji należy podać poprawki i dane do ich obliczenia /dotyczące całości lub części punktów mierzonych z danego stanowiska/.

OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO
 GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
 W RZESZOWIE
 ZAKŁAD GEODEZJI OGÓLNEJ
 "[jednostka wykonująca pomiar]"

Załącznik nr 29
 do § 68 ust.1
 (Wzór formularza i przykład
 jego wypełnienia)

DZIENNIK POMIARU TACHIMETRYCZNEGO

Sprzęt geodezyjny	Numer	Podział kął	Typ kol. pomow.
Reoita 002 Zeiss	215 83	gradowy	zenitalny
Łaty	21583		

Księga robót nr 212/77	Obiekt: Osiedle „Zimowit”
Rodzaj lub symbol roboty: mapa zasadnicza	
Województwo:	Rzeszów
Miasto:	Rzeszów
Obręb:	23
Obserwator:	Rybka Andrzej
Protokolant:	Antoni Pięta
Obliczył:	Janusz Pasak
Sprawdził:	Łofodziej Marian
Rok wykonania:	1978 r

Iw. zadania		Numer obrębu	Numer punktu (stanowiska)	Odległość	Wysokość celowej nad punktem	Kąt poziomy	Kąt pionowy	Różnica wysokości	Wysokość bezwzględna punktu (stanowiska)	Poprawki przesunięć	Uwagi
1	2										
		928									
	23	101	0.079		1.470		-	-	204.651		-1.04.1978 - pochmurno
		101	0.076		1.470	0-00					
		101	0.080			88-78					
		102	0.311	120.04		98-26					$h = (0 - 0.04) \cdot 100$
				26.40		81-15					
		2		37.40		85-72					
		w 3		45.20		96-90	98-05-20	+1.378	205.029		
		w 3		45.21	stan. 1.432		98-00-40	+1.417	205.030		H ₀ = 0-00 H ₁ = 204.651 H ₂ = 204.613
		4		62.60		123-10	99-92-40 +0.0012	+0.75 +0.75	205.40 205.40		
		5		50.88		135-66	99-15 +0.0134	+0.68	205.33		
		101	0.078			0-00					Obserwował: Kulawski Protokolant: Kulawski Obliczył: S. O. 78r. Hidmistrz Sprawdził: Z. O. 78r. Kulawski
											Załącznik nr 20 str 3

OBJAŚNIENIA

- Dziennik dostosowany jest do metod opracowań tradycyjnych i numerycznych
- Stronę tytułową opisać zgodnie z nadrukiem. Zawartość dziennika należy wypełniać po zbroszurowaniu.
- W kolumnie "szkic" zawartości dziennika należy wpisać numer szkicu polowego.
- W kolumnie "punkt" zawartości dziennika należy wpisać przedział numerów pikiet na danym szkicu. W zależności od ustaleń w warunkach technicznych można podawać numery stanowisk.
- Numerację stron należy podawać po zbroszurowaniu
- Kolumnę 1 należy wypełniać w przypadku opracowań numerycznych
- W kolumnie 2 należy wpisać numer obrębu
- W kolumnie 3 należy wpisywać w górnej części dla punktów stanowiących stanowiska, numer szkicu polowego oraz w dolnej części dla punktów osnowy i stanowisk - indentyfikator punktu wg systemu: 101 - p.poligonowe, 102 - p.sytuacyjne, 103 – p.posiłkowe, 104 - p.tachimetryczne, 105 – p.stanowisk na szczegółach I grupy
- W kolumnie 4 należy na początku wpisać numer stanowiska, a następnie numery punktów celowania. Dla punktów nawiazania i ewentualnie stanowisk przyjmując numerację istniejąca, natomiast dla punktów mierzonych nadawać numerację 1-9999 dla każdego obrębu. W razie wyczerpania przedziału należy utworzyć dodatkowy numer obrębu.
- W kolumnie 5 należy podawać odległość odczytana, a nad nie łączne poprawkę instrumentalną i redukcyjną do poziomu lub odległość zredukowaną
- W kolumnie 6 należy wpisać wysokość instrumentu nad punktem, a następnie wysokości celu /zera odczytu łąty pionowej./zawieszenia sygnału, łąty poziomej lub reflektora/ - wielkość typowe zakreślić obwódki i nie powtarzać, wpisując jedynie odstępstwa. Należy dążyć do zrównania wysokości celu z wysokością instrumentu.
- W kolumnie 7 należy wpisywać wartości kierunków do punktów określanych sytuacyjnie.
- W kolumnie 8 należy wpisywać w górnej części wartości odczytu kąta pionowego, w dolnej jego tangensa w przypadku pomiaru tachimetrem Redta lub wartość odczytu kąta pionowego przy zmienionej wysokości stanowiska.
- W kolumnie 9 należy wpisywać pomierzone lub obliczone różnicę wysokości /przy obliczeniach kalkulatorami można pominąć jej wpisywanie/. Do obliczenia różnicy wysokości należy przyjąć odległość do sygnału, na który pomierzono kąt /bez poprawki na przesunięcie powierzchni sygnału względem punktu/.
- W kolumnie 10 należy wpisać wysokość, najpierw stanowisko, a następnie w dolnej części obliczone wysokości z pomiaru kontrolnego, a w górnej wysokości wynikowe obliczone wg zasad podanych w § 70 p.2 i § 73 p.3 wytycznych.
- W kolumnie 11 należy wpisywać wszelkie poprawki i przesunięcia /excentry/ dotyczące danego punktu. Dla przesunięć przyjęć oznaczenia :
Pd - przesunięcia wprzód Pt - przesunięcie w tył

Pl - przesunięcie w lewo Pp - przesunięcie w prawo
 - W kolumnie 12 oprócz wymienionych w tytule informacji należy podać poprawki i dane do ich obliczenia /dotyczące całości lub części punktów mierzonych z danego stanowiska/.

OKRĘGOWE PRZEDSIĘBIORSTWO
 GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE
 W RZESZOWIE
 ZARZĄD GEODEZJI OGÓLNEJ
 [Jednostka wykonująca pomiary]

Załącznik nr 30
 do § 68ust1
 [Wzór formularza i przykład
 jego wypełnienia]

DZIENNIK POMIARU TACHIMETRYCZNEGO

Sprzęt geodezyjny	Numer	Podział kół	Typ koła pionowe
Geodimeter AGA 12A	25 7299		
Wild T-2	67 2059	gradowy	zenitalny

Księga robót nr: 272/77	Objekt: Osiedle „Zimowil”
Rodzaj (lub symbol) roboty: Mapa zasadnicza	
Województwo: Rzeszów	
Miasto - Gmina: Rzeszów	
Obwód: 2B	
Obserwator: Męchowski Piotr	
Protokolant: Xuźniar Marian	
Obliczył: Nisiewicz Jacek	
Sprawdził: Kozłowski Tomasz	
Rok wykonania: 1978 r.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Typ zadania	Numer obserwacji	Numer szkieletu identyfikacji	Numer punktu (stanowiska)	Odległość	Wysokość celularni (nad punktem)	Kąt poziomy	Kąt pionowy Tangens kąta pionowego	Różnica wysokości	Wysokość bezwzględna punktu (stanowiska)	Poprawki przesunięć	Uwagi Data Pogoda Miejsce zero Wysokość horizontu redukcja
2B	102	0012	~	1501	1428	-			113,377		4.10.1977
	102	0001	115,12 115,86	(1,522)	0-00	106-24-10 106-19-80			102,034 102,040		Temp. + 12°C Ciśn. 732 mmHg
	102	0008			209-75						
		1	77,29 78,28 79,33 79,08 78,81 79,26		312-65	109-22 109-15 107-92 107-85 105-28-10 105-20-70			102,1 102,09 104,2 104,19 108,83 106,823		Stała dodawania K ₀ = 0,18 m
		2	57,22 59,15 59,70		280-20	104-27 104-20 107-10 107-02			108,8 108,84 106,7 106,73		Poprawka atmosferyczna Δ atm. = 0,00
		3	39,59 40,06		312-26	107-67-20 107-47-50			108,61 108,613		M ₀ = 0:00
		4	21,08 21,41		312-02	107-48 107-13			110,9 110,91		H ₁ = 113,356 H ₁₂ = 113,283
		5	74,45 74,16		146-36	92-39-00 92-32-50			122,18 122,18		
		6	110,62 111,39		134-37	93-46-50 93-40-50			124,77 124,78		Obserwowat: Konieczności
	102	0008			209-76						
	102	0001			0-00						Protokolant Pašek
											Obliczył: 10.10.78r Piglig
											Sprawdził: 5.10.78r Zawadač

Załącznik nr 30 str 4

OBJAŚNIENIA

- Dziennik dostosowany jest do metod opracowań tradycyjnych i numerycznych
- Stronę tytułową opisać zgodnie z nadrukiem. Zawartość dziennika należy wypełniać po zbroszurowaniu.
- W kolumnie "szkic" zawartości dziennika należy wpisać numer szkicu polowego.
- W kolumnie "punkt" zawartości dziennika należy wpisać przedział numerów pikiet na danym szkicu. W zależności od ustaleń w warunkach technicznych można podawać numery stanowisk.
- Numerację stron należy podawać po zbroszurowaniu
- Kolumnę 1 należy wypełniać w przypadku opracowań numerycznych
- W kolumnie 2 należy wpisać numer obrębu
- W kolumnie 3 należy wpisywać w górnej części dla punktów stanowiących stanowiska, numer szkicu polowego oraz w dolnej części dla punktów osnowy i stanowisk - identyfikator punktu wg systemu: 101 - p.poligonowe, 102 - p.sytuacyjne, 103 – p.posiłkowe, 104 - p.tachimetryczne, 105 – p.stanowisk na szczegółach I grupy
- W kolumnie 4 należy na początku wpisać numer stanowiska, a następnie numery punktów celowania. Dla punktów nawiazania i ewentualnie stanowisk przyjąć numerację istniejącą, natomiast dla punktów mierzonych nadawać numerację 1-9999 dla każdego obrębu. W razie wyczerpania przedziału należy utworzyć dodatkowy numer obrębu.
- W kolumnie 5 należy podawać odległość odczytana, a nad nie łączne poprawkę instrumentalną i redukcyjną do poziomu lub odległość zredukowaną
- W kolumnie 6 należy wpisać wysokość instrumentu nad punktem, a następnie wysokości celu /zera odczytu łąty pionowej./zawieszenia sygnału, łąty poziomej lub reflektora/ - wielkość typowe zakreślić obwódkę i nie powtarzać, wpisując jedynie odstępstwa. Należy dążyć do zrównania wysokości celu z wysokością instrumentu.
- W kolumnie 7 należy wpisywać wartości kierunków do punktów określanych sytuacyjnie.
- W kolumnie 8 należy wpisywać w górnej części wartości odczytu kąta pionowego, w dolnej jego tangensa w przypadku pomiaru tachimetrem Redta lub wartość odczytu kąta pionowego przy zmienionej wysokości stanowiska.
- W kolumnie 9 należy wpisywać pomierzone lub obliczone różnicę wysokości /przy obliczeniach kalkulatorami można pominąć jej wpisywanie/. Do obliczenia różnicy wysokości należy przyjąć odległość do sygnału, na który pomierzono kąt /bez poprawki na przesunięcie powierzchni sygnału względem punktu/.
- W kolumnie 10 należy wpisać wysokość, najpierw stanowisko, a następnie w dolnej części obliczone wysokości z pomiaru kontrolnego, a w górnej wysokości wynikowe obliczone wg zasad podanych w § 70 p.2 i § 73 p.3 wytycznych.
- W kolumnie 11 należy wpisywać wszelkie poprawki i przesunięcia /excentry/ dotyczące danego punktu. Dla przesunięć przyjęć oznaczenia :
Pd - przesunięcia wprzód Pt - przesunięcie w tył

Objaśnienia














	ciąg sytuacyjny I rzędu
	ciąg sytuacyjny II rzędu
	ciąg niwelacji geometrycznej I rzędu
	ciąg niwelacji geometrycznej II rzędu
124,2	Rzędna wysokości punktu charakterystycznego i jego oznaczenie
 $\frac{115}{128,75}$	Oznaczenie, numer i wysokość punktu triangulacyjnego
 $\frac{124,2}{124,5}$	Wysokość zwierciadła wody oraz terenu
 130,3	Wysokość zwierciadła wody
 $\frac{2}{120,75}$	Oznaczenie, numer i wysokość reperu
 $\frac{100,2}{129,43}$	Oznaczenie, numer i wysokość punktu poligonowego
 $\frac{2250,6}{128,47}$	Oznaczenie punktu sytuacyjnego i wysokość
 $\frac{2}{120,27}$	Oznaczenie punktu paszkiowego i wysokość
 $\frac{2 1018}{120,89}$	Oznaczenie i opis z – punktu
	Zasięg opracowania rzeźby terenu z poszczególnych stanowisk

TABELA PARAMETRÓW TECHNICZNYCH

wysokościowej osnowy pomiarowej oraz ciągów wysokościowych służących do określania rzędnych wysokości stanowisk pomiarowych.

Lp.	Dokładność określania rzędnych wysokości pikiet (m)	Rząd osnowy	m ₀ (mm/km) poz. 1-4 (m/stanow) poz. 5-7	L (km)	n	średnia ilość stanow. na 1 km	Długość celowych		dh (m)	fh (mm) poz. 1-4 (m) poz. 5-7	m _H (m)	Najmniejsza dokładność rzędnych wysokości punktów nawiązania
							imax dopusz czalna (m)	(wyjatkowo) (m)				
WYSOKOŚCIOWA OSNOWA POMIAROWA												
niwelacja geometryczna												
1	± 0,01	I	± 15	2,5	54	21	50	50	3,0	± 15 √L	± 0,017	osnowa szczegółowa IV klasy
2	± 0,05	I	± 20	1,0	250	21	50	75	4,0	± 20 √L	± 0,05	osnowa szczegółowa IV klasy
		II	± 20	0,0	140	18	50	75	4,0	± 20 √L	± 0,05	
CIĄGI WYSOKOŚCIOWE												
niwelacja geometryczna												
3	± 0,01	I	± 15	2,0	30	15	50	50	3,0	± 15 √L	± 0,015	osnowa pomiarowa poz. 1
4	± 0,05	I	± 30	6,0	140	23	60	80	5,0	± 30 √L	± 0,055	osnowa pomiarowa poz. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
niwelacja trygonometryczna												
5	± 0,05	I	± 0,02	-	24	-	150	-	16,0	± 0,02n	± 0,07	osnowa pomiarowa poz. 2
		II	± 0,02	-	20	-	150	-	16,0	± 0,02n	± 0,075	
6	± 0,10	I	± 0,05	-	17	-	200	450 ^x	45,0	± 0,05n	± 0,15	osnowa pomiarowa poz. 2 ciągi wysokościowe poz. 4 lub I rząd poz. 5
		II	± 0,05	-	15	-	100	-	45,0	± 0,05n	± 0,15	
niwelacja tachymetryczna												
7	± 0,10	I	± 0,05	-	17	-	100	-	45,0	± 0,05n	± 0,15	osnowa pomiarowa poz. 2
8	± 0,10	II	± 0,05	-	15	-	100	-	45,0	± 0,05n	± 0,15	ciągi wysokościowe poz. 4

^x/ Dopuszczalne przy pomiarze odległości dalmierzem elektronicznym z dokładnością pomiaru odległości ± 0,05m, pomiaru kąta pionowego z dokładnością 60^{cc}, przy odchyleniu osi celowej do 10^o.

Oznaczenia:

m₀ - średni błąd niwelacji 1 km ciągu po wyrównaniu

L - dopuszczalna długość ciągu niwelacyjnego

n - dopuszczalna ilość stanowisk pomiarowych w ciągu niwelacyjnym

dh - dopuszczalne różnice wysokości na stanowisku (niwelacja geometryczna) lub różnice pomiaru przewyższeń z sąsiednich punktów ciągów (niwelacja trygonometryczna i tachymetryczna)

fh - odchyłki zamknięcia ciągów do punktów wyższych klas lub punktów węzłowych

m_H - średni błąd określania rzędnych wysokości punktów środkowych w ciągach obustronnie nawiązanych

§ I

Zasady projektowania wysokościowej osnowy pomiarowej oraz ciągów służących do określenia rzędnych wysokości stanowisk pomiarowych.

1. Wysokościową osnowę geodezyjną dla pomiaru rzędnych wysokości charakterystycznych punktów terenu (grupa dokładności $\pm 0,01$ m) stanowi wysokościowa osnowa szczegółowa co najmniej IV klasy. W przypadku braku punktów tej osnowy na obszarze objętym pomiarem należy założyć wysokościową osnowę pomiarową według parametrów technicznych podanych w tabeli poz. 1.
2. Zasady obligatoryjne projektowania wysokościowej osnowy pomiarowej zakładanej dla pomiaru rzeźby terenu (grupa dokładności $\geq \pm 0,05$ m) ustala instrukcja techniczna G - 4.
Uzupełniające parametry techniczne dla niwelacji geometrycznej podano w tabeli poz. 2.
3. Ciągi wysokościowe służą do określenia rzędnych wysokości stanowisk pomiarowych. Mogą być zakładane sposobami niwelacji geometrycznej, trygonometrycznej i tachimetrycznej.
W tabeli poz.3 - 8 podano parametry techniczne tych ciągów w zależności od grup dokładności określenia rzędnych wysokości charakterystycznych punktów terenu tj. $\pm 0,01$ m $\geq \pm 0,05$ $\geq \pm 0,10$ m.
 - 1) Ciągi wysokościowe zakładane sposobem niwelacji geometrycznej mogą być stosowane dla wszystkich metod niwelacji powierzchniowej i tachimetrycznej,
 - 2) Niwelację trygonometryczną należy stosować w przypadku gdy położenie poziome stanowisk pomiarowych jest określane ciągami poligonowymi o dokładności co najmniej poziomej osnowy pomiarowej, której parametry techniczne pomiaru podano w instrukcji technicznej G – 4.Przy zakładaniu ciągów wysokościowych tym sposobem ponadto należy zachować parametry techniczne zamieszczone w tabeli oraz niżej podane

Nazwa parametrów technicznych / n_0 /stanowisko	$\pm 0,02$ m	$\geq \pm 0,05$ m
dokładność pomiaru kąta pionowego	$\pm 15'' (50^{\circ}C)$	$\pm 30'' (90^{\circ}C)$
ilość serii	2	1
dopuszczalny kąt nachylenia celowej	$\pm 10^g$	$\pm 20^g$
dokładność pomiaru wysokości instrumentu i celu	$\pm 0,003$ m	$\pm 0,01$ m

- 3) Niwelacja tachimetryczną należy stosować w przypadku gdy położenie poziome stanowisk pomiarowych jest określone ciągami tachimetrycznymi o dokładności pomiaru długości nie mniejszej niż $dl = \pm 0,020 \sqrt{l}$. Przy określaniu rzędnych wysokości stanowisk pomiarowych tym sposobem, należy ponadto rachować parametry techniczne zamieszczone w tabeli oraz podane niżej
- pomiar różnicy wysokości pomiędzy punktami ciągu, należy wykonywać tachimetrem diagramowym o dokładności określenia przewyższenia nie większym niż $\pm 0,045$ m przy krzywej wysokościowej $k \geq \pm 10$
 - dopuszczalny kąt nachylenia celowej do 10^g
 - dokładność pomiaru wysokości instrumentu i celu $\pm 0,01$ m
- 4) Kombinację podanych sposobów określenia rzędnych wysokości stanowisk pomiarowych należy stosować w przypadkach innych niż wyżej podano.

4. W sieci wysokościowej osnowy pomiarowej i ciągów wysokościowych dopuszcza się projektowanie układów węzłowych przy spełnieniu następujących warunków :
- 1) Liczba punktów węzłowych w jednym układzie nie może przekraczać dwóch,
 - 2) Węzeł winien być utworzony z co najmniej czterech ciągów niwelacyjnych,
 - 3) Długości ciągów tworzących węzeł nie powinny przekraczać 2/3 wielkości zestawionych w tabeli.

§ 2

Sposoby utrwalania punktów wysokościowej osnowy pomiarowej i ciągów wysokościowych, podano odpowiednio w instrukcji technicznej G - 4 i niniejszych wytycznych **technicznych**.

§ 3

Pomiar punktów wysokościowej osnowy pomiarowej i ciągów wysokościowych należy wykonać w następujący sposób:

1. Ciągi niwelacji geometrycznej:

- 1) $m_o = \pm 15$ mm/km - sprzęt, sposób i dokładność pomiaru jak dla wysokościowej osnowy szczegółowej IV klasy zgodnie z instrukcją techniczną G-2. Parametry techniczne uzupełniające podano w tabeli poz. 1 i 3.
- 2) $m_o = \pm 20$ mm/km - sposób i dokładność pomiaru ustala § 87 instrukcji technicznej G-4. Parametry techniczne uzupełniające podano w tabeli po. 2. Sprzęt do pomiaru należy stosować o parametrach nie mniejszych niż to podaje § 25 niniejszych wytycznych.
- 3) $m_o = \pm 30$ mm/km - sposób i dokładność pomiaru ustala § 91 instrukcji technicznej G - 4. Uzupełniające parametry techniczne podano w tabeli poz. 3. Sprzęt do pomiaru jak dla ciągów niwelacyjnych o dokładności $m_o = \pm 20$ mm/km.

2. Ciągi niwelacji trygonometrycznej.

Pomiar różnic wysokości pomiędzy sąsiednimi punktami ciągu należy określać dwukrotnie niezależnie.

Do pomiaru należy stosować sprzęt zabezpieczający uzyskanie dokładności podanych wyżej w § I ust. 3. 2. Z zasady należy dobrać instrumenty geodezyjne zabezpieczające dokładności poziomego i wysokościowego położenia punktów tego rodzaju ciągów.

3. Ciągi niwelacji tachimetrycznej .

Pomiar różnic wysokości pomiędzy sąsiednimi punktami ciągu należy określić dwukrotnie niezależnie. Do pomiaru należy stosować sprzęt zabezpieczający uzyskanie dokładności podanych wyżej w § I ust. 3. 3. Z zasady należy dobrać instrumenty geodezyjne zabezpieczające dokładności poziomego i wysokościowego położenia punktów tego rodzaju ciągów. Typowym przykładem jest zastosowanie tachimetru jednoobrazowego typu Dahlta 010.

§ 4

1. Dopuszczalne różnice dwukrotnego pomiaru różnic wysokości na stanowisku (tabela poz. 1-4 kolumna 10), lub pomiędzy sąsiednimi punktami ciągu (tabela poz. 5-8 kolumna 10) oraz pomiar długości i kątów pionowych nie powinny przekraczać wielkości podanych w tabeli i niniejszych objaśnieniach.
2. Dopuszczalne odchyłki dwukrotnego pomiaru różnicy wysokości ciągów oraz odchyłki nawiązania ciągów niwelacji geometrycznej wysokościowej osnowy pomiarowej nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli kolumna 10.
3. Dopuszczalne różnice dwukrotnego pomiaru ciągów wysokościowych (tabela poz. 3 — 8) nie powinny przekraczać wartości 0,9 fh (tabela kolumna 11). Dopuszczalne odchyłki nawiązania tych ciągów nie powinny przekraczać wartości fh podanych w tabeli kolumna 11.
4. Dla około 30% przypadku różnice lub odchyłki wymienione wyżej w ust. 1-3 mogą być większe lecz nie mogą przekroczyć dwukrotnych ich wartości.

§ 5

Obliczenia i kompletowanie operatu.

1. Obliczanie rzędnych wysokości punktów węzłowych należy wykonać metodami ogólnej średniej arytmetycznej lub kolejnych przybliżeń.
2. Przy obliczaniu układów węzłowych należy stosować wagi:
 - dla ciągów niwelacji geometrycznej - liczby odwrotnie proporcjonalne do długości ciągów,
 - dla ciągów niwelacji trygonometrycznej i tachimetrycznej - liczby odwrotnie proporcjonalne do ilości stanowisk.
3. Sposób określenia poprawek do wielkości wyrównywanych oraz dokładność obliczeń i zapisu wyników pomiaru ustalają powołane instrukcje techniczne i niniejsze wytyczne.
4. Materiały powstałe w wyniku wykonania przedmiotowych robót należy kompletować według ustalonych w instrukcji technicznej 0-3.

Dopuszczalne różnice dwukrotnego pomiaru długości boków ciągów
tachimetrycznych

$$d_l = u\sqrt{l}$$

gdzie u - współczynnik błędów przypadkowych pomiaru liniowego
 l - długość mierzonego boku

W ciągach o długości „L”					
L = do 1 km u = 0,030		L = 1 - 2 km u = 0,020		L = 2 - 3 km u = 0,012	
l	d _l	l	d _l	l	d _l
25	0,15	25	0,10	25	0,06
44	0,20	36	0,12	34	0,07
69	0,25	49	0,14	44	0,08
100	0,30	64	0,16	56	0,09
136	0,35	81	0,18	69	0,10
177	0,40	100	0,20	84	0,11
225	0,45	121	0,22	100	0,12
278	0,50	144	0,24	117	0,13
336	0,55	169	0,26	136	0,14
361	0,57	196	0,28	156	0,15
		225	0,30	178	0,16
		256	0,32	201	0,17
		289	0,34	225	0,18
		324	0,36	251	0,19
		361	0,38	278	0,20
				306	0,21
				336	0,22
				367	0,23

Uwaga: Dla około 30% przypadków można przyjąć za odchyłki dopuszczalne wartości dwukrotnie większe od podanych w niniejszej tabeli.

Dopuszczalne odchyłki kątowe ciągów tachimetrycznych

$$f_{\alpha} = m_{\alpha} \cdot nk$$

m_{α} - średni błąd pomiaru kąta:
120" (360^{cc}) dla ciągów o długości do 1 km
60" (180^{cc}) dla ciągów o długości od 1 - 2 km
30" (60^{cc}) dla ciągów o długości od 2 - 3 km

nk - liczba kątów zmierzonych w ciągu

Liczba kątów nk	Dopuszczalna odchyłka f_{α} w ciągu o długości											
	do 1 km			od 1 - 2 km			od 2 - 4 km					
	"	c	cc	"	c	cc	"	c	cc			
2	2	49	5	09								
3	3	28	6	23	1	44	3	12				
4	4	00	7	20	2	00	3	60				
5	4	28	8	05	2	14	4	02				
6	4	44	8	82	2	27	4	41	1	13	1	46
7	5	17	9	52	2	39	4	76	1	19	1	59
8	5	39	10	18	2	50	5	09	1	25	1	70
9	6	00	10	80	3	00	5	40	1	20	1	60
10	6	19	11	38	3	10	5	69	1	35	1	90
11					3	19	5	97	1	39	1	99
12					3	28	6	23	1	44	2	08
13					3	36	6	49	1	48	2	16
14					3	44	6	73	1	52	2	24
15					3	52	6	97	1	56	2	32
16					4	00	7	20	2	00	2	40
17					4	07	7	42	2	04	2	47
18					4	14	7	63	2	07	2	54
19					4	21	7	84	2	11	2	61
20					4	28	8	05	2	14	2	68
21									2	17	2	75
22									2	21	2	81
23									2	24	2	88
24									2	27	2	94
25									2	30	3	00
26									2	33	3	06
27									2	36	3	12
28									2	39	3	17
29									2	42	3	23
30									2	44	3	28

Uwaga: Dla około 30% przypadków można przyjąć za odchyłki dopuszczalne wartości dwukrotnie większe od podanych w niniejszej tabeli.

Załącznik nr 35 tabela dopuszczalnych odchyłek liniowych ciągów tachimetrycznych przy obliczaniu przyrostów współrzędnych na podstawie kątów poprawionych ze względu na zamknięcie kątowe

Dopuszczalne odchyłki liniowe ciągów tachimetrycznych przy obliczaniu przyrostów współrzędnych na podstawie kątów poprawionych ze względu na zamknięcie kątowe.

$$f_l = \sqrt{u^2 L + \left(\frac{m_0}{3}\right)^2 L^2 \frac{(n+1)(n+2)}{12n} + c^2}$$

- L - długość ciągu
u - współczynnik błędów przypadkowych pomiaru liniowego
n - liczba boków ciągu
c - wpływ błędów położenia punktów nawiązania (0,2)
m₀ - średni błąd pomiaru kąta

L w metrach	m ₀	u	f _l	L w metrach	m ₀	u	f _l				
300	m ₀ = 120" lub 360 ^{cc}	u = 0,030	0,57	1700	m ₀ = 30" = 60 ^{cc}	u = 0,012	1,06				
400			0,69	1800			1,11				
500			0,74	1900			1,17				
600			0,82	2000			1,22				
700			0,90	2100			0,73				
800			0,98	2200			0,76				
900			1,06	2300			0,78				
1000			1,14	2400			0,81				
1100			m ₀ = 60" lub 180 ^{cc}	u = 0,020			0,78	2500	m ₀ = 30" = 60 ^{cc}	u = 0,012	0,84
1200							0,84	2600			0,87
1300	0,87	2700			0,90						
1400	0,91	2800			0,93						
1500	0,96	2900			0,97						
1600	1,01	3000			1,00						

Uwaga: Dla ok.30% mierzonych ciągów można przyjąć za odchyłki dopuszczalne wartości 2-krotnie większe od podanych w niniejszej tabeli.