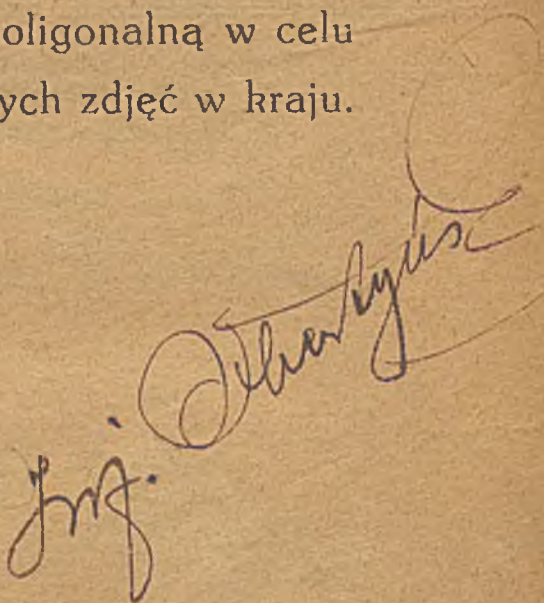


MINISTERSTWO ROBÓT PUBLICZNYCH.

# PRZEPISY

obowiązujące przy pomiarach metodą trygonometryczną i poligonalną w celu przeprowadzenia nowych zdjęć w kraju.

A large, handwritten signature in dark ink, written in a cursive style. The signature is slanted upwards from left to right. It appears to be the name 'Józef Piłsudski'.

WARSZAWA. ■

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA ROBÓT PUBLICZNYCH.

1920.

S. 36

S. 06



16058

526.3 (023.1)

233/58

## A. WSTĘP.

# Zasady sporządzania planów dla celów gospodarczych państwa.

### I. Podstawa pomiarów.

Podstawę dla sporządzenia pomiarów, zdjęć i obliczeń, tak dla celów katastru, jak i dla wszelkich innych dziedzin gospodarki Rzeczypospolitej, stanowi sieć trjangułacyjna, którą przeprowadzi Ministerstwo Robót Publicznych na podstawie bezpośredniego pomiaru kilku odpowiednio obranych podstaw.

Dotychczas założone i istniejące w rzeczywistości punkty trygonometryczne, zostaną również wciągnięte w ogólną sieć związku państwowego trjangułacyjnego, o ile ich istnienie w stanie nienaruszonym od czasu osadzenia, celowość i dokładność zostaną niewątpliwie stwierdzone.

### II. Rzędy sieci trygonometrycznych.

Zależnie od długości boków trójkątów rozróżniamy:

1) Sieć I rzędu, która obejmuje szereg trójkątów o zasadniczej długości boków od 25—50 klm. i jest obliczoną z bezpośrednio zamierzonej podstawy, lub boków, które przez rozwinięcie zostały z tej podstawy obliczone.

2) Sieć II rzędu obejmuje trójkąty, o długości boków 15—25 kilometrów. Punkty tej sieci mają być obrane w ten sposób, by dawały dobry przegląd terenu, umożliwiały połączenie ich wprost z punktami I rzędu i służyły do wyznaczenia całego szeregu punktów nowych, któreby dały się połączyć w szeregi odpowiednich trójkątów.

3) Sieć III rzędu stanowią punkta odległe od siebie od 6—15 kilometrów, tworzące szereg trójkątów, do których będzie nawią-

zana siatka punktów IV rzędu o długości boków 1—4 kilometrów, jako podstawa związku poligonalnego do przeprowadzenia zdjęć szczegółowych.

4) Sieć IV rzędu założona ma być w ten sposób, by na obszar zdjęcia 100 hektarów wypadły przynajmniej 2—3 punkty.

W wypadkach trjangułacji graficznej, należy obrać tyle punktów trygonometrycznych IV rzędu, by na arkusz sekcyjny w zasadniczej podziałce 1 : 2000, wypadły przynajmniej 3 punkty trygonometryczne.

### III. Układy współrzędnych.

Celem przedstawienia wyniku trjangułacji, jako podstawy dla związku poligonalnego, a następnie i zdjęć szczegółowych na płaszczyźnie, obrano szereg układów współrzędnych płaskich, prostokątnych.

Osie układów przyjęto w takich odległościach od siebie, ażeby można tę część powierzchni geoidy, na którą się każdy poszczególne układ rozciąga, uważać z pewnem praktycznem przybliżeniem za element płaszczyzny, tak, ażeby odkształcenie w długościach i kątach wynikłe z powodu krzywizny kuli ziemskiej, nie wpływało na praktyczny wynik dokładności pomiaru.

Ażeby odkształcenie długości powstałe wskutek odrzutowania nie przekraczały praktycznej wielkości, zostanie podzielony obszar państwa na pasy południkowe, o szerokości 2°, czyli około 140 km.

W ten sposób otrzymamy układy:

1. Poznański	o o i	przechodzącej przez	170	Wsch. olug.	od Greenwich.				
2. Łęczycki	" "	"	"	190	" "	" "	" "	" "	" "
3. Warszawski	" "	"	"	210	" "	" "	" "	" "	" "
4. Lubelski	" "	"	"	230	" "	" "	" "	" "	" "
5. Wschodni	" "	"	"	250	" "	" "	" "	" "	" "

Zgodnie z uznaną ogólnie zasadą dodatnie XX liczą się z południa na północ; dodatnie YY z zachodu na wschód, wychodząc od początku układu; kąty liczą się w kierunku posuwania się wskazówek na zegarze.

Osia układów XX będzie południk przechodzący w okrągłej ilości stopni od Greenwich a początek układów współrzędnych przyjęty będzie w punkcie przecięcia się tegoż południka z równikiem ziemskim; w ten sposób odcięte X będą wyrażone w odległościach od równika. Dla uniknięcia wielkich liczb zostaną wszystkie odcięte X pomniejszone o stałą ilość = 5.270.000 m odpowiadającą odległość od równika najbardziej na południe położonego punktu obszaru ziem polskich (około 47° 34'7" pn. szer.). (Figura 2).

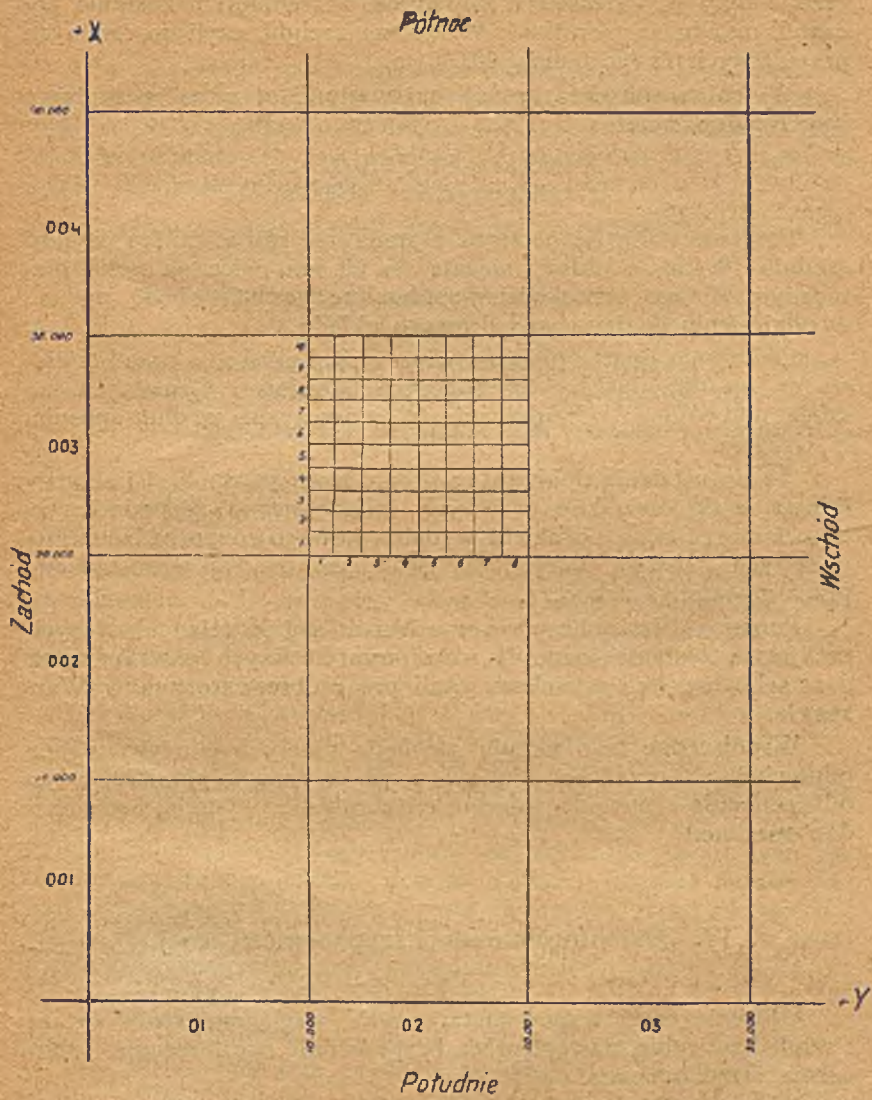


Figura 1.

Ażeby i rzędne ujemne położone na zachód od osi układu, wyrażone były w wartościach dodatnich, przesuniętym zostanie początek układu na równiku o 90 km. na zachód, czyli do rzędnych prawdziwych dodać należy 90.000 m.

W ten sposób chcąc z podanej wartości otrzymać prawdziwe współrzędne, należy:

X zwiększyć o 5.270.000 m.

Y zmniejszyć o 90 000 m.

Pomieważ długość jednego stopnia na równoleżniku wynosi średnio 70 km, a układy sięgają do 90 km, więc na pasie granicznym 20 km szerokości współrzędne punktów będą podane w odniesieniu do jednego i drugiego układu.

Obliczenia oparte będą na elipsoidzie Bessel'a, a przedstawione we współrzędnych wiernokątnych (Konform) Gauss'a za pomocą podwójnego odrzutowania na płaszczyznę według sposobu L. Krügera.

Aż do ustalenia dokładnych granic Rzeczypospolitej i skonsolidowania się stosunków prawnych i ekonomiczno-gospodarczych, obowiązywać będą do chwili wydania nowego rozporządzenia, na obszarach Państwa dotychczas istniejące układy, wprowadzone przez mocarstwa zaborcze.

Ponadto dla obliczeń i wyrównań siatek trygonometrycznych przyjętym zostanie jednolity układ współrzędnych prostokątnych o osiach głównych przechodzących przez obserwatorium w Warszawie.

Współrzędne tego układu nie będą mogły być używane bez odpowiednich przeliczeń do celów praktycznego pomiaru, gdyż odkształcenia z powodu sposobu odrzutowania wynikłe, będą bardzo znaczne.

#### IV. Orientowanie sieci trygonometrycznej.

Ułożenie sieci trygonometrycznych względem stron świata i względem siebie, nastąpi przez bezpośrednie spostrzeżenia i obliczenia astronomiczne.

W tym celu oznaczone zostaną azymuty kierunków, wychodzących z punktu początkowego pojedynczych układów wprost za pomocą bezpośrednich pomiarów astronomicznych, albo pośredniczących z południka astronomicznego przechodzącego przez dogodny punkt a przeniesionego geodetycznie na odpowiedni bok sieci trygonometrycznej.

## V. Obliczenie współrzędnych.

Na podstawie spostrzeżeń astronomicznych i geodetycznych zostaną obliczone współrzędne geograficzne punktów astronomicznych, a przez związanie ich między sobą siecią trygonometryczną, zostaną wyznaczone i wyrażone we współrzędnych geograficznych, wszystkie inne punkty sieci.

Tak więc, każdy punkt trzeci sieci trygonometrycznej wyrażony będzie w sposób potrójny:

a) we współrzędnych geograficznych liczonych od Greenwich,

b) we współrzędnych prostokątnych jednolitego układu przechodzącego przez obserwatorium w Warszawie,

c) we współrzędnych prostokątnych jednego z układów lokalnych.

Do celów praktycznych pomiarów używane będą jedynie współrzędne c).

Wychodząc z założenia, że każdy poszczególny układ leży na płaszczyźnie, a nie na powierzchni krzywej, wszelkie obliczenia w obrębie danego układu odbywają się według zasad trygonometrii płaskiej.

Kąty orientacyjne sieci trygonometrycznej, przedstawionej na płaszczyźnie, liczy się od linii równoległej do południka, przechodzącego przez punkt początkowy układu, a mianowicie, od północy przez wschód, południe i zachód ( $0^\circ$  —  $90$  —  $180$  —  $360^\circ$ ), t. j. w kierunku ruchu wskazówek na zegarze; te kąty nazywamy kątami północnymi dla odróżnienia od azymutów, które liczy się od rzeczywistego południka danego punktu. Różnica między kątem północnym a azymutem równa się kątowi, który tworzy południk rzeczywisty w danym punkcie z linią równoległą do południka, przechodzącego przez początek układu i nazywa się zbieżnością południkową (konwergencją).

### Zasadnicza podziałka.

Zasadniczą podziałką dla sporządzenia planów będzie skala 1:2000 i jej wielokrotność. Obszary górskie, lasy, rzeki i wielkie obszary, o przeciętnej powierzchni parcel ponad 10 ha, mogą być przedstawiane w skali 1:4000.

Dla miast obowiązywać będzie 1:1000 i 1:500.

## VI. Pomiar wysokości.

Równocześnie z pomiarem kątów poziomych sieci należy wykonać pomiar kątów pionowych (odległości zenitowych), pojedynczych punktów sieci trygonometrycznej. Na podstawie tych kątów obliczy się następnie wysokości względne punktów sieci z uwzględnieniem refrakcji i krzywizny ziemi.

Obliczenie wysokości względnej przeprowadzić należy według wzoru:

$$H - H' = D \cdot \cotg. z + D^2 \cdot \left( \frac{1 - 2k}{2R} \right)$$

We wzorze tym  $H - H'$  oznacza różnicę wysokości dwu punktów (wysokość względna),  $D$  — odległość dwu punktów sieci,  $z$  — kąt wysokości (odległość zenitu),  $R$  promień kuli ziemskiej, a  $k$  współczynnik refrakcji, który zależy od wysokości stanowiska i punktu obserwowanego.

Do obliczenia współczynnika  $\left( \frac{1 - 2k}{2R} \right)$  należy używać następujących współczynników:

Wysokość punktu nad poziom morza w metrach	log. $\frac{1 - 2k}{2R}$ dla $R$ w metrach	Dane podane opierają się na założeniu	
		k.	log $R_{520}$
od 0 do 200 m.	3 · 0862927 — 10	0 · 09	dla szerokości geograficznej = 52° wynosi: log. $R = 6 \cdot 8044403$ przy spłaszczeniu geoidy $\frac{1}{310}$
„ 200 „ 600 „	3 · 0967581 — 10	0 · 08	
„ 600 „ 1200 „	3 · 1069773 — 10	0 · 07	
„ 1200 „ 2500 „	3 · 1169615 — 10	0 · 06	
„ 2500 „ 4000 „	3 · 1267213 — 10	0 · 06	

Wysokości głównych punktów nad poziomem morza podane są z bezpośredniej niwelacji. Na podstawie więc powyższego wzoru i tablicy, można obliczyć wysokość każdego punktu ponad poziomem morza.



## VII. Rozkład i oznaczenie arkuszy sekcyjnych.

Podział obszaru wokół początku współrzędnych jest następujący: Linje równoległe do osi YY (do równika) prowadzone w odległości co 10 km. od siebie, począwszy od punktu początkowego (5.270.000 m. od równika) czyli od osi liczenia, dzielą całą przestrzeń układu na pasy poziome zwane warstwami.

Linje równoległe do południka układu, prowadzone w odległości 10 km. od siebie, począwszy od osi liczenia, dzielą całą przestrzeń układu na pasy pionowe, zwane słupami (kolumnami).

W ten sposób otrzymamy szereg prostokątów o powierzchni  $10 \times 10$  km., zwanych arkuszami trjangułacyjnymi (Figura 1).

Jeżeli podzielimy boki arkusza trjangułacyjnego równoległe do osi YY na osiem części, a boki równoległe do osi XX na dziesięć części i punkta te połączymy linjami, otrzymamy prostokąty o powierzchni  $1250 \times 1000$  m. Prostokąty te nazywają się sekcjami, a arkusze z wyrysowanymi linjami sekcyjnymi, arkuszami sekcyjnymi (Figura 2).

Ponieważ podziałka zasadnicza dla sporządzenia planów jest 1 : 2000, wobec tego rzeczywista powierzchnia prostokąta sekcyjnego wynosić będzie  $62 \cdot 5$  cm. (Fig. 3). Oznaczanie arkuszy trjangułacyjnych i prostokątów sekcyjnych odbywa się w sposób następujący:

Słupy (kolumny) przebiegające równoległe do południka, otrzymują jako oznaczenie dwucyfrowe liczby porządkowe: 01, 02, 03, . . . 09, 10, 11, . . . i t. d., zaczynając liczbowanie od osi XX, przesuniętej na zachód o 90 km. od początku układu (os liczenia) idąc od zachodu na wschód.

Warstwy zaś, równoległe do linii prostopadłej do południka w punkcie początkowym układu, otrzymują jako oznaczenie trzycyfrowe liczby porządkowe: 001, 002, 003, . . . 009, 010, 011, . . . 098, 099, 100, 101 . . . idąc od południa na północ.

Układy oznaczone będą liczbami jednocyfrowymi od 1 do 5, jak w ustępie III.

Położenie punktu w sekcji oznacza się w kształcie ułamka w ten sposób, że kolumny pisze się w liczniku, zaś warstwy w mianowniku ułamka. Chcąc więc oznaczyć położenie punktu, należy podać oznaczenie układu, arkusza trjangułacyjnego i sekcji trzema liczbami, oddzielonymi przecinkiem od siebie.

- 1) liczba jednocyfrowa oznacza numer układu,
- 3) liczba trzycyfrowa oznacza warstwę { arkusza
- 2) liczba dwucyfrowa oznacza kolumnę { trjanguł.

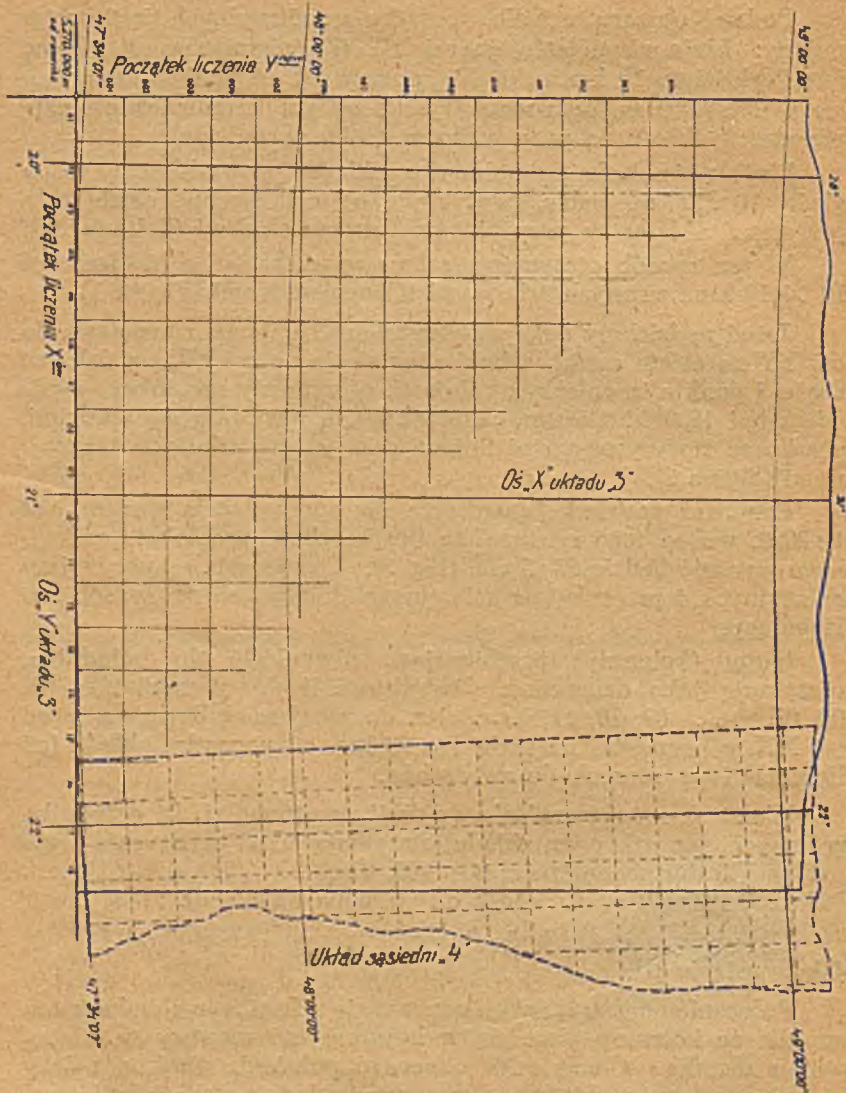


Figura 2.

Dany ułamek oznacza położenie sekcji.

A zatem oznaczenie: 2, 03, 016,  $\frac{2}{8}$  oznacza, że punkt leży w układzie drugim (łączyckim), w kolumnie trzeciej, w warstwie szesnastej układu.

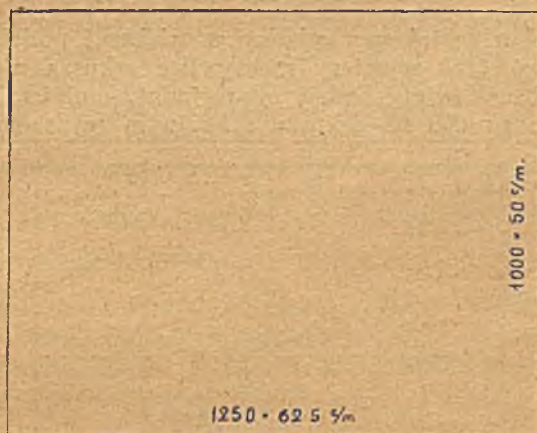
Jego sekcja leży w kolumnie drugiej, warstwie ósmej arkusza trjangułacyjnego.

Jeżeli odwrotnie mamy dane współrzędne pewnego punktu w układzie „3” warszawskim, np.:

$$X = 22.754.35 \text{ m.}$$

$$Y = 12.301.25 \text{ m.}$$

i chcemy oznaczyć jego położenie w arkuszu sekcyjnym, postępujemy w następujący sposób:



1:2000

Figura 3.

Ponieważ długość i szerokość arkusza trjangułacyjnego wynosi 10.000 m, zatem ilość dziesiątek kilometrów daje nam liczbę kolumny, względnie warstwy, poza którą punkt leży:

$12.301.25 : 10000 = 1$ , czyli punkt leży w drugiej kolumnie (02)

$22.754.35 : 10000 = 2$ , czyli punkt leży w trzeciej warstwie (003)

Reszty pozostałe dzieli się przez długość względnie szerokość sekcji; tak otrzymane liczby wskazują, poza którą kolumną względnie warstwą leży sekcja, w której szukany punkt się znajduje.

Będzie więc:

$2301.25 : 1250 = 1$ , czyli punkt leży w drugiej kolumnie (2)

$2754.35 : 1000 = 2$ , czyli punkt leży w trzeciej warstwie (3)

Oznaczenie więc położenia punktu, odnośnie do arkusza sekcyjnego, będzie:

$$\begin{array}{l} X = 22.734.35 \\ Y = 12.301.25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} X \\ Y \end{array}} \right\} 3,02,003, \text{ Sek } 2/3$$

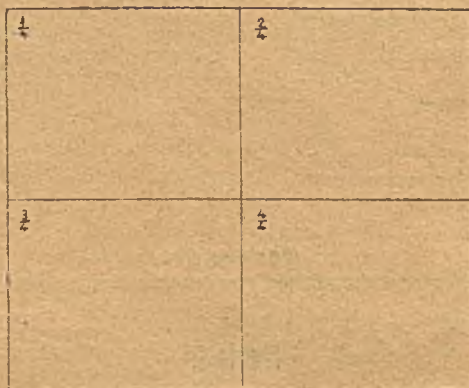
Szematycznie postępowanie przedstawia się tak:

$$\begin{array}{l} X = 22.754.35 = \underbrace{2 \cdot 10000}_{2 + 1} + \underbrace{2 \cdot 1000}_{2 + 1} + 754.35 \text{ m.} \\ Y = 12.301.25 = \underbrace{1 \times 10000}_{1 + 1} + \underbrace{1 \times 1250}_{1 + 1} + 1051.25 \text{ m.} \end{array}$$

jako warstwy  
jako kolumny.

### VIII. Podziałka arkuszy sekcyjnych.

Jeżeli plan został sporządzony w większej podziałce od zasadniczej, wówczas wymiary rzeczywiste arkusza nie zmieniają się, tylko obszar zdjęty będzie odpowiednio mniejszy i tak więc, w podziałce 1:1000 na arkuszu sekcyjnym tej samej wielkości



1:1000

Figura 4.

rzeczywistej otrzymamy 1/4 powierzchni, którą była przedstawiona w podziałce zasadniczej. Oznaczenie takiego arkusza sekcyjnego będzie takie same, jak arkusza o podziałce normalnej z dodaniem jeszcze jednej liczby w kształcie ułamka, którego licznik oznaczać będzie odpowiednią część arkusza sekcyjnego, zaczynając oznaczanie od lewej górnej, i zdążając warstwami do ostatniej, t. j. prawej dolnej części sekcji, mianownik zaś oznacza ile arkuszy w danej podziałce mieści się w zasadniczym arkuszu sekcyjnym. Jeżeli więc Fig. 4 przedstawia nam np. 2, 03, 016,

Sek.  $\frac{1}{7}$ , to chcąc przedstawić w podziałce 1 : 1000 arkusz, który obejmuje powierzchnię drugiej ćwiartki tego arkusza, oznaczymy go w ten sposób: 2, 03, 016, Sek.  $\frac{2}{7}$ ,  $\frac{2}{14}$ .

### IX. Stabilizacja (utrwalanie) punktów sieci trygonometrycznej.

Punkta trygonometryczne stanowią istotną i najważniejszą część pomiaru, muszą więc być założone w takich miejscach i w ten sposób, by z biegiem czasu nie uległy zniszczeniu. Dlatego znaki sporządza się z kamienia trwałego, naturalnego lub sztucznego i osadza głęboko pod ziemią, w ten sposób, że gdyby znaki osadzone w wysokości terenu uległy zniszczeniu, czy to wskutek sił przyrody, czy też ręką człowieka, pozostaną zawsze jeszcze znaki podziemne, należycie utrwalone i zabezpieczone. W celu odróżnienia tych znaków od innych, do innego celu założonych, powinien każdy znak zawierać napis, sporządzony w sposób trwały, zawierający litery:  $\frac{M. P. R.}{Z. T.}$  (Ministerstwo Robót Publicznych — Znak trygonometryczny).

Wszystkie stare znaki trygonometryczne, założone w pojedynczych dzielnicach Rzeczypospolitej, należy zachować z oznaczeniem niezmiennym, jednak w topografjach nowo-sporządzonych należy podać ich pochodzenie.

### X. Uwagi dotyczące sposobów nowych zdjęć.

Nowe zdjęcia we wszystkich dzielnicach Rzeczypospolitej muszą być przeprowadzane ściśle podług przepisów niniejszej instrukcji.

Odnosi się to w szczególności do zdjęć miast, miasteczek, osad i folwarków dla celów regulacji, kanalizacji, wodociągów i t. p., oraz zdjęć kompleksów gruntów rolnych lub leśnych, obejmujących zamkniętą całość.

Ogólny nadzór nad przeprowadzeniem prac należy do kompetencji Min. Rob. Publ., w szczególności każdą nową triangulację mającą się przeprowadzić na obszarze przeznaczonym do zdjęcia należy wykonać po porozumieniu się i według wskazówek M. R. P. Odnosnie do innych czynności obowiązują postanowienia niniej-

szej instrukcji oraz rozporządzenia wydawane periodycznie w dzienniku urzędowym

Zasadniczą miarą długości jest metr normalny oznaczony literą m (bez kropki) = 443.296 paryskich linii = 0.231481481 prętów nowo-polskich.

Zasadniczą miarą powierzchni jest 1 metr kwadratowy 1 m<sup>2</sup>, to jest kwadrat o boku długości 1-go metra normalnego, tudzież tudzież jego wielokrotności:

$$1 \text{ ar} = 1 \text{ a} = 100 \text{ m}^2;$$

$$1 \text{ hektar} = 1 \text{ ha} = 100 \text{ a} = 100,000 \text{ m}^2.$$

Zasadniczą miarą kątową jest 1<sup>o</sup> =  $\frac{1}{360}$  część obwodu koła, podzielony na 60' (minut) i 3600" (sekund).

Wszystkie wzory i tablice, zawarte w niniejszej instrukcji, podane są w wyżej wymienionych miarach zasadniczych.

## XI. Uwagi końcowe.

Ponieważ zdjęcia poligonalne wykonywane się liczbowo, przeto wszelkie pomiary, w ten sposób uzyskane, dają możliwość ustalenia wszelkich zmian zaszłych tak co do położenia, jak i kształtów przedmiotów zdjęcia nawet wówczas, gdy na terenie nie pozostało z nich śladu; dają więc pewność najdokładniejszego wyznaczenia granic pierwotnych i zmian zaszłych w późniejszym czasie.

Metoda poligonalna przedstawia jednak i inne korzyści: daje ona możliwość sporządzenia w każdej chwili nowych planów i w każdej dowolnej podziale; wskutek czego wyniki podziałów służące będą nie tylko dla celów podatkowych, ale i dla wszystkich innych celów gospodarki społecznej: a więc przy zakładaniu dróg i kolei, trasowaniu kanałów i tuneli, regulacji rzek, komasacji, parcelacji i t. p. Również wtedy, gdy wskutek zmian zaszłych chodzić będzie bądźto o odtworzenie poprzednich kształtów z możliwą dokładnością, bądź o odtworzenie nowego stanu terenu — daje metoda poligonalna najdokładniejsze wyniki, oszczędza żmudnej pracy, powtarzania całego pomiaru i ogranicza pracę tylko do zdjęcia zaszłych zmian, dając pewność ściślejszej dokładności i łączności z pozostałą całością.

Wreszcie zaś w sprawach spornych i sądowych metoda poligonalna i plany na jej zasadzie sporządzone, dają bezwzględna pewność co do stanu rzeczy i możliwość bezstronnego i sprawiedliwego rozsądzenia sprawy. W tym celu jednakowoż koniecznym jest oznaczenie granic parcel przed zdjęciem w sposób trwały, za pomocą kamieni lub słupów i wprowadzenie w życie obowiązującej ustawy o przymusowym oznaczeniu granic.

## B. POSTĘPOWANIE

### przy wykonywaniu pomiarów metodą poligonalną.

#### ROZDZIAŁ I.

##### Postanowienia ogólne.

###### § 1.

- 1) Istotę pomiarów metodą poligonalną, stanowi wyrażenie wszystkich stosunków mierzonego terenu, t. j. długości i kątów odrzuconych na poziom w liczbowych wartościach, celem sporządzenia na płaszczyźnie wiernego obrazu gruntu w dowolnej podziałce.
- 2) Dla utrzymania zamierzonego stosunku planów do gruntu i dla ustanowienia prawdziwej powierzchni gruntu, przy wszelkich pomiarach postępować się będzie od ogółu do szczegółów, z całości do części, nigdy przeciwnie, za czym —  
pomiar szczegółów w ogólności nie będzie rozpoczynany pierwiej, aż wykonany zostanie ogółowy związek przestrzeni, którą ma obejmować.
- 3) Podstawę ogółowego związku przestrzeni przy zdjęciach metodą poligonalną, stanowi trjangułacja, o którą opiera się ściśle z nią związana sieć poligonalna. Związanie sieci poligonalnej z siecią trjangułacyjną musi nastąpić przez bezpośrednie pomiary kątów teodolitem, a boków przez pomiary długości zamierzone na gruncie. Sieć poligonalną należy uzupełnić siecią linii posilkowych (pomiarowych) w ten sposób, by na nich można było zamierzyć odciętami i krótkimi rzędnymi prostokątami, albo przez bezpośrednie przecięcia czy to w inny odpowiedni sposób, wszystkie granice parcel, budynki, oraz wszelkie przedmioty, mające znaczenie techniczne, gospodarcze lub orientacyjne.



§ 2.

Pomiary metodą poligonalną obejmują zatem następujące czynności:

- 1) Trjagulacja,
- 2) Założenie i obliczenie sieci poligonalnej, wraz z siecią linii posiadkowych,
- 3) Pomiar działek (parceli) i przedmiotów stałych,
- 4) Pomiary wysokościowe,
- 5) Kartowanie (sporządzenie pierworysu),
- 6) Obliczenie powierzchni.

## ROZDZIAŁ II.

### Trjagulacja ogólna.

#### 1. Główne zasady.

§ 3.

- 1) Trjagulację należy przeprowadzić w związku z ustaloną i obliczoną siecią trjagulacyjną III rzędu.
- 2) M. R. P. dostarczy następujących dat:
  - a) Współrzędnych punktów sieci odniesionych do początku odpowiedniego układu oraz boków prostokąta sekcyjnego.
  - b) Współrzędnych geograficznych odniesionych do elipsoidy Bessla.
  - c) Długość boków trójkąta sieci i kąty północne tych boków.
  - d) Wysokości punktów trjagulacyjnych odniesionych do zera normalnego (morze Bałtyckie) i
  - e) Topografji tych punktów.

#### 2. Oznaczenie położenia punktów sieci trjagulacyjnej.

§ 4.

- 1) Oznaczenie położenia punktów w sieci trjagulacyjnej i odnalezienie ich w terenie odbywa się na podstawie opisu udzielonego przez M. R. P.

Opis (topografja) sporządzony jest według widomych znaków stałych, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie danego punktu.



2) Punkta trjangułacyjne muszą być oznaczone na terenie podwójnemi znakami: naziemnemi i podziemnemi, w tym celu, aby w razie zniszczenia lub przeniesienia znaku naziemnego można było odnaleźć znak osadzony pod ziemią. Gdyby wskutek zmian zaszłych w terenie, np. zniszczenia znaków, od których topografia była mierzona, opisy punktów trjangułacyjnych nie dawały możliwości określenia miejsca, gdzie należy przedsięwziąć poszukiwania podziemne, należy ustawić się na punkcie w przybliżeniu odszukanym, pomierzyć kąty do sąsiednich punktów trjangułacyjnych i zapomocą zadania trzech punktów (wcinanie wstecz), znaleźć współrzędne punktu przybliżonego.

Porównanie współrzędnych i kierunków punktu przybliżonego i właściwego, pozwala z wielką dokładnością określić właściwe położenie punktu szukanego.

Nad punktami trjangułacyjnemi należy ustawić dokładnie współśrodkowe odpowiednie sygnały.

Gdyby z powodu stosunków terenowych zachodziła potrzeba ustawienia sygnałów poza punktem trjangułacyjnym mimośrodowo (ekscentrycznie), wówczas należy dokładnie ustalić elementa ekscentryczności (wzór V i VI).

4) Celem sprawdzenia czy odszukany punkt jest identyczny z poszukiwanym, należy pomierzyć kąty zawarte między celowemi do sąsiednich widocznych punktów sieci i porównać wynik pomiaru z kątem obliczonym ze współrzędnych dotyczących punktów. Różnica między pomiarem a obliczeniem nie może przekraczać następujących granic:

Wzór V-i VI.

Średnia długość ramion kąta w metrach	Wielkość kąta w stopniach		
	0 — 60	60 — 90	90 — 120
	dozwolona odchyłka w sekundach		
2000	30	35	40
2500	25	30	35
3000	21	25	27
3500	19	22	24
4000	17	19	21
4500	16	18	20
5000	15	17	18
6000	14	15	16
7000	13	14	15
8000	13	13	14
9000	12	13	13
10000	12	12	13

### 3. Wyznaczenie sieci trygonometrycznej IV rzędu.

#### § 5.

Przy wyborze punktów sieci należy przestrzegać następujących zasad:

- 1) Konstrukcja sieci trygonometr. powinna być taką, by pojedyncze punkty dały się w sposób racjonalny wyznaczyć zasadniczo za pomocą wcinania wprzód.

Należy więc obierać poszczególne stanowiska punktów głównych sieci w ten sposób, by w połączeniu z siecią rzędu wyższego tworzyły trójkąty o kątach nie przekraczających granicy  $30^{\circ}$ — $120^{\circ}$ .

Przy wyborze dalszych punktów sieci należy podobnie postępować, uwzględniając punkty główne. Konstrukcję takiej sieci przedstawia wzór Ia i Ib.

- 2) Ze względu na to, że sieć trygonometr. tworzy podstawę sieci poligonalnej (§ I, punkt 3), należy pamiętać o tem, że między siecią trygonometr. i poligonalną musi istnieć bezpośredni i celowy związek. Obierać zatem należy punkta sieci trygonometrycznej w ten sposób, ażeby pomiędzy nimi można było założyć ciągi poligonów, niewiele zbaczające od kierunku prostego, łączącego odpowiednio punkty trygonometr. (poligony wyciągnięte). W tym celu należy się posługiwać, o ile możliwości istniejącymi mapami i planami.
- 3) Jako stanowiska punktów trygonom. należy wybierać przede wszystkim wzgórza niezalesione o słabych kulturach, między pojedynczemi gruntami, wogóle takie miejsca, na których dadzą się utrwalić znaki i ustawić sygnały (§ 7, p. 2), w ten sposób, by nie przeszkadzały kulturze, komunikacji i t. p. czynnościom gospodarczym.
- 4) Siecią trygonometr. należy objąć, o ile możliwości wszystkie stałe punkty, znajdujące się na przestrzeni trjangułacyjnej, jako to: wieże kościołów, budynków publicznych, zamków, kaplice, gromochrony kominów fabrycznych i t. p. wybitne punkta orjentacyjne.
- 5) Miejsca, na których są osadzone punkta trjangułacyjne jako grunta służące dobru ogólnemu, podlegają wywłaszczeniu.

#### § 6.

Ilość punktów trygonometrycznych jest wogóle zależną od stosunków terenowych, wielkości i kształtu zdejmowanych parcel.

Wzór Ia i Ib.

Jako zasadę dla terenu przeciętnego można przyjąć: conajmniej jeden punkt trygonometr. na 40 ha,

dla działek o przeciętnej wielkości 10 — 40 arów, jeden punkt na 30 ha,

dla działek o przeciętnej wielkości poniżej 10 arów, jeden punkt na 20 — 25 ha,

dla miast i gęsto zabudowanych osad jeden punkt na 2 ha.

#### 4. Oznaczenie i nazwa punktów sieci.

##### § 7.

- 1) Jeżeli punkty trjagul. nie są stałymi punktami terenu (§ 5, p. 4), wówczas oznacza się je najczęściej sygnalami żerdziowemi. W operatach należy te punkty całego obszaru trjagul. nazywać liczbami arabskimi, poczynając od 1.
- 2) Równocześnie z zestawieniem sygnalów, należy przeprowadzić stabilizację (utrwalenie) punktów sieci wedle wzoru II niniejszej instrukcji.

Wzór II.

Oprócz tych czynności należy ustalić położenie punktów w ten sposób, by można je zawsze bez najmniejszej wątpliwości odnaleźć. W tym celu należy zmierzyć dokładnie odległość jego od wszystkich stałych przedmiotów w pobliżu, jak: graniczniki kamienne, naroża murów i t. p., ewentualnie pomierzyć kąty do wybitnych i stałych punktów w najbliższym otoczeniu. Daty te oraz opis sposobu osadzenia i stabilizacji posłużą do sporządzenia dokładnego opisu topograficznego (metryki) danego punktu, według wzoru IIIa i IIIb.

Wz. IIIb i IIIa.

#### 5. Szkic sieci trjagulacyjnej.

##### § 8.

- 1) Dla przeglądu punktów trygonom. należy równocześnie z jej wytyczeniem sporządzić szkic sieci trjagulacyjnej.
- 2) Ze względu na wielkość obszaru i ilość obranych punktów (§ 6), należy obrać taką podziałkę, by przejrzystość i dokładność szkicu wskutek zmniejszenia nie ucierpiała. Najczęściej wystarczy stosunek 1 : 25.000.
- 3) Położenie punktów sieci należy wyznaczyć za pomocą stolika szkicowego, biorąc za podstawę współrzędne punktów, istniejących trygonometr., dostarczonych przez M. R. P.

- 4) W szkicu trjanguł. należy punkta ponumerować i oznaczyć celowe, jednostronne i dwustronne. Jako celowe i punkta jednostronne, rozumieć należy punkta, na których nie ustawiano się z instrumentem i kierunki, które z różnych powodów zostały spostrzegane tylko z jednego punktu. Celowe dwustronne są celowe spostrzegane z obydwóch punktów.
- 5) Na szkicu trjangułacyjnym należy uwidocznic przybliżone granice wsi i gmin.
- 6) Tak sporządzony szkic należy przesłać do M. R. P. dla zbadania celowości obranych punktów. — Należy również przysłać daty pomiaru kątów poziomych sieci w celu zbadania tożsamości punktów III-cio, względnie wyższorzędnych (§ 4, p. 4). Po przeprowadzeniu kontroli, odeśle M. R. P. szkic z powrotem dotyczącemu mierniczemu ze wskazówkami, do których należy się bezwarunkowo zastosować.

## 6. Pomiar kątów poziomych.

### § 9.

Pomiary kątów uskutecznią się teodolitem. Przed rozpoczęciem czynności należy przedsięwziąć badania, ewentualnie przeprowadzić rektyfikację instrumentu.

### § 10.

Pomiary kątów poziomych przeprowadza się:

- a) zasadniczo w grupach przez spostrzeganie kierunków (spozstrzeżenia kierunkowe);
- b) wyjątkowo za pomocą powtarzania (repetycja) (spozstrzeżenia katowe).

### § 11.

Sposób obserwacji kierunków w poczet (grupy kierunków) polega na następującem postępowaniu: sprzęga się limbus, a ustawiając lunetę po porządku na wszystkie punkta w kierunku od lewej ręki ku prawej, odczytuje się oba noniusze, względnie mikroskopy.

W tym celu należy postępować w następujący sposób:

- 1) Instrument należy ustawić dokładnie centrycznie nad stanowiskiem tak silnie, jak to jest wogóle możliwe, a następnie ustawić do poziomu przy sprzęgniętym limbusie, tak zorientowanym, by odczyty kątów odpowiadały w przybliżeniu kątom północnym dotyczących celowych.

Gdyby nie można było instrumentu ustawić środkowo, wówczas należy zanotować wszystkie elementa ekscentryczności (objaśnienia do wzorów V i VI).

- 2) Jako punkt początkowy pomiaru kątów poziomych należy obrać taki punkt sieci, który się najoszczędniej rysuje w lunecie, nie ulega wahaniom lokalnym i podczas całego czasu trwania pomiarów te warunki zachowa. Warunkom tym będą z reguły odpowiadały punkty, leżące po stronie północnej obserwatora: w średniej odległości położone szczyły wież, gromochrony i t. p.

Gdyby żaden punkt sieci nie odpowiadał powyższym warunkom, należy obrać punkt, nienależący do sieci trjangułacyjnej, zaznaczywszy go wyraźnie w protokołach, jako nienależący do pomiaru.

- 3) Na tak obrany punkt skieruje się lunetę, sprzęgniętą z limbusem, ustala limbus, odczytuje oba noniusze (mikroskopy), a odczyty wpisze się do dziennika (§ 14).
- 4) Następnie wstawia się lunetę o niezmiennym położeniu limbusu po porządku na wszystkie punkta sieci, poczynając od lewej ręki ku prawej, a w końcu ustawia się jeszcze raz na punkt początkowy i wszystkie odczyty zapisuje się za porządkiem do dziennika kąтового. W ten sposób odczytane kąty nazywają się szeregiem obserwacji. Ostatni odczyt szeregu musi się zgadzać z pierwszym odczytem, przyczem dozwolona jest minimalna odchyłka, spowodowana wskutek czynności ustawiania lunety na pojedyncze punkta szeregu i dokładności samego odczytu.
- 5) Po ukończeniu pierwszego szeregu odczytów, należy lunetę przetrzeć (zmienić położenie okularu i obiektywu), a mając stale zamknięty limbus, obrócić alhidadę o  $180^\circ$ , ustawić lunetę na punkt początkowy, odczytać oba noniusze (mikroskopy) i zapisać obok odczytu ostatniego. Następnie należy cały sposób powtórzyć, idąc jednakowoż w kierunku przeciwnym (od prawej ku lewej) i ostatni odczyt (punktu początkowego) zapisać w dzienniku, obok pierwszego odczytu.
- 6) W ten sposób sporządzone dwa szeregi odczytów przy tem samym położeniu limbusu nazywają się pocztą, a średnia arytmetyczna odpowiednich odczytów nazywa się średnią pocztu dla każdego z kierunków.

(Sposób postępowania, podany w punktach 2 — 6) ma tę zaletę, że wyrównuje ewentualne błędy, powstałe wskutek błędów instrumentu).

- 7) Dla sieci IV rzędu należy zasadniczo czynić trzy poczty obserwacji kątów poziomych.

Oprócz tego dla punktów takich, które mają szczególnie ważne znaczenie, należy liczbę pocztów obserwacji odpowiednio zwiększyć.

zyć (np. punkty siatki podstawowej, Rozdział III, § 24). Zaczynając każdy nowy poczet obserwacji, należy limbus przesunąć o pewną okrągłą ilość stopni, wynikłą z podziału  $180^\circ$  przez podwójną ilość pocztów, np. przy trzech pocztach o  $60^\circ$ , przy czterech o  $45^\circ$  i t. d., przyczem oś obrotu alhidady musi być na nowo ustawiona pionowo, gdyby jej położenie wskutek obrotu limbusa uległo zmianie. Obowiązkiem nierniczego przekonać się już w polu, czy pomiary jego są wolne od błędów grubych, ponieważ później często rezultaty nie dadzą się skontrolować bez wielkiej straty czasu i kosztów.

- 8) Podczas obserwacji punktów sieci zdarzyć się może, że pomiar niektórych punktów z powodów lokalnej natury (mgła, kurzawa, słońce) nie mógłby się odbyć w korzystnych warunkach.

Wówczas należy zrobić odczyty tych punktów, dla których warunki spostrzeżeń są korzystne.

Pomiar reszty punktów należy przeprowadzić natychmiast, gdy się stosunki odpowiednio zmieniają, przyczem należy do pomiaru włączyć przynajmniej dwa kierunki takie, które były objęte grupami zupełnemi przy poprzednim pomiarze. W tym wypadku korzystnem będzie ustawienie limbusu w ten sposób, by można szeregi niezupełne porównać z odpowiedniami kierunkami szeregów zupełnych.

## § 12.

Sposobu obserwacji za pomocą repetycji należy używać wyjątkowo:

- a) Gdy stanowisko instrumentu jest tak niestale, że zachodzi obawa poruszenia, (grzązki grunt, usypiska).
- b) Przy obserwacjach z okien wież, dlatego by można wskutek rozmaitego położenia alhidady odczytywać oba noniusze wygodnie.

## § 13.

Obserwacje za pomocą powtarzania należy wykonywać w następujący sposób:

- 1) Oś obrotu limbusa musi być ustawioną pionowo za pomocą libeli nasadkowej.
- 2) Przy zamkniętym limbusie ustawia się lunetę na przedmiot lewy, odczyta oba noniusze (mikroskopy) i wpisze do dziennika kąтового.
- 3) Następnie uwalnia się alhidadę, a lunetę kieruje się na przedmiot następny (prawy) i ustawia dokładnie za pomocą ruchu leniwego alhidady.

- 4) Uwalnia się limbus, przerzuca lunetę i ustawia z powrotem na przedmiot lewy, przy pomocy sprzęgu limbusa, przyczem sprzęg alhidady musi być zamknięty.
- 5) Po zamknięciu limbusu uwalnia się alhidadę, ustawia lunetę dokładnie znowu na przedmiot prawy i odczytuje się oba noniusze (względnie mikroskopy).
- 6) Różnica odczytów podanych pod 2) i 5) daje podwójny kąt zawarty między temi kierunkami.
- 7) Przy sieci IV rzędu, należy pomiar skutecznić przynajmniej trzykrotnie. Średnia arytmetyczna z odczytów w ten sposób uzyskanych daje podwójną wielkość kąta zawartego między dwoma danemi kierunkami.

## 7. Protokół kątowy.

### § 14.

Wyniki pomiarów kątów należy zaraz na polu wpisać do „dziennika pomiaru kątów poziomych sieci“ podług wzoru IV a).

Wzór IV a, b i c.

Odczyty noniuszów zezwala się wpisywać do dziennika twardym ołówkiem, natomiast średnie arytmetyczne noniuszów i pocztów, należy wpisywać atramentem. Sposób prowadzenia dziennika pomiaru kątów poziomych sieci podają objaśnienia do wzoru IV a.

Prowadzenie tak zwanych bruljonów ołówkiem lub atramentem jest zabronione. Niewolno jest mazać, skrobać, niszczyć ani opuszczać w dzienniku żadnego kąta odczytanego, ani jakiegokolwiek uwagi. Poprawki konieczne umieszcza się ponad przekreśloną cyfrą poprzednią, tak, aby obie cyfry pozostały czytelne.

## 8. Redukcja mimośrodkowych (ekscentrycznych) obserwacji kierunków.

### § 15.

O ile nie można ustawić się z instrumentem na danym punkcie, lub do danego punktu z powodu przeszkód celować, przeprowadzi się mimośrodkowy (ekscentryczny) pomiar kierunków i następnie zredukuje się go na punkt właściwy. Zależnie więc od tego czy stanowi-  
sko, czy też cel jest ekscentryczny, przeprowadzić należy odpowiednią redukcję:

- a) na stanowisko,
- b) lub na cel.

- 1) Redukcję na stanowisko należy przedsięwziąć, gdy okaże się niemożliwym ustawienie instrumentu dokładnie nad stanowiskiem i będzie się musiało ustawić go obok tego punktu.
- 2) Redukcję na cel przeprowadzi się wówczas, gdy zamiast celowej na sygnał ustawiony dośrodkowo nad punktem sieci, celujemy na punkt inny obok tego punktu leżący.
- 3) Obliczenia redukcyjne należy skutecznić według wzorów V i VI, na podstawie podanych przykładów.

### 9. Obliczenie współrzędnych punktów sieci trygonometrycznej.

#### § 16.

- 1) Sposób postępowania przy obliczeniu współrzędnych punktów sieci trygonometrycznej, zależy od sposobu wyznaczenia odpowiednich punktów.
- 2) Wyrównanie błędów przypadkowych przeprowadzi się albo metodą najmniejszych kwadratów, albo sposobem graficznym, zależnie od ważności punktów wyznaczonych.
- 3) Metodą najmniejszych kwadratów należy wyrównać:
  - a) punkty sieci głównej, stanowiącej szkielet trjangułacyjny, przy czem dane odnoszące się do sieci podstawowej (rzędu wyższego), do których sieć główna została nawiązana, udzieli Min. Rob. Pbl.
  - b) pojedyncze punkty ważne, których oznaczenie opiera się na warunkach podanych pod a).

Zajdą tu wypadki wyznaczania punktów bądź to metodą wcinania wprzód, bądź wcinania wstecz.

Do odpowiednich obliczeń służą wzory VII—XI, przy czem należy zastosować się do dołączonych do nich objaśnień.

- 4) Obliczenie mniej ważnych punktów należy skutecznić metodą graficzną.

Wyrównanie różnic współrzędnych, długości boków i kierunków należy przeprowadzić przy pomocy załączonego diagramu (wzór XII) i odpowiednich objaśnień, przy czem należy zachować sposób postępowania, podany we wzorze XIIIa i XIII, jako przykładzie takiego wyrównania.

- 5) Obliczenie współrzędnych punktów sieci trygonometrycznej należy dokonać z dokładnością 1 cm za pomocą tablic logarytmicznych siedmiocyfrowych.

Wzór VII,  
VIIIa, VIIIb,  
IX, X, XI.

Wzór XII.  
Wzór XIIIa  
i XIII.



W tych wypadkach, gdzie chodzi o wyznaczenie współrzędnych przybliżonych tymczasowych, można się posługiwać też tablicami logarytmicznymi pięciocyfrowymi.

- 6) Różnica w kącie zawartym między dwoma kierunkami o średniej długości boków 2000 m, otrzymana z obliczenia ze współrzędnych wyrównanych i współrzędnych przybliżonych (tymczasowych), nie może przekraczać dla sieci IV rzędu (niżej 1000 m) 25".

Większa odchyłka dozwolona jest jedynie w wypadkach bardzo blizkiej odległości jednego z punktów sieci.

## 10. Karta trjanguacyjna i wykaz współrzędnych punktów.

### § 17.

- 1) Po ukończeniu obliczeń należy sporządzić kartę trjanguacyjną według wzoru I, zawierającą wszystkie punkty sieci, przy czem pojedyncze punkta mają być naniesione współrzędnymi. Wzór Ia i Ib.
- 2) W karcie trjanguacyjnej należy oznaczyć oprócz punktów sieci także linje granic sekcji, ich oznaczeń, wreszcie granice gmin i wsi.
- 3) Odnośnie do podziałki, w jakiej ma być sporządzona karta trjanguacyjna, obowiązują warunki podane w § 8 punkt 2.  
Podziałkę zmniejszenia należy podać w liczbach na prawym brzegu u dołu karty.
- 4) Wartości liczbowe współrzędnych wyrównanych — należy zestawzić w „wykazie współrzędnych punktów sieci trygonometrycznej“ wedle wzoru XIV. Wzór XIV.

## ROZDZIAŁ III.

### Trjanguacja niezależna (lokalna).

Trjanguacja niezależna (lokalna) obejmuje następujące czynności:

- 1) Wybór punktów sieci trygonometrycznej lokalnej.
- 2) Wybór podstawy i stabilizacja,
- 3) Założenie siatki podstawowej,
- 4) Pomiar kątów poziomych siatki podstawowej,
- 5) Pomiar kątów poziomych sieci trjanguacyjnej,
- 6) Pomiar długości podstawy,
- 7) Orjentowanie sieci,
- 8) Obliczenie siatki podstawowej,
- 9) Obliczenie sieci trygonometrycznej.

## 1. Cel i sposób przeprowadzenia trjangułacji niezależnej.

### § 18.

- 1) W celu przeprowadzenia pomiarów na terenach nieposiadających jeszcze sieci państwowej trjangułacyjnej, założyć należy sieć trygonometryczną lokalną, odpowiadającą warunkom rozdziału II §§ 5—7.
- 2) Obliczenie długości boków sieci trygonometrycznej niezależnej oraz kontrola pomiarów wogóle, opiera się na pomiarze i obliczeniu własnej podstawy.
- 3) Podstawę należy zamierzyć wprost, łałami lub specjalną łałmą stalową, z taką dokładnością, by różnice w długościach boków obliczonych z tej podstawy, w porównaniu z wynikami otrzymanemi z obliczeń współrzędnych ogólnej sieci państwowej, nie przekraczały granicy  $\Delta L = \pm 0 \cdot 0006 L$ ,

## 2. Wybór terenu i wyznaczenie punktów podstawy.

### § 19.

- 1) Miejsce dla pomiaru i stabilizacji podstawy należy obrać równocześnie z założeniem punktów sieci trygonometrycznej, przyczem należy uważać, aby:
  - a) podstawa obraną była w terenie poziomym, lub w terenie o spadku jednostajnym, nie przekraczającym 3½%;
  - b) położenie podstawy względem punktów sieci obrano w ten sposób, by można z niej najkrótszą drogą za pomocą trójkątów, o ile możliwości równobocznych przejść do jednego z boków sieci trygonometrycznej;
  - c) skraje podstawy obrać tak, by bez ustawiania wież obserwacyjnych można było przejść celowemi wprost do punktów głównych sieci trygonometrycznej;
  - d) podstawę założyć w miejscu odległem od silnego ruchu i dostatecznie stałem dla przeprowadzenia pomiarów oraz ustalenia skrajów.
- 2) Długość mierzonej podstawy nie może być krótszą od 1/5 długości boku sieci trygonometrycznej, przyczem w celu ułatwienia pomiaru powinna wynosić przy pomiarze łałmą, pełną wielokrotność 20 metrów, a przy pomiarze łałami pełną wielokrotność 15 metrów.

§ 20.

- 1) Stabilizację (utrwalenie) skrajów podstawy przeprowadzi się w taki sam sposób jak stabilizację punktów sieci IV-rzędu, jednakowoż w miejsce zwyczajnych krzyży osadzoną będzie na płycie podziemnej w sposób trwały płytka metalowa z wrytymi delikatnie, ale głęboko, dwiema linjami przecinającymi się pod kątem prostym. Jedna z tych linii prostopadłych musi leżeć w kierunku osi podstawy, a punkt przecięcia obu tych linii będzie właściwym skrajem podstawy.

Wzór IIa.

Głowę podstawy po ukończeniu pomiaru zabezpieczyć należy czapką kamienną, przytwierdzoną do słupa.

- 2) Ustalenie reszty punktów sieci podstawowej nastąpi w ten sam sposób, jak punktów sieci głównej (wzór II i III, oraz § 7, punkt 2).

### 3. Przygotowanie terenu pod pomiar podstawy.

§ 21.

- 1) Jeżeli teren wybrany posiada w kierunku osi podstawy nieregularności (pagórki, rowy, nasypy), należy je wyrównać, zasypując rowy, względnie skopując pagórki na szerokość około 80 cm, tak, by linja osi nie doznawała załamań w kierunku pionowym i przebiegała poziomo albo słabem jednostajnym nachyleniem co najwyżej  $3\frac{1}{2}\%$  do poziomu.
- 2) Dla pomiarów należy powbijać dokładnie w linii osi podstawy metrowe, paliki, grubości dziesięć do piętnastu cm w odległościach pięciometrowych, tak, by głowy ich wystawały ponad powierzchnię ziemi około 30 cm. Do ustawiania palików w linii prostej i pomierzenia odległości 5-metrowej, należy użyć teodolitu i taśmy stalowej. Pomiar ten służy równocześnie do kontroli błędu grubego.
- 3) Na głowy palików przybija się gwoździami deszczulki szerokości około 10 cm a długości około 15 cm w ten sposób, by bok dłuższy był prostopadły do osi podstawy, zaś krótszy leżał w kierunku równoległym do osi podstawy.
- 4) Należy dokładnie zniwelować punkt początkowy i końcowy, oraz punkty pośrednie i obliczyć ich różnice wysokości (wzór XXVI). Niwelację przeprowadzić tam i z powrotem, przyczem wyniki należy natychmiast sprawdzić.

Wzór XXVI.

### 4. Przyrządy do pomiaru podstawy.

§ 22.

Do pomiaru podstawy należy użyć lat miernicznych, lub specjalnej taśmy stalowej.

§ 23.

- 1) Łaty mają być sporządzone ze suchego drzewa. W celu zabezpieczenia ich przed wpływem wilgoci, należy części drzewne utrzymywać wysmarowane olejem, zaś części stalowe wazeliną, bacząc by ostrza nie zardzewiały. Łat z zardzewiałymi ostrzami używać do pomiaru nie wolno.
- 2) Przekrój poprzeczny łąty drewnianej ma wynosić  $4 \times 8$  cm.
- 3) Końce łąt drewnianych muszą być zaopatrzone okówkami stalowymi kształtu klinów o rozwartości kąta około  $60^\circ$ , przyczem ostrza klinów powinny być ustawione na obu końcach łąty naprzemianległe, a mianowicie w ten sposób, by ostrze początku łąty następnej krzyżowało się z ostrzem końcowem łąty poprzedniej pod kątem  $90^\circ$ .
- 4) Odległość między środkami obu ostrzy łąt mierzona po osi łąty, wynosić musi 5 m.
- 5) Do pomiaru podstawy muszą być użyte przynajmniej trzy łąty miernicze, oznaczone w widocznym miejscu literami A, B, C.

§ 24.

- 1) Taśma stalowa do pomiaru podstawy powinna mieć około 22 m długości i 30 mm szerokości, i zakończoną obustronnie pierścieniami, w ten sposób, by można do nich umocować dynamometry lub ciężarki 20 kg, służące do stałego napięcia.
- 2) Na taśmie ma być oznaczoną dwiema kreskami poprzecznymi, dokładnie sprawdzona i z wyznaczonym błędem podana długość 20 m. Oznaczenia metrów i decymetrów należy zaniechać.
- 3) Na długości 10 cm z obu stron kresek, wyznaczających długość 20 m, ma być sporządzoną milimetrowa podziałka z oznaczeniem centymetrowem i półcentymetrowem. Podziałki zewnętrzne kresek otrzymują znak +, zaś podziałki wewnętrzne znak —.
- 4) Do odczytania podziałki taśmy służy wskaźnik na płytce metalowej, opatrzonej od spodu ostrzami, służącymi do wetknięcia płytki w deszczulkę na głowę palików, obok podziałki taśmy.
- 5) Taśmy, służącej do pomiaru podstawy, nie wolno używać do innych celów. Musi ona być stale wysmarowana wazeliną, by nie zardzewiała. Bębenek do zwijania taśmy powinien mieć przynajmniej 35 cm średnicy. Taśm zardzewiałych do pomiaru długości podstawy używać nie wolno.

5. Pomiar kątów poziomych.

§ 25.

- 1) Pomiar kątów poziomych dzieli się na następujące czynności:
  - a) Pomiar kątów poziomych podstawy.
  - b) Pomiar kątów sieci trygonometrycznej.

- 2) Pomiar kątów podstawy ma obejmować wszystkie kąty sieci podstawowej wraz z nawiązaniem do sieci głównej trygonometrycznej IV-rzędu.
- 3) Kąty wierzchołkowe sieci podstawowej powinny wynosić o ile możliwości około  $60^\circ$ . Kąty mniejsze, niż  $30^\circ$ , są niedopuszczalne.
- 4) Sposób pomiaru kątów podany jest w Rozdz. II, §§ 9, 10 i 11 (punkt 1 — 6).

Ilość pocztów na pojedynczych stanowiskach (punktach) siatki podstawowej jest następująca: (Fig. 1).

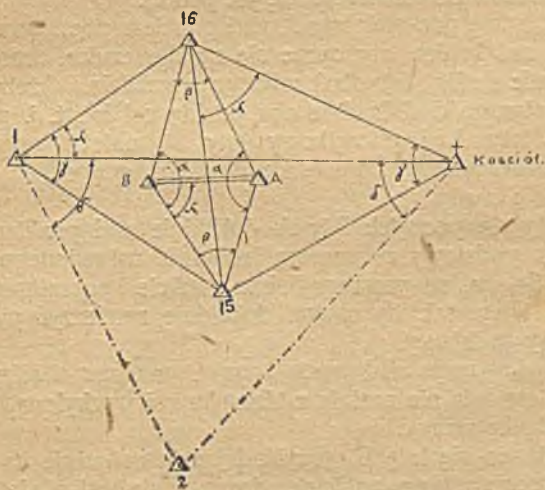


Figura 1.

- a) Kąty przy punktach końcowych podstawy ( $\alpha$ ) mierzyć należy w 6-ciu pocztach (waga 2);
- b) Kąty u wierzchołków sieci trygonometrycznej ( $\gamma$ ) w 5-ciu pocztach (waga 1·4).
- c) Kąty, naprzeciw podstawy leżące ( $\beta$ ) w 3-ech pocztach (waga 1).
- d) Wszystkie pozostałe kąty, jak  $\lambda$ ,  $\delta$  i t. p. w 3-ech pocztach (waga 1).
- 5) Jeżeli z podstawy przechodzi się wprost jednym czworobokiem do sieci głównej, wówczas wszystkie kąty należy mierzyć w równych ilościach pocztów, t. j. dwukrotna ilość pocztów sieci głównej.

### 3. Pomiar podstawy.

#### § 26.

- 1) Czas pomiaru podstawy powinno się obrać taki, by uniknąć wielkich zmian temperatury podczas trwania pomiaru. Z reguły będą to godziny poranne lub wieczorne, dni lekko pochmurne i t. p.
- 2) Pomiar podstawy latami odbywa się w następujący sposób:
  - a) Ustawia się nad punktem początkowym teodolit, zamierzy dokładnie na punkt końcowy, zamknie oba ruchy, t. j. limbusu i alhidady i odczyta noniusze. Odczyty te są potrzebne dla wytyczenia w punkcie początkowym podstawy kąta prostego, dla ustawienia instrumentu, jak pod c).
  - b) Położy się początek laty A nad punktem początkowym podstawy, zaś koniec laty oprze się na deszczulce, umocowanej na głowie palika, tuż obok wbitego gwoźdźcia. Ażeby przywieźć do styczności dokładnie oba punkty osi lat, t. j. punkt końcowy laty A i początkowy laty B, należy przyłożyć obok gwoźdźcia cienką sztabkę metalową i laty dosunąć aż do oparcia się o nią.
  - c) Ułoży się początek laty A dokładnie nad punktem początkowym podstawy za pomocą teodolitu, ustawionego w odległości 3—m, na prostopadłej w punkcie początkowym do osi podstawy, tak, by można dokładnie zamierzyć punkt początkowy podstawy.
  - d) Po ustawieniu nad początkowym punktem należy przekonać się, czy lata nie została z kierunku osi wychylona, ewentualnie odchyłkę usunąć.
  - e) Dostawia się latę B, przykładając ją ostrożnie na deszczulce, umocowanej na palikach, dosuwa się ostrożnie do sztabki metalowej, opartej o gwoźdź i lekko dosuwa do końca laty A, tak, by tej ostatniej nie poruszyć. Równocześnie należy się przekonać za pomocą teodolitu, czy początek laty A nie został przesunięty.
  - f) Dostawia się w sposób, podany pod e), latę C.
  - g) Tak przyłożone trzy laty tworzą jedno przyłożenie, które należy zanotować w uwadze dziennika pomiaru długości podstawy. (Wzór XVI a).

Teraz odejmuje się ostrożnie latę A, przenosi na palik następny i dosuwa do końca laty C, bącząc, by żadna z lat pozostałych nie została poruszona.
  - h) W ten sposób postępuje się aż do końca podstawy, odejmując zawsze tylko jedną latę.

Pozostałą resztę odczytuje się podziałką milimetrową, dostawiając ją do końca ostatniej laty. Odczyt uskutecznia się za pomocą teodolitu, ustawiając go jak pod c.

Odczyt oszacowany z dokładnością na 0·2 m/m należy wpisać do dziennika, wzór XVI a.

- i) Po ukończeniu pomiaru w jednym kierunku, należy pomiar powtórzyć w kierunku przeciwnym z temi samemi ostrożnościami.
- 3) W sposób, podany wyżej, należy przeprowadzić pomiar podstawy trzykrotnie, przyczem błąd obliczony ze wzoru

$$M = \pm 0\cdot2 \sqrt{[v. v.]}$$

nie może przekraczać granicy  $\Delta L = 0\cdot00002 L + 0\cdot0015$ .

- 4) Do wykonania czynności, podanych pod 1) i 2), potrzeba 2-ch mierniczych i 5-ciu pomocników.

### § 27.

- 1) Pomiar podstawy taśmą ma być uskuteczniiony w następujący sposób:

- a) Wyznacza się kierunek osi podstawy sposobem, podanym w § 26, punkt 2 a.
- b) Instrument ustawia się obok skraju podstawy, jak w § 26, punkt 2 a) i e).
- c) Przykłada się taśmę na głowach palików do gwoździ, oznaczających kierunek osi podstawy.
- d) Około 75 cm. przed początkiem podstawy i za palikiem, wyznaczającym długość 20 m, ustawia się kozły drewniane, obrobione górą na kształt walca, spód zaś obciążony kamieniami, by się nie poruszył.

Wysokość kozła nad ziemią powinna być taka sama, jak wysokość słupków.

- e) Końce taśmy, zwieszające poza kozłami, obciąży się ciężarkami 20 kg., łącząc je z taśmą zapomocą haczyków kształtu ? (znaku pytania).
- f) Na głowę palika, tuż obok podziałki końcowej taśmy wbija się silnie indeks dla odczytania podziałki.
- g) Gdy taśma się ułoży spokojnie, odczytuje się równocześnie punkt początkowy przy pomocy teodolitu, a punkt końcowy za pośrednictwem indeksu, szacując od oka na 0·2 m/m. To postępowanie należy uskutecznić przynajmniej dwukrotnie, przesuując ostrożnie za każdym razem taśmę o niewielką długość.

Wyniki odczytów ze znakiem + lub — zapisze się do dziennika pomiaru długości podstawy, wzór XVI b.

- h) Następnie zdejmuje się ciężarki, a taśmę ostrożnie przenosi do następnego położenia, bacząc, by indeks, osadzony na paliku,

Wzór XVIa.

nie został poruszony. Początek taśmy kładzie się lekko obok indeksu 1-go, a koniec opiera się na następnym paliku, w odległości 20 m. Następnie przynosi się koźły, przewiesi przez nie taśmę i obciąży ciężarkami. W tem położeniu dosunie się pierwszy koniec taśmy ostrożnie do indeksu (I), a przy drugim końcu obok podziałki wetknie się drugi indeks (II).

- i) W tem nowem położeniu odczytuje się obie podziałki i wpisuje do dziennika.
  - j) W ten sposób postępuje się końca podstawy, wyciągając zawsze indeks wolny i przenosząc go na następne miejsce odczytu. Odczyt końcowy uskutecznia się teodolitem.
  - k) Po ukończeniu pomiaru w jednym kierunku, należy pomiar wykonać w kierunku odwrotnym.
- 2) Tak wykonany podwójny pomiar należy przeprowadzić trzykrotnie.
  - 3) Błąd z trzykrotnego pomiaru taśmą w wyżej podany sposób, obliczony na podstawie wzoru:

$$M = \pm 0.2 \sqrt{[v. v.]}$$

nie powinien przekroczyć granicy:  $L = 0.00003 L + 0.001$ .

- 4) Do wykonania pomiaru taśmą potrzeba 2-ch mierniczych i 4-ch pomocników.

#### § 28.

- 1) Bezpośrednio przed rozpoczęciem pomiaru należy odczytać stan termometru. Czynność tę przez cały czas trwania pomiaru co pół godziny powtarzać.

Odczyty mają być uskutecznione z dokładnością  $\frac{1}{2}$  C.<sup>o</sup>.

Wyniki należy wpisać do dziennika, wzór XVIa i XVIb.

- 2) Termometr, użyty do pomiaru, powinien być starannie przechowywany, by nie uległ zniszczeniu.

#### § 29.

- 1) Przed rozpoczęciem pomiarów, należy przyrządy, służące do pomiaru podstawy, przesłać do M. R. P., w celu porównania ich z miarami normalnemi, zaś po ukończeniu robót pomiarowych, oprócz przyrządów, użytych do pomiaru podstawy, należy również przesłać dziennik pomiaru podstawy, zawierający wszelkie przepisane szczegóły pomiaru, oraz szkic siatki podstawowej, sporządzonej, jak Rozdz. II, § 8, dla zbadania celowości i wyników pomiaru.

Na podstawie tych dat zostanie obliczoną rzeczywista długość podstawy, zredukowana do poziomu morza i przesłana z powrotem dla dalszego zastosowania.

- 2) Na podstawie wyliczonej podstawy, przeprowadzi mierniczy obliczenie założonego związku trjangułacyjnego.



## 7. Orientowanie sieci trygonometrycznej lokalnej.

### § 30.

- 1) Orientowanie sieci trygonometrycznej ma na celu ułożenie planu w ten sposób, by brzegi arkuszy sekcyjnych odpowiadały stroinom świata, t. j. by linja lewa (zachodnia) i prawa (wschodnia), ograniczające plan, skierowane były od południa ku północy wzdłuż południka ziemskiego danego punktu.
- 2) Dla zdjęć lokalnych wystarczy dokładność zorientowanego południka w granicy 10" — 15".
- 3) Po przeprowadzeniu triangulacji całego państwa, do której nawiąże się lokalne — już istniejące sieci, zostaną dokładnie zorientowane i przeliczone współrzędne wszystkich sieci w odniesieniu do triangulacji państwowej.
- 4) Różnice współrzędnych obliczonych z sieci trygonometrycznej ogólnopństwowej i przeliczonej sieci lokalnej punktów IV rzędu, nie mogą przekraczać granicy:

$$dy = dx = 0.0000 \sqrt{2 L^2} = 0.000056 L.$$

Gdyby różnica okazała się większą, przeprowadzi się ponowną triangulację, nawiązaną do sieci ogólnopństwowej, w myśl Rozdziału II niniejszej instrukcji.

### 8.1 Wyznaczenie i obliczenie azymutu.

#### § 31.

Dla każdej przestrzeni, objętej niezależnym związkiem trygonometrycznym musi być wyznaczony południk jednego z ważniejszych punktów, oraz prostopadła, przeprowadzona w tym punkcie do południka.

Te dwie linje stanowią będą osie główne związku trygonometrycznego i podług nich zostaną oznaczone i wyrażone w współrzędnych prostokątnych płaskich, wszystkie punkty sieci. Obie przyjęte linje stanowią będą osie układów współrzędnych przyczem dodatnia oś X X-ów biegnie na północ, dodatnia oś Y Y-ów na wschód, a kąty liczą się w kierunku biegu wskazówek na zegarze.

Celem wyznaczenia tych osi obiera się dwa punkty sieci trygonometrycznej, a mianowicie: stanowisko, dla którego chcemy wyznaczyć południk i drugi widoczny punkt sieci, rysujący się dokładnie i ostro na widnokręgu, a następnie za pośrednictwem obserwacji słonecznych wyznacza się azymut, to jest kąt, zawarty między celową obserwowanego punktu a południkiem słonecznym.

Wyznaczenie południka opiera się na zasadzie przepołowienia kąta poziomego, który tworzy celowa, skierowana do słońca, znajdującego się w pewnej wysokości przed południem, z celową, skierowaną do słońca w czasie, gdy ono znajduje się na tej samej wysokości po południu.

- Wyznaczenie azymutu należy uskuteczyć w następujący sposób:
- Ustawia się teodolit osiowo nad obranym punktem sieci, przypro-wadza do poziomu, ustawia noniusze na odczyt  $0^\circ - 180^\circ$ , i za-mierzy kierunek na drugi punkt sieci.
  - Przekona się, czy oś obrotu alhidady jest stale pionową i czy instrument stoi dość silnie, by w dłuższym czasie nie uległ poru-szeniu. Następnie wraca się z powrotem lunetą do punktu za-mierzonego i kontroluje oba noniusze.
  - Zakłada się ciemnik, zwalnia alhidadę i kieruje lunetę na słońce w ten sposób, by nić pozioma dotykała dokładnie brzegu górnego tarczy słonecznej, zaś nić pionowa brzegu lewego.

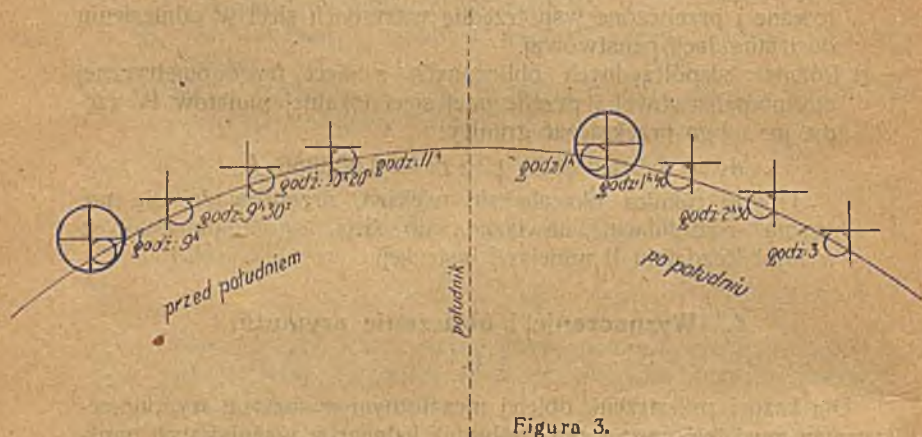


Figura 3.

- Chwilę zetknięcia obu nici zapisze się w dzienniku podług chro-nometru lub dobrze idącego zegaru, porównanego z urzędowym chronometrem. (Wzór XXVII), następnie odczyta się kąt pionowy i poziomy i wpisze oba do tego dziennika.

Czynności, podane pod d, e, f, wykonać należy w czasie przed-południowym i południowym kilkakrotnie w różnych czasach w ten sposób, by można z ilości obserwacji otrzymać przynajmniej 3 grupy pełne, zawierając obserwacje pod temi samemi kątami pionowemi, i w czasie popołudniowym w tem samym położeniu lunety, oraz w dniu następnym z lunetą przrzuconą.

Dobrze jest więc zrobić więcej spostrzeżeń, by w wypadku, gdy po południu lub na drugi dzień nie dało się z jakiego powodu uchwycić odpowiedniego położenia słońca, pozostały jeszcze spo-strzeżenia „zapasowe“.

- Nie zmieniając kąta pionowego ostatniego odczytu przed południem, zaczekać do odpowiedniej pory po południu i postępując stale lunetą za słońcem, uchwycić tę chwilę, gdy nić pozioma znówu dotknie górnego brzegu tarczy, ustawiając równocześnie nić pio-

nową do styczności z prawym brzegiem, odczytać chwilę zetknięcia, potem kąt poziomy i dla kontroli jeszcze raz kąt pionowy, i wszystkie te daty wpisać do dziennika.

- f) Następnie ustawić lunetę na najbliższy mniejszy kąt pionowy, zapisać w dzienniku i, postępując za słońcem, przywieść do styczności obie nici, jak pod e.

W ten sposób należy postępować tak długo, aż każdy odczyt przedpołudniowy otrzyma swój odpowiadający popołudniowy.

Sposób postępowania przedstawia figura 3.

- g) Następnego dnia należy instrument ustawić tak samo, jak poprzednio, dokładnie centrując, lunetę przerzucić, t. j. ustawić w ten sposób, by oba noniusze zamieniły swe miejsca o  $180^\circ$  i ustawiając po porządku na kąty pionowe, odczytać położenie słońca.

- 2) Po ukończeniu pomiaru przeprowadzi się obliczenie na podstawie dołączonych objaśnień do wzoru XXVII.

- 3) Gdyby trjangułacja niezależna rozciągała się na wąskim i długim pasie, to należy przeprowadzić pomiar azynutu na dwu najbardziej odległych punktach sieci. Do obliczeń przyjmie się wówczas południk średni, według wskazówek M. R. P.

## 9. Obliczenie siatki podstawowej i sieci trjangułacyjnej IV-go rzędu.

### § 32.

Wzór Xlc.

- 1) Obliczenie i wyrównanie siatki podstawowej przeprowadzi się metodą, najmniejszych sum kwadratów, podług wzoru XI c, oraz dołączonych objaśnień.
- 2) Sieć trygonometryczna, związana z siecią ogólnopństwową, obliczy się i wyrówna na podstawie metod, podanych w rozdziałach I i II niniejszej instrukcji.

Obliczenie sieci trygonometrycznej IV-go rzędu, niezależnej od ogólnego związku, wykonać można metodą wyrównania przybliżonego, oddzielnie dla kątów i boków, wedle wzoru XI d, oraz dołączonych do tego wzoru objaśnień.

Wzór Xld.

## ROZDZIAŁ IV.

### Założenie i obliczenie związku poligonalnego.

#### 1. Ciągi poligonalne.

##### § 33.

- 1) Bezpośrednią dalszą podstawę pomiarów działek i przedmiotów stałych, stanowią ciągi poligonalne, związane ze sobą i z punktami trygonometrycznymi w sieć, zwaną związkiem poligonalnym.

- 2) Elementami związku poligonalnego są boki i kąty zawarte między temi bokami. Muszą być one tak założone, ażeby można je bezpośrednio pomierzyć. Pomiar pośredni boków i kątów poligonu, przez obliczenie ich z innych miar nie jest dozwolony.
- 3) Zależnie od ułożenia ciągów poligonalnych w związku ogólnym rozróżniamy:
  - a) Ciągi główne, mające na celu bezpośrednie połączenie punktów trygonometrycznych. Ciągi te muszą więc rozpoczynać się i kończyć w punktach sieci trygonometrycznej, nawiązane do nich przez bezpośrednie pomiary. Jeżeli odległość punktów trygonometrycznych przenosi 1200 m, tak, iż do połączenia ich należałoby użyć więcej, niż 20 pośrednich punktów poligonalnych, odbiera się w pośrodku na skrzyżowaniu ciągów głównych punkta węzłowe. Punkta te ustalają i usztywniają łańcuch poligonalny; muszą one być z wielką starannością obrane, ustalone i obliczone, a przy wyrównaniu uważane jako punkta trygonometryczne niższorzędne.
  - b) Ciągi pomocnicze, łączące pojedyncze punkta poligonów głównych, podobnie, jak ciągi główne łączą punkta sieci trygonometrycznej.
- 4) Ciągi główne oraz pomocnicze muszą łączyć odpowiednie punkty trygonometryczne, względnie poligonalne w najkrótszej drodze. Należy więc wybierać punkty poligonalne w ten sposób, by ciągi nie wiele zbaczaly od kierunku prostego, unikając zatem silnie wklęsłych kątów wierzchołkowych.
- 5) Boki poligonów powinny być mniej więcej równe, a w szczególności nie może po boku długim następować bezpośrednio bok znacznie krótszy. Zbyt krótkich oraz zbyt długich boków (krótsze od 50 m lub dłuższe od 300 m), używać można tylko wyjątkowo, tam gdzie szczególne warunki terenu wykluczają inny sposób założenia ciągów.
- 6) Gdy poligony się krzyżują, wówczas należy punkt przecięcia ustalić i włączyć do związku poligonalnego.
- 7) Ciągi poligonalne, które przebiegają w bliskości znajdujących się punktów trygonometrycznych, lub innych poligonalnych, należy w ten sposób związać, by wskutek tego położenie tego punktu było niedwuznacznie wyznaczone. Połączenie to powinno się odbywać zasadniczo na podstawie bezpośrednich pomiarów kątów i długości. Gdzie bezpośredni pomiar długości jest niemożliwy, np. gdy punkt trygonometryczny stanowi wieża kościoła, gromochron lub inne przedmioty niedostępne wskutek przeszkód terenowych, wówczas należy je nawiązać kątowno za pomocą trójkątów, których podstawy tworzą boki poligonów lub części tych boków.

- 8) Ciągi biegnące równolegle do siebie w niewielkiej odległości, należy łączyć bezpośrednio ciągami poprzecznymi. Gdyby to było niemożliwe, np. w wypadku, gdy ciągi przebiegają na dwu brzegach rzeki, można je łączyć trygonometrycznie zapomocą pomiaru kątów.
- 9) Przy zakładaniu ciągów poligonalnych należy mieć na uwadze oprócz warunku osiągnięcia najodpowiedniejszego związku także celowość tego związku, jako podstawy dla pomiaru szczegółów. Należy więc zakładać ciągi poligonalne w ten sposób, by można z nich bezpośrednio lub przez założenie odpowiedniej sieci linii pomocniczych (posiłkowych), zamierzyć w sposób odpowiedni i najprostszy wszystkie granice i przedmioty zdjęcia.

Założenie związku poligonowego zależy będzie od kształtów terenu i ugrupowania parcel i przedmiotów; należy więc zakładać ciągi poligonalne wzdłuż dróg, wód, granic, miedz i t. d.

- 10) Ilość punktów poligonalnych zależy od sytuacji i terenu pomiarowego, dalej od gęstości zabudowania i t. p. Ogólnie biorąc jeden punkt poligonalny przy zdjęciu w mieście wypada na 2—3 ha; przy zdjęciu drobnych parcel na wsi jeden punkt na 4 ha, przy zdjęciu większych parcel jeden punkt na 5—6 ha.

## F2. Utrwalanie punktów poligonalnych.

### § 34.

- 1) Przed przystąpieniem do pomiaru kątów i długości boków, należy obrane punkty poligonalne utrwalić na gruncie w sposób wykluczający zniszczenie.
- 2) Pierwszorzędne znaczenie, jakie spełniają punkty poligonalne przy pomiarze, kontroli i sprawdzaniu pomiaru, wymagają poświęcenia szczególniejszej uwagi na sposób ustalenia ich i oszczędzenia na ten cel wydatków.

Zaniedbanie należytego ustalenia punktów, niedbale osadzenie ich i względnie na krótkowzroczną oszczędność może już po paru latach obniżyć wartość kosztownie i mozolnie przeprowadzonego zdjęcia poligonalnego, wskutek niemożności odszukania punktów sieci.

- 3) Założenie punktów poligonalnych powinno opierać się na zasadzie podwójnego utrwalenia, ażeby w razie zniszczenia jednego znaku został znak drugi.
- 4) Sposób utrwalenia zależy od gruntu mierzonego:
  - a) W polach należy punkta główne, a szczególnie węzłowe stabilizować za pomocą kamieni naturalnych lub sztucznych (wzór II), a wystających ponad powierzchnię ziemi około 10 cm. Kamienie te osadza się osiowo na kamieniu pod

zienia z wyrytym krzyżem. Punkta drugorzędne stabilizuje się za pomocą dwu rurek drenowych, wchodzących w siebie, osadzonych pod ziemią. Gdzie rur drenowych niema, lub gdy ten sposób stabilizacji jest niemożliwy do przeprowadzenia z powodu warunków terenowych, można użyć pali drewnianych, u spodu zwęglonych i zaopatrzonych krzyżową poprzeczką u dołu. Oznaczenie drenami punktów przy drogach jezdnych lub na gruntach ornych jest niedopuszczalne. Ponadto należy takie punkta, osadzone pod ziemią, zaznaczyć na terenie w sposób widoczny, a mianowicie: przez usypanie małych kopców, wyplantowanie murawy w kształcie pierścieni, polanie wodą wapienną, włożenie do drenów odpowiedniej grubości kolków drewnianych i t. p.

- b) W miastach i osadach, na drogach, ulicach i placach, gdzie ruch komunikacyjny jest wielki, należy stabilizację punktów przeprowadzić w sposób bezwzględnie trwały. Znaki poligonalne w miastach muszą być bezwarunkowo osadzone podwójnie, t. j. podziemne i naziemne, i tak ułożone, ażeby przy robotach brukarskich nie uległy zniszczeniu lub przesunięciu.

Najodpowiedniejsze dla dużych miast są żelazne, hydrantowe znaki podwójne, lub rurki żelazne długości 60—80 cm osadzone dolnym końcem w bloku betonowym 30×30×10. Głowy znaków nakryte będą czapką żelazną, albo kamienną.

Zamiast rurek można też użyć słupków betonowych albo kamiennych (wzór II), osadzonych na płycie, jednakowoż nigdy w miejscach silnego ruchu jeźdnego.

Oznaczanie punktów za pomocą krzyżyka wyrzeźbionego na bruku lub na płytach kamiennych jest niedozwolone. Wyjątkowo dla punktów bardzo podrzędnych można użyć wielkich krawężników chodnikowych.

- 5) Wymiary znaków i sposób stabilizacji podaje wzór II (§ 7).
- 6) Dla odszukania punktu poligonalnego służy opis topograficzny, czyli metryka danego punktu (wzór IIIb, § 7). W opisie topograficznym podany będzie rysunek, zawierający odległości osadzonych znaków w terenie, pomierzone od okolicznych punktów stałych (naroża trwałych budynków, wielkich drzew i t. p.), w ten sposób, by na podstawie tych miar można je zawsze z łatwością i z pewnością odnaleźć.

Ponadto w opisie topograficznym opisany będzie rodzaj punktu i sposób utrwalenia.

Sporządzone odpisy z tych topografii oddane będą w przechowanie urzędowi gminnym w celu ochrony punktów przed zniszczeniem i stałego dozoru nad niemi.

### 3. Oznaczenie punktów poligonalnych w operatach i sposób przedstawiania ich w szkicach przeglądowych związku poligonalnego.

#### § 35.

- 1) Punkty poligonalne na całej przestrzeni pomiarowej oznacza się liczbami porządkowymi, arabskimi, jako ciąg dalszy liczb punktów trygonometrycznych.
- 2) Dla uzyskania przeglądu założonych poligonów i osądzenia celowości związku, należy sporządzić szkic związku poligonalnego podług wzoru XV. Szkic ten służy do zaprojektowania rozkładu sieci linii posilkowych (pomiarowych), a następnie do orientacji przy obliczeniu współrzędnych i wyrównaniu ciągów.

Wzór XV.

Na szkicu mają być uwidocznione punkty trygonometryczne, do których poligony zostały nawiązane, naniesione współrzędnymi, lub gdyby te jeszcze nie były obliczone, przy pomocy pomierzonych kątów kierunkowych.

- 3) Szkic ma być sporządzony w takiej podziałce, ażeby związek poligonowy i trygonometryczny rysował się przejrzysto.

Skala 1:10.000 w regule powinna wystarczyć.

Gdzie są do rozporządzenia odciski map danej miejscowości, należy je do tego celu użyć.

### 4. Pomiar boków poligonowych.

#### § 36.

- 1) Długości boków poligonowych mierzy się za pomocą łań mierniczych, lub za pomocą sprawdzonych taśm stalowych 20 m długich, 20 m/m szerokich, zakończonych pierścieniami obracającymi się podług osi taśmy.

W terenie pochyłym należy pomiar wykonać wyłącznie łańkami 5-cio metrowymi, metodą mierzenia schodkowego (sztafowania).

- 2) Przyrzędy do pomiaru długości należy przed pomiarem poddać kontroli, porównując je z metrem normalnym; kontrolę taką, należy podczas trwania pomiarów od czasu do czasu powtórzyć.
- 3) Poleca się wykonanie pomiaru wzdłuż napiętego sznura, zwłaszcza przy poligonach głównych, lub przy pomiarze łańkami, celem uniknięcia zboczenia od kierunku.
- 4) Pomiar należy wykonać dwukrotnie, a mianowicie: tam i z powrotem; odczyty należy uskuteczniać z dokładnością 1-go centymetra.

Tabl. Ia.

Oba wyniki pomiarów muszą się zgadzać, przyczem różnica nie może przekraczać granicy podanej w tablicy 1 a. — W przeciwnym wypadku pomiar należy powtórzyć. Przy obliczeniu średniej arytmetycznej, należy resztę poniżej 0,5 cm opuścić, zaś większą od 0,5 cm zaokrąglić na centymetr następny.

- 5) Rezultat pomiarów należy natychmiast na polu wpisywać do „Dziennika pomiaru długości boków poligonalnych“, atramentem według wzoru XVI.

Wzór XVI.

W dzienniku tym należy zapisać też wszystkie okoliczności, mające wpływ na dokładność pomiaru, oraz przepisana w punkcie 2-gim kontrolę przyrządów.

- 6) Punkta poligonu mają być zniwelowane i jeżeli spadek obliczony przenosi 3½%, należy długość zredukować do poziomu.

## 5. Pomiary kątów.

### § 37.

- 1) Kąty poligonowe muszą być mierzone teodolitem, przynajmniej raz w obu położeniach lunety, a mianowicie: albo za pomocą obserwacji kierunków w wypadku, gdy z jednego punktu należy zamierzyć kilka celowych, albo za pomocą pomiaru kąta, gdy mamy do mierzenia tylko dwa kierunki i jeden kąt. — W wypadku ostatnim należy baczyć na to, by pomiar wykonany został zawsze w kierunku ciągu poligonalnego, t. j., celując najpierw na punkt poprzedzający (lewy), a następnie, na następujący (prawy). Przy pomiarze kątów należy przestrzegać postanowień §§ 9—13.
- 2) Z powodu krótkich odległości punktów poligonowych i wielkiego wpływu ustawienia się mimośrodowego (ekscentrycznego) na kąt mierzony, należy uważać, by ustawienie instrumentu i sygnału było możliwie centryczne nad punktem, przyczem należy celować zawsze na dolny punkt sygnału.
- 3) W miejscu związania ciągu poligonowego z punktem trygonometrycznym, należy zmierzyć kąt zawarty między bokiem poligonu i jednym bokiem sieci trygonometrycznej.
- 4) Oprócz kątów wierzchołkowych poligonu, należy zmierzyć też kąty zawarte między bokami poligonu, a jednym z widocznych punktów trygonometrycznych, jeśli się to okaże celowym, lub też kąt zawarty między bokiem poligonu a punktem poligonu sąsiedniego (§ 33, punkt 7 i 8).
- 5) Wyniki odczytów należy wpisać do „Dziennika pomiarów kątów poligonowych“ (wzór IV d), przyczem można się posługiwać zwyczajnym, czarnym, twardym ołówkiem. Średnie odczytów noniuszów oraz wszelkie inne daty należy pisać atramentem.



## 6. Obliczenie współrzędnych punktów poligonowych.

### § 38.

- 1) Położenie punktów poligonowych należy wyznaczyć za pomocą współrzędnych, jako ciąg dalszy współrzędnych punktów trygonometrycznych, przyczem przy numerowaniu należy zachować kolejne następstwo punktów w ten sposób, jak następują w ciągu poligonowym.
- 2) Najpierw obliczyć należy współrzędne ciągów głównych, t. j. tych, które rozpoczynają się i kończą w punktach sieci trygonometrycznej.

W ten sposób wyznaczane punkty będą uważane za punkty początkowe względnie końcowe innych poligonów.

- 3) Obliczenie ciągów poligonowych i wyrównanie odchyłek znajdujących się w granicach dozwolonych, należy wykonać podług wzorów XVII i XVIII, oraz objaśnień do tych wzorów.

Wzory XVII.  
i XVIII.

Odnosnie do dozwolonych odchyłek należy przestrzegać następujących zasad:

Tablica II.

- a) Suma kątów wierzchołkowych ciągu poligonowego w porównaniu z kątem obliczonym ze współrzędnych nie może przekroczyć granicy podanej w tablicy II. Większe odchyłki, jednakowoż maksymalnie o 25% wyższe od dozwolonych tablicą II-ą są dopuszczalne wyjątkowo przy bardzo niekorzystnych warunkach pomiarowych, gdy np. niemożliwym było zupełnie dokładne ustawienie instrumentu, lub celowa skierowana była na górny koniec sygnału.

Każdą taką odchyłkę należy z osobna wyszczególnić i w sprawozdaniu technicznym usprawiedliwić.

- b) Odnosnie do różnic otrzymanych przy porównaniu wyniku obliczenia punktu końcowego poligonu ze współrzędnych danych i otrzymanych z rachunku na podstawie pomiaru, różniamy:

- a) Odchyłkę liniową, t. j. różnicę długości pomiędzy długością obliczoną ze współrzędnych danych, a długością przybliżoną obliczoną ze współrzędnych tymczasowych na podstawie miar, (L—L). Ta odchyłka nie może przekroczyć granicy podanej w Tablicy Ib (odchyłka dla związków poligonowych).

Tablica Ib.

Tu należy uwzględnić długość ciągu poligonowego, obliczanego jako suma pojedynczych boków.

- β) Odchyłkę kierunkową, t. j. różnicę, jaką otrzymamy przy porównaniu kierunku łączącego punkt początkowy z końcowym punktem ciągu poligonowego, obliczanego ze współrzędnych danych, i ze współrzędnych tymczasowych.

Oznaczając przez  $[s]$  sumę wszystkich boków ciągu poligonowego,  $L$  prostolinijną odległość jego punktu początkowego i końcowego,  $\sigma + \sigma'$  różnicę między kierunkiem danym a obliczonym, wówczas odchyłka  $\sigma - \sigma'$  nie może przekroczyć granicy  $\frac{2([s] + 100)}{L}$  minut.

- c) Dla ciągów poligonowych, które znacznie odbiegają od kształtu prostolinijnego (wyciągniętego), a które są tylko wyjątkowo dozwolone, miarodajną jest odchyłka prostolinijna punktu końcowego otrzymanego raz ze współrzędnych danych, a drugi raz z tymczasowych.

Oznaczając ją  $f_s$  zaś różnice współrzędnych punktu końcowego  $f_x$  i  $f_y$ , wówczas otrzymamy błąd:

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

który nie może przekroczyć granicy podanej w tabliczce Ib, przyczem  $[s]$  oznacza tak samo jak pod b ( $\beta$ ) sumę długości pojedynczych boków poligonu.

## 7. Wpisanie rezultatu obliczeń do rejestru współrzędnych i do karty związku poligonowego.

### § 39.

- 1) Obliczone wartości współrzędnych punktów poligonowych, należy wpisać do rejestru współrzędnych jako dalszy ciąg współrzędnych trygonometrycznych (wzór XIV—§ 17).
- 2) Punkty związku poligonowego i punkty trygonometryczne, o które jest oparty związek poligonowy, należy przedstawić w karcie związku, poligonowego na podstawie obliczonych współrzędnych według wzoru XV (§ 35).

Podziałka\* tej karty winna być taka sama, jak przy „Szkicu przeglądowym Związku poligonowego“. (§ 35 punkt 3).

## ROZDZIAŁ V.

### Pomiar parcel i przedmiotów stałych.

#### 1. Założenie siatki linii pomocniczych.

##### § 39.

W celu przeprowadzenia pomiaru parcel i przedmiotów stałych, należy założyć między pojedynczemi poligonami siatkę linii pomiaro-

Wzór XIV.

Wzór XV.

wych, w ten sposób, by przy ich pomocy można było zdjąć wszystkie granice parcel i przedmioty stałe, bądź to przy pomocy bezpośrednich przecięć, bądź za pomocą krótkich prostokątnych rzędnych, lub jako przedłużenia, oraz miary poprzeczne, albo też w jakikolwiek inny celowy sposób.

§ 41.

- 1) Tak samo, jak główne i podrzędne ciągi poligonowe, tak też różniamy główne i podrzędne linje pomiarowe (linje posilkowe).

Główne linje pomiarowe są to linje łączące punkty trygonometryczne i poligonowe, lub punkty wyznaczone za pomocą miar na bokach sieci trygonometrycznej, względnie związku poligonowego.

Linjami posilkowymi podrzędnymi nazywamy takie linje, które łączą punkta wyznaczone na linjach pomiarowych głównych.

- 2) Skraje linji pomiarowych, o ile nie są one punktami trygonometrycznymi lub poligonowymi, nazywamy punktami wiążącymi (posilkowymi).

§ 42.

- 1) Ze względu na przeznaczenie linji pomiarowych, należy je zakładać wzdłuż granic parcel, grup domów, odgałęzień dróg, rzek i t. p.
- 2) Parcele wąskie o prawie równoległych bokach (parcele pasowe, sznury), powinno się w ten sposób przecinać linjami pomiarowymi, by przekroje trafiały je w punktach załamania boków równoległych pod kątem o ile możliwości zbliżonym do prostego.
- 3) W tych miejscach, gdzie znajdują się graniczniki ustawione w linii prostej (linja graniczników), należy te linje obierać jako linje pomiarowe.
- 4) Ażebym linje graniczne parcel były wyznaczone w sposób niedwuznaczny w miejscach zetknięcia się dwu arkuszy sekcyjnych, należy obierać linje pomiarowe w ten sposób, by te linje dały się przedstawić w obu arkuszach sekcyjnych.
- 5) Wybór linji pomiarowych powinien być taki, by miary uzyskane, dały się użyć do obliczenia powierzchni parcel, a szczególnie parcel pasowych (sznurów).
- 6) Ilość punktów posilkowych powinna być o ile możliwości najmniejsza, rozumie się bez szkody dla pomiaru; w tym celu należy je tak sytuować, by mogły służyć równocześnie dla kilku linji (posilkowych) pomiarowych.

## 2. Utrwalenie siatki linii pomiarowych.

### § 43.

- 1) Równocześnie z wyznaczeniem siatki linii pomiarowych, należy utrwalić punkta posiłkowe w sposób podany dla punktów poligonowych podrzędnych. (§ 34).
- 2) W miastach i obszarach zabudowanych, gdzie ten sposób stabilizacji natrafi na trudności, należy go ograniczyć tylko do punktów głównych, reszta punktów może być oznaczona za pomocą długich gwoździ, palików i t. p.

## 3. Przedstawienie siatki linii pomiarowych i oznaczanie punktów posiłkowych.

### § 44.

Sieć linii pomiarowych należy zaraz po jej wyznaczeniu przedstawić w „Szkiecie przeglądowym punktów poligonowych (§ 35, punkt 2)“, linią czarną, a gdy do sporządzania szkicu użyto istniejących map tych obszarów, linią czerwoną.

Punkty pomiarowe należy oznaczyć liczbami arabskimi w porządku arytmetycznym, zaczynając dla każdej gminy (wsi) od 1.

## 4. Przeprowadzenie pomiaru.

### § 45.

- 1) Przy pomiarach długości należy przestrzegać przepisów w § 36, punkt 1—3, odnoszących się do pomiaru długości boków poligonowych.
- 2) Miary do oznaczania granic parcel zwykłych (gruntów wiejskich), należy odczytywać w decymetrach, przyczem długości począwszy od 5 cm, należy zaokrąglić na decymetr bezpośrednio wyższy, zaś poniżej 5 cm, na niższy. Miary, odnoszące się do długości linii pomiarowych, oraz do granic parcel gruntów wartościowych, jakoteż domów i budynków, należy odczytywać z dokładnością 1 cm.
- 3) Wszystkie linie pomiarowe, boki trójkątów i poligonów, z którymi są linie pomiarowe związane, należy zmierzyć w całej ich długości, a położenie pojedynczych punktów wyznaczyć cyframi, uzyskanymi z postępowego mierzenia całej linii.

Jeżeli cała linia pomiarowa jest dłuższą od 600 m, a tylko część tej linii krótszą od 60 m jest potrzebna do zdjęcia szczegółów, wówczas można ograniczyć się tylko do pomiaru tej części. W tych wypadkach należy jednak zabezpieczyć się przez wzięcie miar kontrolnych, ewentualnie przez dwukrotny pomiar tej części.

§ 46.

- 1) Położenie linii pomiarowych musi być w sposób pewny ustalone. Ustalenie będzie dostateczne w następujących przypadkach:
  - a) Gdy punkta wiążące będą punktami trygonometrycznymi lub poligonowymi.
  - b) Gdy linja pomiarowa, oprócz jej skrajnych punktów posilkowych, związana jest jeszcze w środku z punktami posilkowymi innych linii pomiarowych.
  - c) Gdy kąt nachylenia linii pomiarowej do linii z którą jest związana jest mniejszy od  $60^\circ$ , wówczas kierunek jej i długość są dostatecznie skontrolowane przez ostre przecięcie z linją główną. Kątów mniejszych od  $30^\circ$  należy jednak unikać.
  - d) Gdy położenie linii pomiarowej ustalone jest za pomocą miar kontrolnych mierzonych od punktów bezwzględnie pewnych.
- 2) Oznaczenie punktów posilkowych za pomocą przecięć łuków kołowych (miary poprzeczne), jest zasadniczo niedozwolone. Gdyby jednakowoż stosunki terenowe były tego rodzaju, że sposobu tego użyć się musi, wówczas należy przestrzegać:
  - a) By miary krzyżowe wzięte były przynajmniej z trzech punktów i przecinały się pod kątami nie mniejszemi od  $30^\circ$ .
  - b) By długość linii, którą wyznaczamy miarami poprzecznemi wynosiła najwyżej 80 m.
  - c) By punkt wyznaczony miarami poprzecznemi, o ile leży między dwoma linjami pomocnicznemi, był do tych linii nawiązany.
- 3) Takie same środki ostrożności należy zachować, gdy punkt początkowy linii pomiarowej, wyznaczony jest tylko za pomocą prostopadłej rzędnej, lub jako przedłużenie innej linii pomiarowej.

§ 47.

- 1) Przy sposobności pomiarów linii posilkowych, należy zmierzyć przecięcia tych linii z granicami parcel, gdy nie tworzą mniejszego kąta jak  $30^\circ$ .
- 2) Gdy punkta graniczne parcel zdjęte być mają za pomocą rzędnych prostokątnych, wówczas należy je wyznaczyć przyrządami do tyczenia kątów prostych, a mianowicie:
  - a) Przy długości ponad 2 m, gdy punkta zdjęcia odnoszą się do granic własności i budynków, lub innych ważnych punktów (graniczników i t. p.),
  - b) przy długości ponad 5 m, gdy mają być wyznaczone mniej ważne punkta, jak granice kultur, brzegi rzek i t. p.Rzędnych dłuższych, jak 40 m w terenie płaskim oraz ponad 30 m w terenie pochyłym, używać nie wolno.  
Gdyby jednakowoż nie można było jaki punkt inaczej wyznaczyć, wówczas należy zamierzyć odległość jego też od innego punktu linii posilkowej (kontrola przekątnich).

- 3) Gdy punkt zostanie wyznaczony na przedłużeniu linii pomiarowej, w większej odległości od punktów końcowych linii, niż  $\frac{1}{4}$  jej długości, lub ponad 30 m, wówczas trzeba użyć dla kontroli jego położenia jeszcze jednej odpowiedniej miary kontrolnej. Przedłużenie linii pomiarowej ponad połowę swej długości jest nie dozwolone.
- 4) Kierunki granic parcel, o ile leżą w pobliżu linii pomiarowych, należy przedłużyć aż do ich przecięcia z linią pomiarową i dotychczas miary wpisać obok linii pomiarowej.
- 5) Prostolinijne długie granice, należy wyznaczyć oprócz ich końcowych punktów, też za pomocą przynajmniej jednego punktu pośredniego, o ile położenie granicy nie zostało jeszcze w inny sposób skontrolowane.
- 6) Wymiary budynków należy zamierzyć bezpośrednio; oprócz tego należy wyznaczyć przedłużenia lic, jeżeli budynki znajdują się w pobliżu linii pomiarowej.
- 7) Granice parcel oraz inne stałe punkta, które leżą w pobliżu dwu linii pomiarowych należy zdjąć z obu linii.
- 8) Wogóle, należy przestrzegać, by granice parcel, a szczególnie granice własności i budynki posiadały oprócz miar koniecznych do zdjęcia, także miary kontrolne.

## Szkic polowy.

### § 48.

- 1) Głównym dokumentem zdjęcia szczegółowego w polu, podstawą do rysowania i kartowania map, źródłem decydującem o wszystkich sprawach spornych, jest szkic polowy.

Dlatego też sumienności i przejrzystości przy sporządzaniu szkiców polowych, należy szczególną poświęcić uwagę, a w szczególności wystrzegać się przy zdjęciu niedbałych i ulotnych zapisków, czy bruljonów, z których dopiero później sporządza się szkic polowy.

Takie postępowanie jest niedozwolone. Szkic polowy, jako dokument prawnej wartości, musi być sporządzony na gruncie bezpośrednio podczas pomiarów i zawierać cały tok zdjęcia ze wszystkimi mierzonymi długościami, szczegółami i oznaczeniami.

- 2) Szkic polowy prowadzi się na stoliku szkicowym, osadzonym na statywie, osłonionym przed deszczem i śniegiem.
- 3) Szkic polowy rysuje się na polu linijką, w skali i za pomocą przenośnika, tak żeby już na miejscu pomiaru można było grube błędy od razu zauważyć i sprostować.

- 4) Długości na szkicu odmierza się podług przyjętej podziałki w dość dokładnem przybliżeniu. Kąty i prostopadłe rysuje się trójkątem lub cięciwami.
- 5) Szkic polowy powinien być wiernym obrazem (choć nie zupełnie dokładnym planem), terenu, wraz z przedmiotami na nim znajdującymi się; zawierać ma wszelkie dane, potrzebne do ograniczenia parcel i ich położenia, oraz wszelkie pomocnicze zapiski w ten sposób, by na podstawie tych dat mógł każdy fachowy technik sporządzić dokładny plan parcel, granic własności, budynków i wszelkich koniecznych przedmiotów.

Ze względu na te warunki, musi być podziałka zmniejszenia szkicu tak dobrana, ażeby wszelkie szczegóły parcel i budynków mogły na nim być przejrzyste uwidocznione i czytelnie opisane. Zwykle dla zdjęć gruntów ornych wystarczy podziałka 1 : 1000, dla zdjęć w mieście podziałka 1 : 500 i 1 : 250. Bardziej zawile szczegóły można umieścić na boku z odsyłaczem w większej skali.

- 6) Rozdział szkiców polowych, przypadających na arkusz sekcyjny, powinien być tak wykonany, by każdy szkic był ograniczony linjami pomiarowymi; na każdy jednak wypadek granicami parcel, niw, miedzami i t. p.

Przytem należy zachować zasadę, by kształt i wielkość szkicu polowego nie przekraczała formatu prostokąta o wymiarach długości boków 50 x 60 cm.

- 7) Na przestrzeni całej sekcji zdjęcia, dla orientacji i łatwiejszego odmierzenia, należy szkice polowe ponumerować liczbami porządkowymi w ten sposób, by numera poczynały się u brzegu północnego i przebiegały warstwami od strony zachodniej ku wschodniej, kończąc się na ostatnim szkicu w ostatniej (dolnej) warstwie i na wschodzie. Położenie pojedynczych szkiców względem siebie, należy na brzegach szkiców zaznaczyć odpowiednim numerem.

#### § 49.

Orientowanie szkiców polowych według stron świata, powinno być zasadniczo dostosowane do orientacji sekcji planu.

W wypadkach wyjątkowych, gdyby wskutek prawidłowego zorientowania, związek całości utracił na przejrzystości i ciągłości planu, dozwolone jest orientowanie dowolne; w każdym jednak wypadku, kierunek północ-południe musi być na szkicu oznaczony.

#### § 50.

- 1) Przed rozpoczęciem zdjęcia szczegółowego pewnej partji, należy odpowiednio przygotować arkusze szkicowe.

- 2) W tym celu, wrysowuje się w biurze w podziałce na arkuszach szkicowych obliczone punkta związku trygonometrycznego i poligonowego. Gdyby siatka związku nie była jeszcze we współrzędnych obliczoną, można nanieść te punkta z pomiarów kątów i długości, gdyż zdjęcie szczegółowe nie jest zależne od definitywnego obliczenia i wyrównania współrzędnych. Gdzie na szkicu wypadnie granica sekcji zdjęcia, należy ją też tymczasowo ołówkiem zaznaczyć.
- 3) Następnie należy zaprojektować na szkicu sieć linii pomiarowych na podstawie ustępów §§ 40—42 i po ustaleniu jej na gruncie zamierzyć i wrysować w podziałce do szkicu.
- 4) Na podstawie sieci linii pomiarowych następuje pomiar i przedstawienie na szkicu granic parcel i przedmiotów. Wszystkie te granice i przedmioty, należy natychmiast na połu wykreślić atramentem z wyjątkiem linii pomiarowych i konstrukcyjnych (urzędnych, odciętych, przedłużeń i t. p.), które wykreśla się tymczasowo ołówkiem. Miary wpisuje się na szkicu atramentem.

#### § 51.

Prowadzenie brulionów i luźnych notatek nie jest dozwolone. W wypadkach wyjątkowych, szczególnie wskutek nieprzewidzianej zmiany pogody, konieczności dokończenia jakiejś partji szczegółów lub niemożności ustawienia stołika szkicowego (pomiar na dachach) dozwolone jest przedstawienie wyników pomiaru twardym ołówkiem w brulionie formatu arkuszonego ( $34 \times 21$  cm) sporządzonego z trwałego papieru szkicowego.

Przerysowanie pomiaru z brulionu do szkicu, powinno nastąpić o ile możności najszybciej, by dalsze pomiary odbywały się już z nawiązaniem do istniejących.

Niewolno jednak cyfr napisanych ołówkiem poprawiać lub uzupełniać atramentem. Przeniesienie z brulionu na szkic połowy, należy podwójnie sprawdzić i wpisać datę sprawdzenia w brulionie.

#### § 52.

Przedstawienie wyników pomiarów i cyfr wprost na szkicu, należy uskutecznić w następujący sposób:

- 1) Liczby, uzyskane z pomiarów, jako najważniejszy rezultat z pomiarów, należy wpisywać nadzwyczaj wyraźnie i czytelnie.
- 2) Liczby, otrzymane z pomiaru jednej i tej samej linii pomiarowej (§ 45, punkt 3), należy wpisywać prostopadłe obok tej miary, o ile możności jaknajbliżej linii pomiarowej. Miarę końcową linii pomiarowej, należy dwukrotnie podkreślić, natomiast miary, odnoszące się do punktów, z których zaczynają się inne linje pomiarowe, jednokrotnie.



- 3) Gdy pomiar wykonano za pomocą rzędnych, wówczas miary ich należy również wpisać prostopadle do linii pomiarowej. Gdy jednak rzędna służy do wyznaczenia kilku punktów na niej leżących, (np. służy równocześnie jako linja pomiarowa), wówczas należy miary do niej się odnoszące pisać prostopadle do rzędnej, a miarę końcową dwukrotnie podkreślić.
- 4) Dla uzyskania wyraźnego przeglądu, należy wpisywać miarę odciętej po jednej stronie, a rzędnej po przeciwnej stronie linii pomiarowej, a mianowicie w ten sposób, by miara rzędnej znajdowała się po stronie samej rzędnej.
- 5) Miary, oznaczające długość całej linii pojedynczej np. licą domów, szerokość parcel i t. d., należy pisać równolegle do kierunku pomiaru.
- 6) Gdy jedna i ta sama linja była mierzona więcej razy, należy, nawet wówczas, gdy wyniki są te same, zapisać oba rezultaty jeden pod drugim i połączyć nawiasem. {  
Jeśli przy takich podwójnych pomiarach okazała się jedna z miar błędną, wówczas należy ją przekreślić jednakże w ten sposób, by liczba przekreślona była czytelna.
- 7) Odnośnie do przedstawiania oznaczeń pojedynczych przedmiotów zdjęcia, granic własności (które należy rysować grubszą linją), oraz gatunków budowli i innych przedmiotów, należy się stosować do objaśnień i wzorów XIX a, XIX c).
- 8) Oznaczenie kultur na szkicach polowych odbywać się ma wedle wzorów XIX a—c); oznaczenia te mają być również zachowane przy sporządzaniu planów.

§ 53.

Po ukończeniu szkicu polowego na miejscu pomiaru, należy go przy najbliższej sposobności wykończyć podług załączonego wzoru XIX, przyczem należy przestrzegać następujących postanowień:

- 1) Napis szkicu ma być umieszczony na odwrotnej stronie szkicu w prawym brzegu u dołu i zawierać:
  - a) Numer szkicu polowego (§ 48, punkt 5),
  - b) Oznaczenie sekcji zdjęcia,
  - c) Nazwę wsi, gminy powiatu i województwa (ziemi),
  - d) Datę rozpoczęcia i ukończenia zdjęcia, oraz pełne nazwisko urzędnika pomiarowego, który zdjęcie wykonał.
- 2) Punkty trygonometryczne należy oznaczać znakami przyjętemi (trójkącik równoboczny), a poligonalne kółeczkiem o średnicy 2 mm, zaś punkta posilkowe kółeczkiem o średnicy  $1\frac{1}{2}$  mm atramentem czerwonym (cydobrem). (Wzór XIX b).
- 3) Związek poligonalny i sieć linii posilkowych, należy wrysować linjami czerwonymi, a mianowicie: boki poligonów linją kreska —

Wzór XIXb.

kropka (—.—.—.—), zaś linje pomiarowe (pomocnicze) i konstrukcyjne (rzędne przedłużenia przecięcia) linią kreskowaną (— — — — —).

- 4) O ile arkusz szkicu polnego nie wystarczy do przedstawienia punktów trygonometrycznych i ich linii łączących, należy je wyznaczyć w granicach arkusza i oznaczyć punkta, które łączą.
- 5) Na brzegach szkiców polowych należy podać Nr.Nr. szkiców, które z nim się łączą, a w wypadku, gdyby szkic następny leżał w innej sekcji zdjęcia, też numer tej sekcji.
- 6) Podziałkę szkicu polnego należy podać w liczbach z prawej strony u dołu szkicu.
- 7) Gdy nie zachodzi obawa rozmazania liczb i konturów, można kolorować szkice farbami wodnymi; w przeciwnym razie należy używać barwnych ołówków.

## 6. Szkic przeglądowy sieci linii pomiarowych.

### § 54.

- 1) Punkta wiążące linii pomiarowych należy wyrazić i obliczyć we współrzędnych prostokątnych podług wzoru XX i objaśnień do tego wzoru.
- 2) Po ukończeniu obliczeń, należy sporządzić szkic przeglądowy siatki linii pomiarowych na podstawie obliczonych współrzędnych.

Szkic taki ma mieć powierzchnię równą połowie arkusza sekcyjnego i przedstawiać wszystkie linje pomiarowe dla jednej sekcji zdjęcia. (Wzór XXI).

Wzór XXI.

## ROZDZIAŁ VI.

### Kartowanie (pierworys).

#### 1. Podziałka i wymiary arkuszy map.

### § 55.

Wyniki pomiarów szczegółowych, należy przedstawić w arkuszach map (sekcja zdjęcia). Papier, do tego celu użyty, powinien być silny, dość gładki i odpowiednio przygotowany; należy go więc najpierw zwilżyć wodą, napiąć silnie a równo na rysownicy, nakleić brzegami, a następnie powlec lekko a równomiernie piwem zmieszaniem z dodatkiem piany z białka. Po wyschnięciu odcina się go i pozosta-

wia dłuższy czas wolno rozłożony (około 3 — 6 miesięcy), po upływie którego to czasu może być użyty do sporządzania planów.

§ 56.

- 1) Zasadniczą podziałką pierworysu jest skala 1 : 2000; tylko w wypadkach, gdy szczegóły planu w tem zmniejszeniu nie mogą być dokładnie przedstawione, należy użyć podziałki większej, zawsze jednakowoż wielokrotności podziałki zasadniczej (więc np. 1 : 1000, 1 : 500 i 1 : 250).
- 2) Gdy chodzi o uzupełnienie zdjęcia części planu, dawniej wykonanego, a przedstawionego w innej podziale, jak wyżej wymienione, można dla uzyskania związku użyć tej samej podziałki, w jakiej sporządzony był plan całego obszaru.
- 3) Zdjęcia miast, należy zasadniczo przedstawiać w pierworysach w podziale 1 : 1000; większe miasta lub gęsto zabudowane dzielnice mogą być przedstawione w skali 1 : 500 lub 1 : 250.

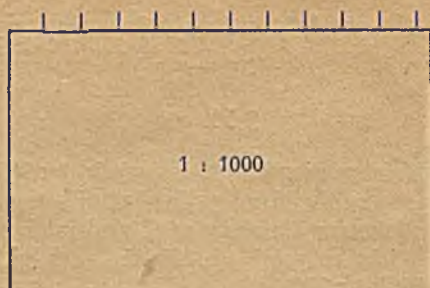
§ 57.

- 1) Sekcja zdjęcia tworzy prostokąt, którego wymiary dla każdej podziałki zmniejszenia będą w rzeczywistej wielkości wynosiły 50·0 cm × 62·5 cm.
- 2) Prostokąty te należy konstruować za pomocą linealu z podziałką milimetrową i trójkąta prostokątnego, opatrzonego noniusem do odczytywania 0·1 mm. (Przyrząd do nanoszenia współrzędnych): kontrolę kątów prostych przeprowadza się za pomocą pomiaru przekątnej.

Używanie cyrkla drążkowego do konstrukcji prostokątu sekcyjnego jest wzbronione.

§ 58.

- 1) Pierworys ma być sporządzony w wymiarach, podanych w § 57, punkt 1, oraz w rozdziale VIII wstępu niniejszej instrukcji, przy czem oznaczenie sekcji ma się wykonywać też na podstawie tych postanowień.
- 2) Wschodni i zachodni brzeg sekcji należy podzielić na części 5-cio centymetrowe, kreseczkami prostopadłymi do linii sekcyjnych o długości 3 mm nazewnątrz prostokątu sekcyjnego.
- 3) Tak samo podzielić należy południowy i północny brzeg sekcji z tą różnicą, że odległości 5-cio centymetrowe liczyć należy od początku układu współrzędnych, względnie od brzegów arkusza trjangułacyjnego.



Dla podziałki 1 : 1000 i większej, podział ten 5-cio centymetrowy nie będzie zgadzał się liniami granicznymi czworoboku sekcyjnego, tak, że w części wschodniej lub zachodniej, względnie z obu stron, zostaną odcięte kreskami reszty 2·5 cm, względnie 1·25 i 3·75 cm.

§ 59.

Dla planów, sporządzonych w innej podziałce (§ 56 b), należy zachować podział sekcji taki, jaki był sporządzony dla reszty obszaru zdjętego.

## 2. Nanoszenie punktów sieci trygonometrycznej, związku poligonalnego i punktów posiłkowych.

§ 60.

- 1) W każdej sekcji zdjęcia, należy najpierw nanieść wszystkie przypadające punkta trygonometryczne i poligonalne, a następnie punkta posiłkowe sieci linii pomiarowych (§ 41, punkt 2) za pomocą współrzędnych i początkowo ołówkiem.
- 2) Nanoszenie tych punktów odbywa się równocześnie z skutecznieniem podziału (§ 58, punkt 2 i 3 i § 59) w ten sposób, że się odcina odległości pojedynczych punktów od brzegów sekcji na obydwu równoległych brzegach.

Połączywszy następnie dwa przeciwległe punkta dla rzędnych, względnie odciętych, otrzymamy na przecięciu linii łączących dany punkt.

Łączących linii tych nie rysuje się przez cały arkusz sekcyjny, tylko przeprowadza w tem miejscu, gdzie punkt przecięcia w przybliżeniu wypadnie. Do nanoszenia punktów trygonometrycznych, oraz wyznaczania czworoboku sekcyjnego, można użyć też sprawdzonych poprzednio koordynatów.

- 3) Podział brzegów sekcji sporządzony wedle § 58, służy jako podstawa do obliczenia powierzchni (§ 67, punkt 2) i należy odpowiednio kreski połączyć w tym celu twardym ołówkiem cienką linią. W ten sposób powstanie sieć kwadratów, z których każdy będzie miał powierzchnię 1,  $\frac{1}{4}$  lub  $\frac{1}{16}$  hektara i dlatego sieć ta nazywa się kratką hektarową.
- 4) Po naniesieniu punktów, należy sprawdzić ich wzajemne położenie za pomocą odczytania na planie odległości ich i porównania otrzymanych wyników, bądź to z datami bezpośredniego pomiaru na polu, bądź to z obliczeniem geometrycznym ze współrzędnych.

Otrzymane różnice nie mogą przekraczać granicy podanej w tabelicy 1 b, względnie 1 c, zwiększonej o  $15 \frac{M}{1.000}$  w cm, przyczem M oznacza podziałkę planu (dla  $M = 2000$ , będzie  $= 30$  cm.)

Odległość punktów trygonometrycznych odczytana z planu może się różnić od obliczonej ze współrzędnych tylko o  $15 \frac{M}{1000}$  cm.

### § 61.

Po przedstawieniu i sprawdzeniu punktów trygonometrycznych, poligonalnych i pomiarowych, wyrysowuje się na podstawie szkiców połowych, sieć linii pomiarowych.

Gdyby niektóre z punktów koniecznych dla konstrukcji linii pomocniczych wypadły poza liniami sekcyjnymi, wówczas należy obliczyć przecięcie dotyczącej linii sekcyjnej z linią pomiarową na podstawie wzoru XX i dołączonych do niego objaśnień.

Wzór XX.

## 3. Nanoszenie szczegółów.

### § 62.

- 1) Po wysowaniu sieci linii pomiarowych, wkreśla się kolejno wszystkie szczegóły zdjęcia na podstawie dat i miar kontrolnych, zawratych w szkicach połowych.

Odchyłki spostrzeżone a nie przekraczające dopuszczalnych granic, należy rozdzielić proporcjonalnie do długości linii, przyczem różnice nie mogą przekraczać granic podanych w tabelicy 1 c.

- 2) Działki, które wypadają na dwu sekcjach, należy przedstawić w całości na tej sekcji, na której wypada większa część dotyczącej działki (parceli). Przytym działka niepowinna zasadniczo występować ponad 4 cm. poza brzeg linii sekcyjnej.

Oprócz tego należy miejsca zetknięcia dwu sekcji ze względu na przecięcia ich z liniami działek (parcel) dokładnie skontrolować, i ewentualne błędy poprawić.

#### 4. Kreślenie map.

(Wyciąganie czystorysu-tuszem).

##### § 63.

1) Kreślenie, opis i numerowanie map, oznaczanie działek i budynków ma się wykonać w następujący sposób:

- a) Kreślenie map wykonać należy w miesiącach zimowych o ile możliwości po poprzednim obliczeniu powierzchni działek.
- b) Przed wyciąganiem należy mapy dokładnie wyczyścić, nie wolno jej jednak ani napinać ani wilżyć:
- c) Wszystkie działki, budynki, oraz inne przedmioty zdjęcia wrysowane będą czarnym tuszem; kolorowanie planów jest wzbronione. Do oznaczenia granic, budynków, placów, dróg, potoków, stawów, jezior, rozróżnianie kultur i upraw stosować należy załączony wzór planu ( $\frac{1}{4}$  nat. wielkości).
- d) Po oznaczeniu działek i przedmiotów należy przeprowadzić numerowanie działek począwszy od jakiegoś budynku w środku miasta lub wsi postępowo w rodzaju ślimacznicy, naokoło ku obwodowi gminy. Numera mają być pisane czarnym tuszem, czytelnie drukiem igielkowym, pochyłym pod kątem  $75^\circ$  do poziomu o wysokości cyfer 2 mm.

Działki budowlane oznaczone będą kropką czarną u góry przed numerem działki. (73).

Dla miast większych przeprowadzi się oznaczenie działek osobno dla każdej dzielnicy poczynając od 1.

- e) Oznaczenia znakami konwencjonalnymi. (Wzór XIX c) mają się ograniczać do niezbędnej konieczności: Przeladowanie planu grupami drzew, alejami, rysunkami terenów i t. p. jest wzbronione.
- f) Granice Państwa, województw, ziem, powiatów, gmin i wsi wykonywać należy ściśle podług wzoru XIX c.
- g) Nazwy wsi, gmin, krajów i państw należy umieszczać dopiero po ukończeniu numerowania działek i wykończeniu planu; wielkość i kształt liter, jak we wzorze.
- h) Granice sporne tak prywatnych właścicieli, jakoteż gmin, krajów lub państwa należy przedstawić czarną linią kreskowaną i odpowiednim objaśnieniem.
- k) Wszystkie napisy i numery z wyjątkiem graniczących gmin, wsi, krajów i państw — oraz nazwy rzek, potoków, i dróg muszą być pisane równoległe do brzoğu południowego

sekcji, drukiem pochyłym pod kątem  $75^\circ$ , którego wielkość podaje wzór XIX c.

- f) Każdy arkusz powinien być w środku północnego brzegu oznaczony arabskimi cyframi licząc od zachodu na wschód liczbami porządkowymi (wzór planu).
  - k) Punkta trygonometryczne, poligonalne i stałe punkta posiłkowe należy oznaczyć taksamo jak na szkicach połowych czerwonym tuszem (§ 53, punkt 2). Numera tych punktów np. pisać należy drukiem prostym wielkości 3 mm. także tuszem czerwonym (cynobrem) w bezpośredniej bliskości dotyczącego punktu.
  - l) Boki sieci trygonometrycznej i związku poligonalnego, oraz linii pomiarowych, należy wykreślić czerwonym tuszem tylko w początkowych i końcowych jej punktach kreską kropką —.—.— długości około 1 cm, od dotyczącego punktu. Pracę tę wykonuje się dopiero po obliczeniu powierzchni (§ 84 — 75).
  - m) Odległość sekcji od początku układu należy wpisać tuszem czerwonym w każdym rogu sekcji liczbami arabskimi 1.5 mm wysokimi, zwróconymi dolną swą stroną do początku układu współrzędnych.
  - n) Wszystkie kamienie graniczne znajdujące się na obszarze sekcji, należy przedstawić czarnem kółeczkiem o średnicy 1 mm. z dodaniem numeru lub oznaczenia.
  - o) Na każdej sekcji należy z prawej strony u dołu podać podziałkę w liczbach i stosunek powiększenia  $m = 1 + \frac{y^2}{2 R^2}$
- 2) Po wykreśleniu i wykończeniu planu, należy porównać znowu linie sekcyjne dwu przyległych arkuszy i przekonać się czy granice działek znajdujących się na obu sekcjach schodzą się w tych samych punktach i zgadzają się co do kierunków (§ 62).
  - 3) Celem uniknięcia błędów przy zestawieniu parcel pojedynczych, a nie odwrotnie.

## ROZDZIAŁ VII.

### Obliczenie powierzchni działek (parcel).

#### 1. Postanowienie ogólne.

##### § 64

- 1) Po naniesieniu sieci punktów trygonometrycznych, poligonalnych i posiłkowych i po wrysowaniu wszystkich szczegółów zdjęcia na gruncie, jednakowoż przed wyciągnięciem rysunku tuszem, należy przystąpić do obliczenia powierzchni.

- 2) Obliczenie powierzchni obejmuje tak pojedyncze działki (parcele), jakoteż granice bonitacji, o ile takowe zostały przy pomiarze uwzględnione.
- 3) Celem uniknięcia błędów przy zestawianiu parcel pojedynczych, należy przy obliczeniu postępować drogą od całości do części a nie odwrotnie.

Obliczenie powierzchni obejmuje więc:

- a) Obliczenie grup działek (kontrolne), które polega na tem, że arkusz sekcyjny podzielony zostanie na pewną ilość grup parcelowych; każdą z tych grup oblicza się osobno, a resztę arkusza niewypełnionego planem oblicza się jak zwyczajną grupę. Suma tych grup musi dać powierzchnię arkusza sekcyjnego.
- b) Obliczenie działek pojedynczych:

W tym wypadku suma obliczonych parcel pojedynczych stanowiąca jedną grupę, musi się zgadzać z obliczeniem tej grupy w granicach dozwolonych, (§ 73).
- 4) Wielkość powierzchni oblicza się na zasadzie miar zdjętych na gruncie lub obliczonych współrzędnych; drobniejsze powierzchnie można wyznaczyć planimetrem lub obliczyć według miar odczytanych z mapy podziałką:
- 5) Skurcz papieru należy uwzględnić jak następuje:
  - a) Przy obliczeniach parcel za pomocą planimetru lub miar wziętych z papieru podziałką, bez względu na skurcz linijny, należy uwzględnić odpowiedni skurcz w całości.
  - b) Jeżeli obliczenie powierzchni nastąpiło częściowo z miar oryginalnych, a częściowo z miar wziętych z papieru, lub gdy, przy pewnych miarach wziętych za pomocą podziałki z papieru uwzględniono już skurcz linijny a przy innych miarach służących do tego obliczenia wzięto miary z papieru bez uwzględnienia skurczu linijnego, wówczas należy uwzględnić połowę skurczu powierzchni.
  - c) Jeżeli powierzchnię obliczamy z miar oryginalnych lub współrzędnych, a także gdy obliczenie opiera się na sieci hektarowej, wówczas skurczu papieru wcale się nie uwzględnia. (§ 59, punkt 3 i § 67, punkt 2).
- 6) Prawdziwość wyznaczenia powierzchni należy w celu kontroli stwierdzić rachunkiem dwukrotnym na podstawie różnych miar.
- 7) Wyniki takich dwukrotnych obliczeń (o ile nie były przeprowadzone na podstawie współrzędnych § 65, punkt 5) nie mogą się różnić więcej jak to dozwala Tabl. III. W wypadkach przeciwnych, należy obliczenie powtórzyć. Obliczenie powierzchni ze współrzędnych dokonane dwukrotnie w odmienny sposób, musi dać wyniki identyczne.



- 8) Granice dokładności obliczenia powierzchni wynoszą:
- a) 1 dm<sup>2</sup> dla części działek, składających się na całość jednej działki,
  - β) powierzchni granicznych w obszarach zabudowanych, gdzie gruntu z powodu swego położenia mają wielką wartość np. w miastach.
- b) 0,1 m<sup>2</sup> dla:
- Tychże powierzchni działek wyszczególnionych pod α i β), położonych w miastach i większych osadach.
- c) 1 m<sup>2</sup> dla:
- α) powierzchni wszystkich innych działek (parcel) oraz
  - β) jako granica zamknięcia grupy powierzchni obliczonych wedle §65.

By jednak uniknąć nagromadzenia błędów wskutek zaoległości na całe metry, przeprowadzi się zaokrąglenie dla α dopiero po uwzględnieniu skurczu papieru i różnicy zamknięcia, zaś dla β) dopiero po zesumowaniu powierzchni wszystkich grup i porównaniu wyniku z powierzchnią całego arkusza sekcyjnego.

## 2. Obliczenie grupowe (kontrolne) działek.

### § 65.

- 1) W tym celu należy podzielić arkusz sekcyjny na pojedyncze grupy działek w ten sposób, by powierzchnie grup były mniej więcej równe, oraz by kształty i wielkości pojedynczych działek jednej grupy odpowiadały tymże w grupach innych.
- 2) Powierzchnia pojedynczej grupy zależną jest od ilości i wielkości parcel, w arkuszu sekcyjnym. Z reguły dla podziałki 1:2000 grupa powinna mieć powierzchnię około 20—40 ha, w podziałce mniejszej odpowiednio mniejsze powierzchnie; w ogólności nie powinna jedna grupa parcel na planie zajmować przestrzeni ponad 10 dm<sup>2</sup>.

O ile manych do czynienia z działkami o większej powierzchni, należy też i powierzchnie grup przyjąć większe, ewentualnie można uważać nawet cały arkusz sekcyjny jako jedną grupę. Z drugiej strony można też przyjąć grupy mniejsze co do powierzchni, ażeby rozdzielić cały arkusz na grupy mniej więcej jednakowe.

- 3) Granice obwodów grup, należy obierać w ten sposób, by te przebiegały o ile możliwości w pobliżu ciągów poligonalnych lub linii pomiarowych, tak, by nie tworzyły zbyt wielkich ubytków i przyrostów z bokami poligonów lub liniami pomocniczymi.

- 4) Położenie grup należy przedstawić w szkicu, a pojedyncze grupy oznaczyć liczbami rzymskimi zaczynając od I.
- 5) Powierzchnię grupy oblicza się za pomocą współrzędnych poligonu grupowego dwukrotnie w różny sposób. Oba wyniki muszą być identyczne (§ 64, punkt 7). Linie sekcyjne, przecinające grupy należy uważać za poligony. W tym wypadku, należy obliczyć i wyrazić we współrzędnych przecięcia linii pomiarowych z liniami sekcjami, wedle wzoru XX (objaśnienia, punkt 7).
- 6) Następnie oblicza się powierzchnię ubytków i przyrostów w stosunku do powierzchni poligonu także dwukrotnie i w różny sposób.

W tym wypadku, należy pierwsze obliczenie przeprowadzić o ile możności z liczb oryginalnych, zaś obliczenie powtórne może nastąpić przy pomocy planimetru, z uwzględnieniem skurczu papieru (§ 64, p. 5). Wyniki obu obliczeń uważać się będzie wówczas za prawdziwe, jeżeli nie przekraczają granicy podanej w tabelicy III (§ 64, punkt 7).

- 7) Przy obliczaniu przyrostów i ubytków pewnego poligonu grupowego, należy baczyc by części przyrostów, względnie ubytków zestawić się dały w ten sposób, by te, które tworzą przyrost poligonu grupowego można użyć przy obliczeniu poligonu grupowego, jako ubytek bez dalszych obliczeń i odwrotnie. Poleca się również ułożyć obliczenia przyrostów i ubytków w ten sposób, by części ich mogły służyć równocześnie do obliczenia pojedynczych działek (parcel).
- 8) Przykład takich obliczeń poligonów grupowych podaje Wzór XXII, oraz jego objaśnienia.

Wzór XXII.

### § 66.

Suma powierzchni poszczególnych działek w obrębie poligonu grupowego musi się równać powierzchni całego poligonu obliczonego ze współrzędnych, a suma poligonów grupowych ma dać powierzchnię całego arkusza sekcyjnego.

### § 67.

- 1) Jeżeli obszar zdjęty nie zajmuje całego prostokąta sekcyjnego, wówczas część próżną należy uważać jako jedną grupę, i obliczyć sposobami podanymi w § 65.
- 2) Jako kontrolę, należy przeprowadzić drugie obliczenie na podstawie sieci hektarowej (§ 60).

W tym wypadku obliczy się najpierw ilość kwadratów pustych i powierzchnię jaką zajmują, przyczem naturalnie nieuwzględnia się skurczu papieru. (§ 64, punkt 5 c).

Następnie oblicza się powierzchnię kwadratów hektarowych pokrytych częściowo planem, a mianowicie:

- a) Powierzchnię pokrytą planem i
  - b) Powierzchnię próżną.
- α) Części kwadratu rozdzieli się na pojedyncze trapezy, których boki równoległe są też bokami sieci hektarowej lub do nich równoległe, do czego służyć może planimetr nitkowy (Alde-  
ra), Powierzchnię otrzymany jako iloczyn z sumy boków równoległych równej wielokrotności boku kwadratowego, oraz połowy sumy wysokości pojedynczych trapezów zmierzonych podziałką. Obliczenie też można wykonać innymi planimetrami: Jako takie służyć mogą:
- β) Planimetr biegunowy, kompensacyjny, przyczem pomiar należy wykonać dwukrotnie: pierwszy raz „biegun w prawo“ a drugi raz „biegun w lewo“, a średnia obu odczytów, — daje żadaną powierzchnię.
  - γ) Planimetr linijny systemu Wetliego lub Corradiego. — Przy użyciu planimetrów ustawiać należy igłę przy rozpoczęciu obwodzenia działki w takim miejscu, by planimetr znachodził się w położeniu „normalnem“.
- 2) W ten sposób obliczone powierzchnie części kwadratu hektarowego, muszą po uwzględnieniu skurczu papieru i zesumowaniu części objętych planem i części próżnych dać powierzchnię kwadratu hektarowego. Skurcz papieru w sposobie obliczenia podanym pod α) należy przyjąć w myśl § 64, punkt 5 b, jako połowę skurczu całkowitego, zaś w sposobach podanych pod β i γ jako skurcz całkowity.

Jeżeli po uwzględnieniu odpowiednich skurczów papieru okaże się w powierzchni różnica w granicach podanych tablicą III, wówczas należy rozdzielić odchyłkę proporcjonalnie do wielkości obu powierzchni podanych pod a) i b).

Większe błędy należy wyeliminować przez powtórzenie pomiaru.

### § 68.

Obliczenie powierzchni w wyżej podany sposób należy wykonać na podstawie wzoru XXII (§ 65), w wypadkach obliczenia powierzchni kwadratami hektarowymi, należy tylko w dotyczącym wzorze zmienić odpowiedni nagłówek.

## 3. Obliczenie powierzchni działek (parcel).

### § 69.

- 1) Obliczenie powierzchni działek powinno się odbywać o ile możności na podstawie liczb otrzymanych z pomiarów na polu,

względnie ze współrzędnych punktów posilkowych, odpowiednich linii pomiarowych (§ 41, punkt 2).

- 2) W wypadkach, kiedy obliczenia powierzchni za pomocą planimetru lub drogą graficzną okaże się wystarczającym, należy przestrzegać następującej zasady:
  - a) Powierzchnia każdej działki musi być w sposób dwukrotny z różnych dat wyznaczoną (§ 64, punkt 6 i § 65, punkt 6).
  - b) Gdy części tej samej działki przedstawione są na dwu stykających się arkuszach sekcyjnych, należy obliczyć części działek znajdujących się na osobnych arkuszach, planimetrycznie a przez porównanie wyniku z obliczeniem analitycznym różnicę rozłożyć na części.
  - c) Gdy więcej działek tworzy jedną własność (posiadłość), wówczas można obliczyć pojedyncze działki planimetrycznie a po porównaniu z obliczeniem całej posiadłości metodą analityczną, rozdzielić wyniki różnicę proporcjonalnie do wielkości działek.

#### § 70.

Obliczenie powierzchni i wielkości poniżej 1 ara na drodze graficznej jest nie dozwolone i już przy pomiarze w polu należy pamiętać o tem, by zebrać odpowiednie miary dla obliczenia analitycznego.

#### § 71.

- 1) Obliczenie powierzchni długich wązkich działek (sznurów), których szerokości oznaczono bezpośrednim pomiarem w polu, należy wykonać w ten sposób, że rozłoży się je na pojedyncze trójkąty o podstawach mierzonych wprost a wysokościach odczytanych z planu.
- 2) Dla obliczeń przeprowadzonych w ten sposób, że jeden czynnik stanowią liczby otrzymane z pomiaru na gruncie, a drugi miary odczytane z planu, należy o ile możności powierzchnie tak rozkładać, ażeby liczby odczytywane większy stanowiły czynnik większy.
- 3) Rozbicie działek na pojedyncze figury, służące do obliczania powierzchni, należy wykonać na pierworysie ołówkiem.

#### § 72.

Ostateczną wartość powierzchni podaje średnia arytmetyczna, wynikła z dwukrotnego obliczenia. Jeżeli jednak jeden ze sposobów daje większą dokładność obliczenia, należy to uwzględnić przy tworzeniu średniej arytmetycznej przez wprowadzenie wagi.

W wypadkach, gdy obliczenie nastąpiło na podstawie miar oryginalnych wziętych w polu, należy wynik ten uważać za bezbłędny; zaś obliczenie drogą graficzną stanowi tylko kontrolę rachunku.

§ 73.

- 1) Wyniki, otrzymane z obliczeń pojedynczych działek w porównaniu z obliczeniem grupy, mogą się różnić jedynie w granicach, podanych w następującej tabeli:

Przeciętna wielkość działki w grupie	Granice błędu	U w a g a
Ponad 1 ha	0 · 8 $\triangle F$	$\triangle F$ = granica błędu (tab. III) podana tylko wówczas, gdy rozchodzi się o rozdzielanie odchylek na podstawie ustępu 2 i 3 § 73.
od 0 · 5 — 1 ha	0 · 9 $\triangle F$	
poniżej 0 · 5 ha	1 · 0 $\triangle F$	

- 2) Rozłożenie odchylek wyników obu obliczeń podanych w punkcie 1) odbywać się ma w następujący sposób:
- Powierzchnie, obliczone bezbłędnie (t. j. ze współrzędnych oraz z sieci hektarowej), nie otrzymują żadnej poprawki.
  - Powierzchnie, obliczone z miar oryginalnych, otrzymają połowę poprawki takiej, jakaby wypadła dla obliczeń tych powierzchni drogą graficzną lub planimetryczną.
  - Wszystkie powierzchnie, obliczone innymi sposobami, otrzymają poprawki proporcjonalne do wielkości powierzchni.
- 3) Ze względu na postanowienia punktu 2), należy więc w wypadkach podanych pod a) i b) odjąć całkowicie lub połowę tych powierzchni od powierzchni całej grupy i dopiero na zostającą resztę rozdzielić proporcjonalnie różnicę otrzymaną przy obliczeniu całej grupy w porównaniu z sumą powierzchni działek pojedynczych. Do tej powierzchni, otrzymanej po odjęciu części wyszczególnionych pod a) i b), stosować się ma argument wzięty z tabliczki w odróżnieniu do odchylek, dozwolonych tablicą III.

§ 74.

Obliczenie przeprowadzić należy podług wzoru XXIII i wskazówek zawartych w objaśnieniach.

§ 75.

Po ostatecznym obliczeniu powierzchni działek (parcel), należy sporządzić zestawienie wszystkich powierzchni, objętych pomiarem wedle gmin (wsi) podług wzoru XXIV (Rejestr pomiarowy).

## ROZDZIAŁ VIII.

# Pomiary wysokości.

### 1. Postanowienia ogólne.

#### § 76.

Przy sposobności pomiarów poziomych należy przeprowadzić równocześnie pomiar pionowy dla oznaczenia wysokości punktów nad poziomem, a następnie celem wykreślenia linii warstwicznych.

#### § 77.

Pomiary wysokości mają obejmować:

- 1) Wszystkie punkty sieci trygonometrycznej, związków poligonalnych i, o ile możności, punktów posilkowych.
- 2) Wszystkie punkty, charakteryzujące kształt pionowy terenu, a więc przede wszystkim punkta najwyższe i najniższe, następnie punkty wyraźnego załomu spadku; w ogólności należy te punkty tak wybierać, by za ich pomocą można otrzymać dokładny profil terenu wzdłuż linii największego spadku.
- 3) Stałe punkty, jak wieże kościołów, kaplic i zamków, krzyże i figury polne i przydrożne i t. p., przyczem należy mierzyć nie tylko wysokości terenu, na których punkta stałe się znajdują, lecz także takie punkty samych przedmiotów, które wedle wszelkiego prawdopodobieństwa w przyszłości nie ulegną zmianie, np. szczyty wież, wyznaczając również wzniesienie tego szczytu ponad powierzchnię ziemi.
- 4) Dna rzek, znaki najwyższego stanu wody, ujścia rzek oraz wogóle wszelkie punkty, charakteryzujące bieg wód.
- 5) Znaki wysokościowe niwelacji ścisłej, kolejowej oraz wszelkie inne istniejące znaki niwelacyjne.

#### § 78.

Dla wszystkich punktów stałych, które nie wchodzą w sieć triangulacyjną lub poligonalną, należy sporządzić dokładny opis położenia (topografję). Opis ten służy do odszukania z wszelką pewnością mierzonego punktu, podaje oprócz dat sytuacyjnych także wysokość punktu wizowanego nad terenem podstawy, wysokości sygnałów trygonometrycznych (§ 7) i t. d.

§ 79.

Kąty pionowe mierzy się równocześnie przy sposobności pomiarów kątów poziomych sieci.

§ 80.

Protokół pomiaru kątów wysokościowych należy prowadzić według wzoru XXV, względnie XXVa, w następujący sposób:

Wzór XXV  
i XXVa.

- 1) Alhidadę ustawia się do poziomu. Gdyby w czasie pomiaru położenie zmieniło się nieco, wówczas nie przyprowadza się jej na nowo do poziomu, lecz za pomocą odczytów na libeli oblicza kąt nachylenia.
- 2) Lunetę ustawia się w takim położeniu, które dozwala po podniesieniu jej, odczytywać odpowiednio większe kąty (rosnące).
- 3) Ustawia się lunetę na punkt, którego wysokość mamy oznaczyć.
- 4) Nie zmieniając położenia alhidady, odczytuje się położenie obu końców bańki libeli wysokościowej, a wyniki należy wpisać do odpowiednich rubryk kolumny 7-jej wzoru XXV, względnie 8-jej wzoru XXVa.
- 5) Następnie odczytuje się oba noniusze koła pionowego. Dla wygodniejszego odczytu, można alhidadę dowolnie obrócić około osi pionowej. Wyniki odczytów należy wpisać w protokole XXV w kolumnach 4 i 5-jej, względnie we wzorze XXVa, w kolumnach 5-jej i 6-jej.
- 6) Następnie przerzuca się lunetę i w drugim położeniu powtarza się pomiar sposobami, podanemi pod 3—5.
- 7) Odczyty uskutecznia się w ten sposób, że na jednym noniuszu odczytujemy stopnie, minuty i sekundy, zaś na drugim tylko minuty i sekundy.
- 8) Oznaczając odczyty w pierwszym i drugim położeniu lunety przez  $A_1$ , względnie  $A_{II}$ , otrzymamy wzór na wysokość zenitową:

$$Z = \frac{A_{II} - A_1}{2}$$

którą to wartość wpisuje się w kolumnie 6-jej, względnie 7-jej wzorów XXV i XXVa.

- 9) Suma obu wyników  $A_1$  i  $A_{II}$  ma dać  $180^\circ$  więcej podwójny błąd kolimacyjny; obliczenie to służy jako próba, czy w obserwacji nie popełniono błędów w odczycie lub ustawieniu.
- 10) Do wysokości, otrzymanej w sposób podany w punkcie 8, należy dodać poprawki, obliczone według wzoru XXV i XXVa, kolumnach 8, 9, 10, względnie 9, 10, 11, na podstawie otrzymanych odczytów libeli.

Jako przykład służy następujący sposób obliczenia: dla kolumny 7-jej (XXV) jako podwójną wysokość zenitową otrzymamy np.:

$2z = 178^{\circ}31'20'' - 1^{\circ}31'25'' = 176^{\circ}59'55''$   
 wysokość pojedyncza będzie  $Z'' = 88^{\circ}29'58''$ .

Jako poprawka z odczytów libeli (kol. 7 i 8) dla kolumny 9-ej:

$$V = \frac{m(a-b)}{4} \text{ we wzorze tym}$$

$V$  = poprawka kąta wysokościowego w sekundach,  
 $m$  = wartość podziałki libeli wysokościowej (np.  $5'6''$ ),  
 $(a-b)$  = różnica odczytów libeli (np.  $-4$ ),

czyli:  $V = -\frac{4 \times 5'6''}{4} = -6''$ .

Jako próba odczytów na jednym punkcie będzie na przykład:

na punkt I  $1^{\circ} 31'25'' + 178^{\circ} 31'20'' 180^{\circ} = 2'45''$   
 na punkt II  $3^{\circ} 49'25'' + 176^{\circ} 13'10'' 180^{\circ} = 2'45''$   
 na punkt III  $2^{\circ} 30'40'' + 177^{\circ} 31'50'' 180^{\circ} = 2'45''$   
 i t. d.

- 11) Obliczenie różnic wysokości pojedynczych punktów poligonalnych odbywa się w sposób podany we wzorze XXVa w kolumnie 12-ej i 13-ej. Obliczenie to przeprowadza się z powodu małej odległości punktów bez uwzględnienia refrakcji i krzywizny kuli ziemskiej.

### § 81.

W sieci trygonometrycznej należy mierzyć kąty pionowe przynajmniej trzykrotnie i o ile możności obustronnie (z obu punktów, w trzech położeniach limbusu). W sieci poligonalnej mierzy się je jednorazowo, ale obustronnie, t. j. z każdego punktu nawzajem. Oprócz tego, jeżeli się okaże możliwem, należy się połączyć z punktami trygonometrycznymi lub sąsiednimi punktami poligonalnymi. Oznaczenie wysokości punktów bardziej odległych należy kontrolować odpowiednimi pomiarami kontrolnymi.

### § 82.

Obliczenie różnic wysokości i wysokości nad poziomem morza pojedynczych punktów trygonometrycznych, uskuteczni Ministerstwo Robót Publicznych.

W tym celu należy sporządzić:

- 1) Protokół pomiaru kątów pionowych (wysokości zenitowych).
- 2) Plan sieci wysokościowej z podaniem odległości punktów objętych siecią.
- 3) Topografię punktów sieci wysokościowej.

Wyniki pomiaru należy przesłać do Min. Rob. Publ., które zestawi odpowiedni skorowidz.



# TABLICA

## wartości funkcji trygonometrycznych.

### Sinus.

+	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	d.	P. P.
0	0,0000	0029	0058	0087	0116	0145	0175	89	
1	0175	0204	0233	0262	0291	0320	0349	88	
2	0349	0378	0407	0436	0465	0494	0523	87	
3	0523	0552	0581	0610	0640	0669	0698	86	
4	0698	0727	0756	0785	0814	0843	0872	85	
5	0872	0901	0929	0958	0987	1016	1045	84	
6	1045	1074	1103	1132	1161	1190	1219	83	
7	1219	1248	1276	1305	1334	1363	1392	82	
8	1392	1421	1449	1478	1507	1536	1564	81	
9	1564	1593	1622	1650	1679	1708	1736	80	
10	0,1736	1765	1794	1822	1851	1880	1908	79	
11	1908	1937	1965	1994	2022	2051	2079	78	
12	2079	2108	2136	2164	2193	2221	2250	77	
13	2250	2278	2306	2334	2363	2391	2419	76	
14	2419	2447	2476	2504	2532	2560	2588	75	
15	0,2588	2616	2644	2672	2700	2728	2756	74	
16	2756	2784	2812	2840	2868	2896	2924	73	
17	2924	2952	2979	3007	3035	3062	3090	72	
18	3090	3118	3145	3173	3201	3228	3256	71	
19	3256	3283	3311	3338	3365	3393	3420	70	
20	0,3420	3448	3475	3502	3529	3557	3584	69	
21	3584	3611	3638	3665	3692	3719	3746	68	
22	3746	3773	3800	3827	3854	3881	3907	67	
23	3907	3934	3961	3987	4014	4041	4067	66	
24	4067	4094	4120	4147	4173	4200	4226	65	
25	0,4226	4253	4279	4305	4331	4358	4384	64	
26	4384	4410	4436	4462	4488	4514	4540	63	
27	4540	4566	4592	4617	4643	4669	4695	62	
28	4695	4720	4746	4772	4797	4823	4848	61	
29	4848	4874	4899	4924	4950	4975	5000	60	
30	0,5000	5025	5050	5075	5100	5125	5150	59	
31	5150	5175	5200	5225	5250	5275	5299	58	
32	5299	5324	5348	5373	5398	5422	5446	57	
33	5446	5471	5495	5519	5544	5568	5592	56	
34	5592	5616	5640	5664	5688	5712	5736	55	
35	0,5736	5760	5783	5807	5831	5854	5878	54	
36	5878	5901	5925	5948	5972	5995	6018	53	
37	6018	6041	6065	6088	6111	6134	6157	52	
38	6157	6180	6202	6225	6248	6271	6293	51	
39	6293	6316	6338	6361	6383	6406	6428	50	
40	0,6428	6450	6472	6494	6517	6539	6561	49	
41	6561	6583	6604	6626	6648	6670	6691	48	
42	6691	6713	6734	6756	6777	6799	6820	47	
43	6820	6841	6862	6884	6905	6926	6947	46	
44	6947	6967	6988	7009	7030	7050	7071	45	
45	0,7071								
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'	+ d.	P. P.

### Cosinus.



Tangens.

o	o'	10'	20'	30'	40'	50'	60'		d.	P. P.
0	0, 0000	0029	0058	0087	0116	0145	0173	89	29	
1	0173	0204	0233	0262	0291	0320	0349	88	29	29 30 31 32 33
2	0349	0378	0407	0437	0466	0495	0524	87	29	1 3,9 5,0 3,1 3,2 3,3
3	0524	0553	0582	0612	0641	0670	0699	86	29	2 5,8 6,0 6,2 6,4 6,6
4	0699	0729	0758	0787	0816	0846	0875	85	29	3 8,7 9,0 9,3 9,6 9,9
										4 11,6 12,0 12,4 12,8 13,2
										5 14,5 15,0 15,5 16,0 16,5
										6 17,4 18,0 18,6 19,2 19,8
5	0, 0875	0904	0934	0963	0992	1022	1051	84	29	7 20,3 21,0 21,7 22,4 23,1
6	1051	1080	1110	1139	1169	1198	1228	83	30	8 23,2 24,0 24,8 25,6 26,4
7	1228	1257	1287	1317	1346	1376	1405	82	30	9 26,1 27,0 27,9 28,8 29,7
8	1405	1435	1465	1495	1524	1554	1584	81	30	
9	1584	1614	1644	1673	1703	1733	1763	80	30	34 35 36 37 38
										1 3,4 3,5 3,6 3,7 3,8
										2 6,8 7,0 7,2 7,4 7,6
10	0, 1763	1793	1823	1853	1883	1914	1944	79	30	3 10,2 10,5 10,8 11,1 11,4
11	1944	1974	2004	2035	2065	2095	2126	78	30	4 13,6 14,0 14,4 14,8 15,2
12	2126	2156	2186	2217	2247	2278	2309	77	30	5 17,0 17,5 18,0 18,5 19,0
13	2309	2339	2370	2401	2432	2462	2493	76	31	6 20,4 21,0 21,6 22,2 22,8
14	2493	2524	2555	2586	2617	2648	2679	75	31	7 23,8 24,5 25,2 25,9 26,6
										8 27,2 28,0 28,8 29,6 30,4
										9 30,6 31,5 32,4 33,3 34,2
15	0, 2679	2711	2742	2773	2805	2836	2867	74	31	
16	2867	2899	2931	2962	2994	3026	3057	73	31	38 40 41 42 43
17	3057	3089	3121	3153	3185	3217	3249	72	31	1 3,9 4,0 4,1 4,2 4,3
18	3249	3281	3314	3346	3378	3411	3443	71	31	2 7,8 8,0 8,2 8,4 8,6
19	3443	3476	3508	3541	3574	3607	3640	70	33	3 11,7 12,0 12,3 12,6 12,9
										4 15,6 16,0 16,4 16,8 17,2
										5 19,5 20,0 20,5 21,0 21,5
										6 23,4 24,0 24,6 25,2 25,8
20	0, 3640	3673	3706	3739	3772	3805	3839	69	33	7 27,3 28,0 28,7 29,4 30,1
21	3839	3872	3906	3939	3973	4006	4040	68	34	8 31,2 32,0 32,8 33,6 34,4
22	4040	4074	4108	4142	4176	4210	4245	67	34	9 35,1 36,0 36,9 37,8 38,7
23	4245	4279	4314	4348	4383	4417	4452	66	34	
24	4452	4487	4522	4557	4592	4628	4663	65	35	44 45 46 47 48
										1 4,4 4,5 4,6 4,7 4,8
										2 8,8 9,0 9,2 9,4 9,6
25	0, 4663	4699	4734	4770	4806	4841	4877	64	36	3 13,2 13,5 13,8 14,1 14,4
26	4877	4913	4950	4986	5022	5059	5095	63	36	4 17,6 18,0 18,4 18,8 19,2
27	5095	5132	5169	5206	5243	5280	5317	62	37	5 22,0 22,5 23,0 23,5 24,0
28	5317	5354	5392	5430	5467	5505	5543	61	38	6 26,4 27,0 27,6 28,2 28,8
29	5543	5581	5619	5658	5696	5735	5774	60	38	7 30,8 31,5 32,2 32,9 33,6
										8 35,2 36,0 36,8 37,6 38,4
										9 39,6 40,5 41,4 42,3 43,2
30	0, 5774	5812	5851	5890	5930	5969	6009	59	39	
31	6009	6048	6088	6128	6168	6208	6249	58	40	49 50 51 52 53
32	6249	6289	6330	6371	6412	6453	6494	57	41	1 4,9 5,0 5,1 5,2 5,3
33	6494	6536	6577	6619	6661	6703	6745	56	42	2 9,7 10,0 10,2 10,4 10,6
34	6745	6787	6830	6873	6916	6959	7002	55	43	3 14,7 15,0 15,3 15,6 15,9
										4 19,6 20,0 20,4 20,8 21,2
										5 24,5 25,0 25,5 26,0 26,5
										6 29,4 30,0 30,6 31,2 31,8
35	0, 7002	7046	7089	7133	7177	7221	7265	54	44	7 34,3 35,0 35,7 36,4 37,1
36	7265	7310	7355	7400	7445	7490	7536	53	45	8 39,2 40,0 40,8 41,6 42,4
37	7536	7581	7627	7673	7720	7766	7813	52	46	9 43,1 45,0 45,9 46,8 47,7
38	7813	7860	7907	7954	8002	8050	8098	51	48	
39	8098	8146	8193	8243	8292	8342	8391	50	49	54 55 56 57 58
										1 5,4 5,5 5,6 5,7 5,8
										2 10,8 11,0 11,2 11,4 11,6
										3 16,2 16,5 16,8 17,1 17,4
										4 21,6 22,0 22,4 22,8 23,2
										5 27,0 27,5 28,0 28,5 29,0
										6 32,4 33,0 33,6 34,2 34,8
										7 37,8 38,5 39,2 39,9 40,6
										8 43,2 44,0 44,8 45,6 46,4
										9 48,6 49,5 50,4 51,3 52,2
40	0, 8391	8441	8491	8541	8591	8642	8693	49	50	
41	8693	8744	8796	8847	8899	8952	9004	48	51	
42	9004	9057	9110	9163	9217	9271	9325	47	54	
43	9325	9380	9433	9490	9545	9601	9657	46	55	
44	9657	9713	9770	9827	9884	9942	0000	45	57	
45	I, 0000									
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'	o	d.	P. P.

Cotangens.

Tangens.

o	o'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	d.	P. P.
45	1,000	1,006	1,012	1,018	1,024	1,030	1,036	44	6
46	1,036	1,042	1,048	1,054	1,060	1,066	1,072	43	6
47	1,072	1,079	1,085	1,091	1,098	1,104	1,111	42	6
48	1,111	1,117	1,124	1,130	1,137	1,144	1,150	41	6
49	1,150	1,157	1,164	1,171	1,178	1,185	1,192	40	7
50	1,192	1,199	1,206	1,213	1,220	1,228	1,235	39	7
51	1,235	1,242	1,250	1,257	1,265	1,272	1,280	38	8
52	1,280	1,288	1,295	1,303	1,311	1,319	1,327	37	8
53	1,327	1,335	1,343	1,351	1,360	1,368	1,376	36	8
54	1,376	1,385	1,393	1,402	1,411	1,419	1,428	35	9
55	1,428	1,437	1,446	1,455	1,464	1,473	1,483	34	9
56	1,483	1,492	1,501	1,511	1,520	1,530	1,540	33	10
57	1,540	1,550	1,560	1,570	1,580	1,590	1,600	32	10
58	1,600	1,611	1,621	1,632	1,643	1,653	1,664	31	11
59	1,664	1,675	1,686	1,698	1,709	1,720	1,732	30	11
60	1,732	1,744	1,756	1,767	1,780	1,792	1,804	29	12
61	1,804	1,816	1,829	1,842	1,855	1,868	1,881	28	13
62	1,881	1,894	1,907	1,921	1,935	1,949	1,963	27	14
63	1,963	1,977	1,991	2,006	2,020	2,035	2,050	26	14
64	2,050	2,066	2,081	2,097	2,112	2,128	2,145	26	16
65	2,145	2,161	2,177	2,194	2,211	2,229	2,246	24	17
66	2,246	2,264	2,282	2,300	2,318	2,337	2,356	23	18
67	2,356	2,375	2,394	2,414	2,434	2,455	2,475	22	20
68	2,475	2,496	2,517	2,539	2,560	2,583	2,605	21	22
69	2,605	2,628	2,651	2,675	2,699	2,723	2,747	20	24
70	2,747	2,773	2,798	2,824	2,850	2,877	2,904	19	26
71	2,904	2,932	2,960	2,989	3,018	3,047	3,078	18	29
72	3,078	3,108	3,140	3,172	3,204	3,237	3,271	17	32
73	3,271	3,305	3,340	3,376	3,412	3,450	3,487	16	36
74	3,487	3,526	3,566	3,606	3,647	3,689	3,732	15	41
75	3,732	3,776	3,821	3,867	3,914	3,962	4,011	14	46
76	4,011	4,061	4,113	4,165	4,219	4,275	4,331	13	53
77	4,331	4,390	4,449	4,511	4,574	4,638	4,705	12	62
78	4,705	4,773	4,843	4,915	4,989	5,066	5,145	11	73
79	5,145	5,226	5,309	5,396	5,485	5,576	5,671	10	88
80	5,671	5,769	5,871	5,976	6,084	6,197	6,314	9	
81	6,314	6,435	6,561	6,691	6,827	6,968	7,115	8	
82	7,115	7,269	7,429	7,596	7,770	7,953	8,144	7	
83	8,144	8,345	8,556	8,777	9,010	9,255	9,514	6	
84	9,514	9,788	10,078	10,385	10,712	11,059	11,430	5	
85	11,430	11,826	12,251	12,706	13,197	13,727	14,301	4	
86	14,301	14,924	15,603	16,350	17,169	18,075	19,081	3	
87	19,081	20,206	21,470	22,904	24,542	26,432	28,636	2	
88	28,636	31,242	34,368	38,188	42,964	49,103	57,290	1	
89	57,290	68,750	85,940	114,59	171,89	343,77	infin.	0	
90	infin.								
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	o'	o	d.
									P. P.

Cotangens.

## T A B L I C A

### kwadratów liczb od 0,000 bis 1,000.

N.	N <sup>2</sup> 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.
0.00	o. 0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0001	0001	
01		0001	0001	0002	0002	0002	0003	0003	0003	0004	
02		0004	0004	0005	0005	0006	0006	0007	0007	0008	
03		0009	0010	0010	0011	0012	0012	0013	0014	0015	1 0.1 0.1
04		0016	0017	0018	0018	0019	0020	0021	0022	0024	2 0.4 0.6
05	o. 0025	0026	0027	0028	0029	0030	0031	0032	0034	0035	3 0.6 0.9
06		0036	0037	0038	0040	0041	0042	0044	0045	0048	4 0.8 1.2
07		0049	0050	0052	0053	0055	0056	0058	0059	0061	5 1.0 1.5
08		0064	0066	0067	0069	0071	0072	0074	0076	0079	6 1.2 1.8
09		0081	0083	0085	0086	0088	0090	0092	0094	0098	7 1.4 2.1
0.10	o. 0100	0102	0104	0106	0108	0110	0112	0114	0117	0119	8 1.6 2.4
11		0121	0123	0125	0128	0130	0132	0135	0137	0139	9 1.8 2.7
12		0144	0146	0149	0151	0154	0156	0159	0161	0164	1 0.4 0.5
13		0169	0172	0174	0177	0180	0182	0185	0188	0190	2 0.8 1.0
14		0196	0199	0202	0204	0207	0210	0213	0216	0219	3 1.2 1.5
15	c. 0225	0228	0231	0234	0237	0240	0243	0246	0250	0253	4 1.6 2.0
16		0256	0259	0262	0266	0269	0272	0276	0279	0282	5 2.0 2.5
17		0289	0292	0296	0299	0303	0306	0310	0313	0317	6 2.4 3.0
18		0324	0328	0331	0335	0339	0342	0346	0350	0353	7 2.8 3.5
19		0361	0365	0369	0372	0376	0380	0384	0388	0392	8 3.2 4.0
0.20	o. 0400	0404	0408	0412	0416	0420	0424	0428	0433	0437	9 3.6 4.5
21		0441	0445	0449	0454	0458	0462	0467	0471	0475	1 0.6 0.7
22		0484	0488	0493	0497	0502	0506	0511	0515	0520	2 1.2 1.4
23		0529	0534	0538	0543	0548	0552	0557	0562	0566	3 1.8 2.1
24		0576	0581	0586	0590	0595	0600	0605	0610	0615	4 2.4 2.8
25	a. 0625	0630	0635	0640	0645	0650	0655	0660	0666	0671	5 3.0 3.5
26		0676	0681	0686	0692	0697	0702	0708	0713	0718	6 3.6 4.2
27		0729	0734	0740	0745	0751	0756	0762	0773	0778	7 4.2 4.9
28		0784	0790	0795	0801	0807	0812	0818	0824	0829	8 4.8 5.6
29		0841	0847	0853	0858	0864	0870	0876	0882	0894	9 5.4 6.3
0.30	o. 0900	0906	0912	0918	0924	0930	0936	0942	0949	0955	1 0.8 0.9
31		0961	0967	0973	0980	0986	0992	0999	1005	1011	2 1.6 1.8
32		1024	1030	1037	1043	1050	1056	1063	1069	1076	3 2.4 2.7
33		1089	1096	1102	1109	1116	1122	1129	1136	1142	4 3.2 3.6
34		1156	1163	1170	1176	1183	1190	1197	1204	1211	5 4.0 4.5
35	o. 1225	1231	1239	1246	1253	1260	1267	1274	1282	1289	6 4.8 5.4
36		1296	1303	1310	1318	1325	1332	1340	1347	1354	7 5.6 6.3
37		1369	1376	1384	1391	1399	1406	1414	1421	1429	8 6.4 7.2
38		1444	1452	1459	1467	1475	1482	1490	1498	1505	9 7.2 8.1
39		1521	1529	1537	1544	1552	1560	1568	1576	1584	10 8.0 9.0
0.40	o. 1600	1608	1616	1624	1632	1640	1648	1656	1665	1673	1 1.0 1.1
41		1681	1689	1697	1706	1714	1722	1731	1739	1747	2 2.0 2.2
42		1764	1772	1781	1789	1798	1806	1815	1823	1832	3 3.0 3.3
43		1849	1858	1866	1875	1884	1892	1901	1910	1918	4 4.0 4.4
44		1936	1945	1954	1962	1971	1980	1989	1998	2007	5 5.0 5.5
45	a. 2025	2034	2043	2052	2061	2070	2079	2088	2098	2107	6 6.0 6.6
46		2116	2125	2134	2144	2153	2162	2172	2181	2190	7 7.0 7.7
47		2209	2218	2228	2237	2247	2256	2266	2275	2285	8 8.0 8.8
48		2304	2314	2323	2333	2343	2352	2362	2372	2381	9 9.0 9.9
49		2401	2411	2421	2430	2440	2450	2460	2470	2480	
0.50	o. 2500	2510	2520	2530	2540	2550	2560	2570	2581	2591	
N.	N <sup>2</sup> 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P. P.



Odwrotności liczb  $\frac{1}{n}$  względnie  $\frac{100}{n}$  dla  $n$  od 1 do 100.

n	$\frac{100}{n}$	n	$\frac{100}{n}$	n	$\frac{100}{n}$
1	100'000	35	2'857	69	1.449
2	50'000	36	2'778	70	1.429
3	33'333	37	2'703	71	1.408
4	25'000	38	2'632	72	1.389
5	20'000	39	2'564	73	1.370
6	16'667	40	2'500	74	1.351
7	14'286	41	2'439	75	1.333
8	12'500	42	2'381	76	1.316
9	11'111	43	2'326	77	1.299
10	10 000	44	2'273	78	1.282
11	9 091	45	2'222	79	1.266
12	8'333	46	2'174	80	1.250
13	7'692	47	2'128	81	1.235
14	7'143	48	2'083	82	1.220
15	6'667	49	2'041	83	1.205
16	6'250	50	2'000	84	1.190
17	5'882	51	1'961	85	1.176
18	5'556	52	1'923	86	1.163
19	5'263	53	1'887	87	1.149
20	5'000	54	1'852	88	1.136
21	4'763	55	1'818	89	1.124
22	4'545	56	1'786	90	1.111
23	4'348	57	1'754	91	1.099
24	4'167	58	1'724	92	1.087
25	4'000	59	1'695	93	1.075
26	3'846	60	1'667	94	1.064
27	3'704	61	1'639	95	1.053
28	3'571	62	1'613	96	1.042
29	3'448	63	1'587	97	1.031
30	3'333	64	1'562	98	1.020
31	3'226	65	1'538	99	1.010
32	3'125	66	1'515	100	1.000
33	3'030	67	1'493		
34	2'941	68	1'471		

## Wartości stałe.

		log:
Podstawa logarytmów naturalnych	$e = 2\cdot71828183$	0·43429448
Moduł logarytmów zwyczajnych	$M = 0\cdot43429448$	1·63778431
Długość promienia w stopniach	$\rho^0 = 57\cdot29578$	1·75812263
„ „ w minutach	$\rho' = 3437\cdot7468$	3·53627388
„ „ w sekundach	$\rho'' = 206264\cdot8$	5·31442513
Obwód koła w stopniach . . .	$= 360^0$	2·55630250
„ „ w minutach . . .	$= 21600$	4·33445375
„ „ w sekundach . . .	$= 1296000$	6·11260500
Stosunek średnicy do obwodu koła . . . . .	$\pi = 3\cdot14159265$	0·49714987
Promień równika ziemskiego podług Bessla . . . . .	$a = 6377397\cdot156$ m	6·80464346
Półowka osi obrotu podług Bessla	$b = 6356079\cdot175$ m	6·80318930
Splaszczanie ziemi podług Bessla $\frac{a-b}{a} = \frac{1}{299\cdot1528}$ . . .	$= 0\cdot00334277$	3·52410699
Mimośród elipsy obrotowej = $\sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}$ . . . . .	$e = 0\cdot08169683$	2·91220521
	$\sqrt{1 - e^2} = 0\cdot99665723$	1·99854583

Stałe elipsoidu wyrównującego Walbeka dla punktów  
gen. Żylińskiego (Królestwo):

Promień równika . . . . .	$a = 6380880\cdot03$ m	6·80488058
Półoś obrotu . . . . .	$b = 6357006\cdot17$ m	6·80325262
Excentryczność $\sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}}$ . . . . .	$e = 0\cdot0870227$	2·93963255
Splaszczanie $\frac{a-b}{a}$ . . . . .	$\frac{1}{267\cdot3}$	3·57300104
Stopień równika . . . . .	$= 111306\cdot6$ m	5·0465208
Mila geograficzna . . . . .	$= 7420\cdot437$ m	3·8704295
Stopa paryska . . . . .	$= 0\cdot324839$ m	1·5116682
Toise paryska = 6 stóp . . . . .	$= 1\cdot949036$ m	0·2898198
Stopa pruska . . . . .	$= 0\cdot313853$ m	1·4967263
„ austriacka . . . . .	$= 0\cdot316081$ m	1·4997984
„ rosyjska . . . . .	$= 0\cdot304794$ m	1·4840064
„ angielska . . . . .	$= 0\cdot304794$ m	1·4840064



Pręt nowopolski = 10 pręcików = 100 ławek m		
= 1000 ławeczek = 4'320	=	0'30637846
Wiorsta rosyjska . . . . .	= 1066'781 m	3'0280753
Łokieć polski . . . . .	= 0'576 m	1'7604225
Mórg polski . . . . .	= 5598'72 m <sup>2</sup>	3'7480888
Włoka = 30 morgów . . . . .	= 167961'60 m <sup>2</sup>	5'2252100

**Różnice długości geograficznych podług Gaussa i Albrechta.**

Ferro *)	Greenwich	Paryż	Berlin	Pułkowa
00 00' 00"00"	+170 39' 59"33"	+200 00' 13"31"	+310 03' 41"25"	+470 59' 37"88
-17 39 59"33	00 00' 00"00"	+ 2 20 13"98	+13 23 41"92	+30 19 38"55
-20 00 13"31	- 2 20 13"98	00 00' 00"00"	+11 03 27"94	+27 59 24"57
-31 03 41"25	-13 23 41"92	-11 03 27"94	00 00' 00"00"	+16 55 56"63
-47 59 37"88	-30 19 38"55	-27 59 24"57	-16 55 56"63	00 00' 00"00"

\*) Astronomiczne długości Berlina od Ferro różnią się o — 13'31", którą to różnicę trzeba dodać.

**Stałe astronomiczne podług Gaussa.**

*1. Słońce ☉*

Średnia paralaksa pozioma . . . . .	8'80"
Średnia odległość od ziemi . . . . .	149500000 km
Promień słońca . . . . .	695400 km
Gęstość (woda przy + 4 <sup>o</sup> C = 1) . . . . .	1'418
Masa (gdy ziemia = 1) . . . . .	329390
Czas obrotu około osi . . . . .	25'2 dni.

*2. Ziemia ♂*

Nachylenie ekliptyki (w r. 1910) = 23 <sup>o</sup> 27' 04"	Roczna zmiana
Cofanie się punktu wiosennego = 50'258"	— 0'47"
Ekscentryczność toru = 0'01676	+ 0'0002225"
Gęstość (woda przy + 4 <sup>o</sup> C = 1) = 5'56	— 0'00000043
Rok sydereczny = 365'256361 dni	
Rok tropiczny (1910) = 365.24220 „	— 0'005"
Średni dzień słoneczny = 24 godzin	
Dzień gwiazdny = 23 godz. 56 min. 4'09 sek.	

3. *Rsiężyc*

Srednia odległość od ziemi . . . . .	384000 km
Promień . . . . .	1740 "
Ekscentryczność toru . . . . .	0'055 "
Nachylenie toru do ekliptyki . . . . .	5° 08' 40"
Gęstość (woda przy + 4° C = 1) . . . . .	3'324
Masa (ziemia = 1) . . . . .	0'01224
Miesiąc synodyczny . . . . .	29 dni 12 godz. 44 min. 3 sek.
„ sydereczny . . . . .	27 „ 7 „ 43 „ 11 „
„ tropiczny . . . . .	27 „ 7 „ 43 „ 5 „
„ anomalny . . . . .	27 „ 13 „ 18 „ 37 „
„ drakoński . . . . .	27 „ 5 „ 5 „ 13 „

TABLICA Ia.

Granice błędów przy pomiarach długości: (§ 36) dla stosunków terenowych średnich.

$$\Delta S = 0.0002 \sqrt{S^2 + 1000 S}$$

Długość boku <i>S</i> w metrach	$\Delta S$ cm	Długość boku <i>S</i> w metrach	$\Delta S$ cm	Długość boku <i>S</i> w metrach	$\Delta S$ cm	Długość boku <i>S</i> w metrach	$\Delta S$ cm
1		156		465		823	
	1		9		17		25
6		190		508		870	
	2		10		18		26
16		225		551		916	
	3		11		19		27
30		262		596		963	
	4		12		20		28
49		300		640		1010	
	5		13		21		29
71		340		686		1057	
	6		14		22		30
97		381		731		1105	
	7		15		23		
125		422		777			
	8		16		24		
156		465		823			

Dla stosunków terenowych korzystnych granica zmniejsza się o 20%, zaś dla stosunków niekorzystnych zwiększa się o 20%.

**T A B L I C A 1b.**

Granica błędów dla zamknięcia ciągów polygonalnych (L — L<sub>1</sub> § 38.3 a, α)  
L — L<sub>1</sub> = 0'008  $\sqrt{s} + 0.04$ .

Długość ciągu [s] m	L—L <sub>1</sub> cm	Długość ciągu [s] m	L—L <sub>1</sub> cm	Długość ciągu [s] m	L—L <sub>1</sub> cm	Długość ciągu [s] m	L—L <sub>1</sub> cm	Długość ciągu [s] m	L—L <sub>1</sub> cm
40		190		452		827		1315	
	10		16		22		28		34
57		226		512		900		1407	
	11		17		23		29		35
77		265		565		977		1502	
	12		18		24		30		36
100		307		624		1057		1600	
	13		19		25		31		37
127		352		690		1140		1702	
	14		20		26		32		38
157		400		757		1226		1807	
	15		21		27		33		39
190		452		827		1315		1914	
								2000	40

**T A B L I C A 1c.**

Granice błędów dla linii pomiarowych (Sr — Sm Wzór XX. objaśnienia 1c).  
Długość linii pomiarowych ma granicę błędu o 5cm większą niż w tablicy 1b.

**T A B L I C A II.**

Granica błędów przy pomiarze kątów wierzchołkowych polygonów dla wagi  
 $p = \frac{10}{n}$ ;  $\Delta = 40 \sqrt{n}$

Ilość kątów wierzchoł- kowych n	Waga $p = \frac{10}{n}$		Granica błędu $40 \sqrt{n}$		Ilość kątów wierzchoł- kowych n	Waga $p = \frac{10}{n}$		Granica błędu $40 \sqrt{n}$			
	'	''	'	''		'	''	'	''		
1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	10.—		40	15	0.67	2	35	29	0.34	3	36
2	5.—		56	16	0.63	2	40	30	0.33	3	39
3	3.3	1	09	17	0.59	2	45	31	0.32	3	43
4	2.5	1	20	18	0.56	2	50	32	0.31	3	46
5	2.0	1	30	19	0.53	2	54	33	0.30	3	50
6	1.7	1	38	20	0.50	2	59	34	0.29	3	53
7	1.4	1	46	21	0.48	3	03	35	0.29	3	57
8	1.3	1	53	22	0.45	3	08	36	0.28	4	00
9	1.1	2	00	23	0.43	3	12	37	0.27	4	03
10	1.0	2	06	24	0.42	3	16	38	0.26	4	06
11	0.91	2	13	25	0.40	3	20	39	0.26	4	10
12	0.83	2	18	26	0.38	3	24	40	0.25	4	13
13	0.77	2	24	27	0.37	3	28				
14	0.71	2	30	28	0.36	3	32				

Dla stosunków niekorzystnych granica błędu zwiększa się o 200%, zaś dla stosunków korzystnych granicę należy zmniejszyć o 200% wyżej podanych wartości obliczonych dla stosunków średnich.

Przy oznaczaniu ilości kątów wierzchołkowych polygonów, należy wliczyć i kąty końcowe wiążące polygon z punktami stałymi.

TABLICA III.

Granica błędów dla obliczeń powierzchni.

Dla podziałki 1 : 4000,  $\Delta F = 0.001 F + 0.8 \sqrt{F}$   
 „ „ 1 : 2000,  $\Delta F = 0.001 F + 0.4 \sqrt{F}$   
 „ „ 1 : 1000,  $\Delta F = 0.001 F + 0.2 \sqrt{F}$

Powierzchnia F			Granica błędu dla planu w podziałce $\Delta F$						Powierzchnia F			Granica błędu dla planu w podziałce $\Delta F$					
			1: 4000		1: 2000		1: 1000					1: 4000		1: 2000		1: 1000	
ha	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	ha	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>
1			2		3		4		1			2		3		4	
		2		1.2		0.6		0.3		3	00		14.0		7.2		3.8
		5		1.7		0.9		0.5		3	20		14.7		7.5		3.9
		10		2.7		1.3		0.6		3	40		15.1		7.7		4.0
		15		3.3		1.6		0.8		3	60		15.3		7.9		4.2
		20		3.6		1.8		0.9		3	80		16.0		8.2		4.3
		25		4.0		2.0		1.0		4	00		16.4		8.4		4.4
		30		4.4		2.2		1.1		4	20		16.8		8.6		4.5
		35		4.8		2.4		1.2		4	40		17.2		8.8		4.6
		40		5.2		2.6		1.3		4	60		17.6		9.0		4.7
		45		5.4		2.7		1.4		4	80		17.8		9.2		4.9
		50		5.7		2.9		1.5		5	00		18.2		9.4		5.0
		55		6.0		3.0		1.5		5	50		19.3		9.9		5.2
		60		6.4		3.2		1.6		6	00		20.2		10.4		5.5
		65		6.5		3.3		1.7		6	50		21.0		10.8		5.7
		70		6.8		3.4		1.7		7	00		21.9		11.3		6.0
		75		6.9		3.5		1.8		7	50		22.7		11.7		6.2
		80		7.3		3.7		1.9		8	00		23.3		12.1		6.5
		85		7.6		3.8		1.9		8	50		24.1		12.5		6.7
		90		7.7		3.9		2.0		9	00		24.9		12.9		6.9
		95		8.0		4.0		2.0		9	50		25.7		13.3		7.1
	1	00		8.1		4.1		2.1		10	00		26.2		13.6		7.3
	1	10		8.5		4.3		2.2		11	00		27.8		14.4		7.7
	1	20		8.9		4.5		2.3		12	00		29.1		15.1		8.1
	1	30		9.3		4.7		2.4		13	00		30.1		15.7		8.5
	1	40		9.7		4.9		2.5		14	00		31.4		16.4		8.9
	1	50		9.8		5.0		2.6		15	00		32.6		17.0		9.2
	1	60		10.2		5.2		2.7		16	00		33.6		17.6		9.6
	1	70		10.6		5.4		2.8		17	00		34.8		18.2		9.9
	1	80		10.7		5.5		2.9		18	00		35.8		18.8		10.3
	1	90		11.3		5.7		2.9		19	00		36.7		19.3		10.6
	2	00		11.7		5.9		3.0		20	00		37.9		19.9		10.9
	2	20		12.2		6.2		3.2		21	00		38.6		20.4		11.3
	2	40		12.6		6.4		3.3		22	00		39.8		21.0		11.6
	2	60		13.1		6.7		3.5		23	00		40.7		21.5		11.9
	2	80		13.8		7.0		3.6		24	00		41.6		22.0		12.2

Powierzchnia $F$			Granica błędu dla planu w podziałce $\Delta F$			Powierzchnia $F$			Granice błędu dla planu w podziałce $\Delta F$				
			1:4000	1:2000	1:1000				1:4000	1:2000	1:1000		
ha	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	ha	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>
1			2	3	4		1			2	3	4	
25	00		42.5	22.5	12.5		80	00		79.6	43.8	25.9	
26	00		43.4	23.0	12.8		82	00		80.6	44.4	26.3	
27	00		44.3	23.5	13.1		84	00		81.9	45.1	26.7	
28	00		45.2	24.0	13.4		86	00		82.9	45.7	27.1	
29	00		45.8	24.4	13.7		88	00		83.7	46.3	27.6	
30	00		46.7	24.9	14.0		90	00		84.7	46.9	28.0	
31	00		47.8	25.4	14.2		92	00		86.0	47.6	28.4	
32	00		48.4	25.8	14.5		94	00		87.0	48.2	28.8	
33	00		49.3	26.3	14.8		96	00		88.0	48.8	29.2	
34	00		49.9	26.7	15.1		98	00		89.0	49.4	29.6	
35	00		51.0	27.2	15.3	1	00	00		90.0	50.0	30.0	
36	00		51.6	27.6	15.6	1	05	00		92.5	51.5	31.0	
37	00		52.2	28.0	15.9	1	10	00		95.0	53.	32.	
38	00		53.3	28.5	16.1	1	15	00		97.4	54.4	32.9	
39	00		53.9	28.9	16.4	1	20	00		99.6	55.8	33.9	
40	00		54.7	29.3	16.6	1	25	00		1 01.8	57.2	34.9	
41	00		55.3	29.7	16.9	1	30	00		1 04.2	58.6	35.8	
42	00		55.9	30.1	17.2	1	35	00		1 06.6	60.0	36.7	
43	00		56.7	30.5	17.4	1	40	00		1 08.5	61.3	37.7	
44	00		57.3	30.9	17.7	1	45	00		1 10.9	62.7	38.6	
45	00		58.1	31.3	17.9	1	50	00		1 13.	64.	39.5	
46	00		58.7	31.7	18.2	1	60	00		1 17.2	66.6	41.3	
47	00		59.5	32.1	18.4	1	70	00		1 21.4	69.2	43.1	
48	00		60.1	32.5	18.7	1	80	00		1 25.5	71.7	44.8	
49	00		60.9	32.9	18.9	1	90	00		1 29.1	74.1	46.6	
50	00		61.7	33.3	19.1	2	00	00		1 33.2	76.6	48.3	
52	00		62.8	34.0	19.6	2	20	00		1 40.5	81.3	51.7	
54	00		64.2	34.8	20.1	2	40	00		1 48.0	86.0	55.0	
56	00		65.3	35.5	20.6	2	60	00		1 54.8	90.5	58.2	
58	00		66.9	36.3	21.0	2	80	00		1 61.9	94.9	61.5	
60	00		68.0	37.0	21.5	3	00	00		1 68.7	99.3	64.6	
62	00		69.3	37.7	21.9	3	20	00		1 75.2	1 03.6	67.8	
64	00		70.4	38.4	22.4	3	40	00		1 81.6	1 07.8	70.9	
66	00		71.7	39.1	22.8	3	60	00		1 87.9	1 11.9	73.9	
68	00		72.8	39.8	23.3	3	80	00		1 94.0	1 16.	77.0	
70	00		74.1	40.5	23.7	4	00	00		2 00.0	1 20.	80.0	
72	00		74.9	41.1	24.2	4	20	00		2 06.0	1 24.	83.0	
74	00		76.2	41.8	24.6	4	40	00		2 11.7	1 27.9	86.0	
76	00		77.5	42.5	25.0	4	60	00		2 17.6	1 31.8	88.9	
78	00		78.3	43.1	25.5	4	80	00		2 23.2	1 35.6	91.8	

Powierzchnia $F$			Granice błędu dla planu w podziałce $\Delta F$						Powierzchnia $F$			Granice błędu dla planu w podziałce $\Delta F$						
			1: 4000		1: 2000		1: 1000					1: 4000		1: 2000		1: 1000		
ha	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	ha	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	
1			2		3		4		1			2		3		4		
5	00	00	2	28.8	1	39.4		94.7	40	00	00	9	06.0	6	53.0		5	26.5
5	50	00	2	42.6	1	48.8	1	01.9	41	00	00	9	22.1	6	66.1	5	38.1	
5	00	00	2	56.0	1	58.0	1	09.0	42	00	00	9	38.4	6	79.2	5	49.6	
6	50	00	2	69.0	1	67.0	1	16.0	43	00	00	9	54.7	6	92.3	5	61.1	
7	00	00	2	81.6	1	75.8	1	22.9	44	00	00	9	70.5	7	05.3	5	72.7	
7	50	00	2	93.9	1	84.5	1	29.8	45	00	00	9	86.5	7	18.3	5	84.2	
8	00	00	3	06.1	1	93.1	1	36.6	46	00	00	10	02.7	7	31.3	5	95.6	
8	50	00	3	18.2	2	01.6	1	43.3	47	00	00	10	18.4	7	44.2	6	07.1	
9	00	00	3	30.0	2	10.	1	50.0	48	00	00	10	34.1	7	57.1	6	18.6	
9	50	00	3	41.7	2	18.3	1	56.6	49	00	00	10	50.0	7	70.0	6	30.0	
10	00	00	3	53.1	2	26.5	1	63.2	50	00	00	10	65.6	7	82.8	6	41.4	
11	00	00	3	75.5	2	42.7	1	76.3	52	00	08	10	96.8	8	08.4	6	64.2	
12	00	00	3	97.2	2	58.6	1	89.3	54	00	00	11	27.7	8	33.9	6	87.0	
13	00	00	4	18.4	2	74.2	2	02.1	56	00	00	11	58.5	8	59.3	7	09.7	
14	00	00	4	39.5	2	89.7	2	14.8	58	00	00	11	89.2	8	84.6	7	32.3	
15	00	00	4	59.7	3	04.9	2	27.5	60	00	00	12	19.6	9	09.8	7	54.9	
16	00	00	4	80.0	3	20.	2	40.0	62	00	00	12	50.0	9	35.9	7	77.5	
17	00	00	4	99.7	3	34.9	2	52.5	64	00	00	12	80.0	9	60.0	8	00.0	
18	00	00	5	19.3	3	49.7	2	64.9	66	00	00	13	10.0	9	85.0	8	22.5	
19	00	00	5	38.8	3	64.4	2	77.2	68	00	00	13	39.6	10	09.8	8	44.9	
20	00	00	5	57.9	3	78.9	2	89.4	70	00	00	13	69.2	10	34.6	8	67.3	
21	00	00	5	76.5	3	93.3	3	01.7	72	00	00	13	98.8	10	59.4	8	89.7	
22	00	00	5	95.2	4	07.6	3	13.8	74	00	00	14	28.3	10	84.1	9	12.0	
23	00	00	6	13.7	4	21.8	3	25.9	76	00	00	14	57.3	11	08.7	9	34.4	
24	00	00	6	32.0	4	36.0	3	38.0	78	00	00	14	86.7	11	33.3	9	56.6	
25	00	00	6	50.0	4	50.	3	50.0	80	00	00	15	15.6	11	57.8	9	78.9	
26	00	00	6	68.0	4	64.0	3	62.0	82	00	00	15	44.4	11	82.2	10	01.1	
27	00	00	6	85.6	4	77.8	3	73.9	84	00	00	15	73.2	12	06.6	10	23.3	
28	00	00	7	03.5	4	91.7	3	85.8	86	00	00	16	01.7	12	30.9	10	45.5	
29	00	00	7	20.8	5	05.4	3	97.7	88	00	00	16	30.4	12	55.2	10	67.6	
30	00	00	7	38.3	5	19.1	4	09.5	90	00	00	16	59.1	12	79.5	10	89.7	
31	00	00	7	55.3	5	32.7	4	21.4	92	00	00	16	87.5	13	03.7	11	11.8	
32	00	00	7	72.7	5	46.3	4	33.1	94	00	00	17	25.6	13	27.8	11	33.9	
33	00	00	7	89.6	5	59.8	4	44.9	96	00	00	17	33.7	13	51.9	11	56.0	
34	00	00	8	06.4	5	73.2	4	56.6	98	00	00	17	72.0	13	76.0	11	78.0	
35	00	00	8	23.2	5	86.6	4	68.3	100	00	00	18	00.0	14	00.0	12	00.0	
36	00	00	8	40.0	6	00.0	4	80.0	105	00	00	18	69.9	14	59.9	12	54.9	
37	00	00	8	56.5	6	13.3	4	91.7	110	00	00	19	38.9	15	19.5	13	09.8	
38	00	00	8	73.2	6	26.6	4	03.3	115	00	00	20	08.0	15	79.0	13	64.5	
39	00	00	8	89.6	6	39.8	4	14.9	120	00	00	20	76.3	16	38.2	14	19.1	

Powierzchnia $F$			Granice błędu dla planu w podziałce $\triangle F$						Powierzchnia $F$			Granice błędu dla planu w podziałce $\triangle F$					
			1: 4000		1: 2000		1: 1000					1: 4000		1: 2000		1: 1000	
ha	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	ha	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>	a	m <sup>2</sup>
1			2		3		4		1			2		3		4	
125	00	00	21	44.4	16	97.2	14	73.6	175	00	00	28	18.4	22	79.2	20	14.6
130	00	00	22	12.3	17	56.1	15	28.0	180	00	00	28	73.5	23	36.7	20	68.3
135	00	00	22	89.6	18	14.8	15	82.4	185	00	00	29	38.3	23	94.1	21	22.0
140	00	00	23	46.7	18	73.3	16	36.6	190	00	00	30	02.8	24	51.4	21	75.7
145	00	00	24	13.5	19	31.7	16	90.8	195	00	00	30	67.2	25	08.6	22	29.3
150	00	00	24	79.9	19	89.9	17	44.9	200	00	00	31	31.1	25	65.7	22	82.8
155	00	00	25	46.0	20	48.0	17	99.0									
160	00	00	26	12.0	21	06.0	18	53.0									
165	00	00	26	77.6	21	63.8	19	06.9									
170	00	00	27	42.9	22	21.5	19	60.8									

TABLICA IV.

Wagi współrzędnych punktów węzłowych poligonów.

Kierunek ciągu poligonalnego do osi odciętych	$P_{rY} =$	$P_{rX} =$	Kierunek ciągu poligonalnego do osi odciętych	$P_{rY} =$	$P_{rX} =$		
	5000	5000		5000	5000		
$R^0$	$1 + \sin^2$	$1 + \cos^2$	$R^0$	$1 + \sin^2$	$1 + \cos^2$		
	$R^0$	$R^0$		$R^0$	$R^0$		
1	2	3	1	2	3		
0	180	5000	2500	19	161	4521	2640
1	179	4999	2500	20	160	4476	2655
2	178	4994	2502	21	159	4431	2672
3	177	4986	2503	22	158	4385	2689
4	176	4976	2506	23	157	4338	2707
5	175	4962	2510	24	156	4290	2725
6	174	4946	2514	25	155	4242	2745
7	173	4927	2519	26	154	4194	2766
8	172	4905	2524	27	153	4146	2787
9	171	4881	2531	28	152	4097	2810
10	170	4854	2538	29	151	4048	2833
11	169	4824	2546	30	150	4000	2857
12	168	4793	2555	31	149	3952	2882
13	167	4759	2565	32	148	3904	2908
14	166	4723	2575	33	147	3856	2935
15	165	4686	2587	34	146	3809	2963
16	164	4647	2599	35	145	3762	2992
17	163	4606	2612	36	144	3716	3022
18	162	4564	2625	37	143	3671	3053

Kierunek ciągu poligonalnego do osi odciętych		$P_{rY} = \frac{5000}{1 + \sin^2 R^0}$	$P_{rX} = \frac{5000}{1 + \cos^2 R^0}$	Kierunek ciągu poligonalnego do osi odciętych		$P_{rY} = \frac{5000}{1 + \sin^2 R^0}$	$P_{rX} = \frac{5000}{1 + \cos^2 R^0}$
R <sup>0</sup>				R <sup>0</sup>			
1	2	3	3	1	2	3	3
38	142	3626	3085	65	115	2745	4242
39	141	3582	3117	66	114	2725	4290
40	140	3538	3151	67	113	2707	4338
41	139	3496	3186	68	112	2689	4385
42	138	3454	3221	69	111	2672	4431
43	137	3413	3258	70	110	2655	4476
44	136	3373	3295	71	109	2640	4521
45	135	3333	3333	72	108	2625	4564
46	134	3295	3373	73	107	2612	4606
47	133	3258	3413	74	106	2599	4647
48	132	3221	3454	75	105	2587	4686
49	131	3186	3496	76	104	2575	4723
50	130	3151	3538	77	103	2565	4759
51	129	3117	3582	78	102	2555	4793
52	128	3085	3626	79	101	2546	4824
53	127	3050	3671	80	100	2538	4854
54	126	3022	3716	81	99	2531	4881
55	125	2992	3762	82	98	2524	4905
56	124	2963	3809	83	97	2519	4927
57	123	2935	3856	84	96	2514	4946
58	122	2908	3904	85	95	2510	4962
59	121	2882	3952	86	94	2506	4976
60	120	2857	4000	87	93	2503	4986
61	119	2833	4048	88	92	2502	4994
62	118	2810	4097	89	91	2500	4999
63	117	2787	4146	90	90	2500	5000
64	116	2766	4194				

Wagi współrzędnych obliczy się podług wzorów  $P_y = \frac{P_{rY}}{[s]}$   
 $P_x = \frac{P_{rX}}{[s]}$ , w których wartości  $p_{rY}$  i  $p_{rX}$  oznaczają ilości podane w tablicy zaś  $[s]$  sumę boków poligonów. Dla  $R^0 = 180$  należy wziąć  $R^0 = 180$  w celu odnalezienia wartości tablicowych.



TABLICA V.

$$\psi'' = 205264.8; \log \frac{1}{S} 4.68557987.$$

$\psi^0$	log R	log $\frac{\rho''}{R}$	$\psi^0$	log R	log $\frac{\rho''}{R}$	$\psi^0$	log R	log $\frac{\rho''}{R}$
48 <sup>00</sup> '	6.8047930.6	8.5096320.7—10	51 <sup>00</sup> '	6.8049434.7	8.5094816.6—10	54 <sup>00</sup> '	6.8050906.3	8.5093345.0—10
10'	8014.7	6236.6	10'	9517.5	4733.8	10'	0986.7	3264.6
20'	8098.8	6152.5	20'	9500.2	4651.1	20'	1067.0	3184.3
30'	8182.8	6068.5	30'	9682.7	4568.6	30'	1147.2	3104.1
40'	8266.8	5984.5	40'	9765.1	4486.2	40'	1227.2	3024.1
50'	8350.7	5900.6	50'	9847.6	4403.8	50'	1307.0	2944.3
49 <sup>00</sup> '	8434.6	5816.7	52 <sup>00</sup> '	9929.7	4321.6	55 <sup>00</sup> '	1386.7	2864.6
10'	8518.4	5732.9	10'	7.8050011.8	4239.5	10'	1466.2	2785.1
20'	8602.1	5649.2	20'	0093.8	4157.5	20'	1545.6	2705.7
30'	8685.7	5565.6	30'	0175.6	4075.7	30'	1624.7	2626.6
40'	8769.3	5482.0	40'	0257.3	3994.0	40'	1703.7	2547.6
50'	8852.8	5398.5	50'	0338.9	3912.4	50'	1782.5	2468.8
50 <sup>00</sup> '	8936.2	5315.1	53 <sup>00</sup> '	0420.4	3830.9	56 <sup>00</sup> '	1861.1	2390.2
10'	9019.5	5231.8	10'	0501.7	3749.6			
20'	9102.7	5148.6	20'	0582.9	3668.4			
30'	9185.9	5065.4	30'	0664.0	3587.3			
40'	9268.9	4982.4	40'	0744.9	3506.4			
50'	9351.9	4899.4	50'	0825.6	3425.7			
51 <sup>00</sup> '	9434.7	4816.6	54 <sup>00</sup> '	0906.3	3345.0			

TABLICA VI.

zmian logarytmów deklinacji słońca w każdym dniu na 1 minutę czasową.

	Styczeń	Luty	Marzec	Kwie- cien	Maj	Czer- wiec
	+	+	+	+	+	+
1	9.283	9.847	9.976	9.985	9.883	9.545
2	324	855	978	984	877	525
3	362	862	980	982	871	504
4	396	869	982	980	864	481
5	428	876	984	978	858	457
6	458	883	985	976	851	431
7	485	889	987	974	844	404
8	511	895	988	972	837	375
9	535	901	989	970	829	343
10	558	906	990	967	821	308
11	579	912	991	965	813	271
12	599	917	992	962	805	230
13	618	922	993	959	796	184
14	636	926	993	956	787	132
15	653	931	994	953	778	074
16	669	935	994	950	768	006
17	684	939	995	947	758	8.926
18	698	943	995	943	748	827
19	712	947	995	939	737	698
20	726	951	995	936	726	514
21	738	954	995	932	714	189
22	750	958	994	927	702	-7.251
23	762	961	994	923	689	-8.279
24	773	964	993	919	676	559
25	784	966	993	914	662	727
26	794	969	992	909	648	848
27	804	972	991	904	632	943
28	813	974	990	899	616	-9.020
29	822		989	894	600	086
30	831		988	888	583	142
31	839		987		564	

TABLICA VI.

zmian logarytmów deklinacji słońca w każdym dniu na 1 minutę czasową.

	Lipiec	Sierpień	Wrze- sień	Paź- dziernik	Listopad	Gru- dzień
	—	—	—	—	—	—
1	9.192	9.793	9.956	9.988	9.907	9.602
2	237	801	959	987	902	583
3	277	810	961	986	897	563
4	314	818	964	985	891	541
5	348	825	966	984	885	518
6	379	833	968	983	879	493
7	408	840	970	982	873	467
8	434	847	972	981	866	439
9	460	853	974	979	859	409
10	483	860	976	978	852	376
11	505	866	977	976	844	340
12	526	872	979	974	837	300
13	546	878	980	972	829	257
14	565	883	982	970	820	208
15	583	889	983	968	811	153
16	600	894	984	966	802	089
17	616	899	985	964	792	015
18	632	904	986	961	782	8.924
19	647	909	987	958	772	809
20	661	913	987	955	761	651
21	674	918	988	952	750	401
22	687	922	988	949	738	7.746
23	700	926	989	946	726	+ 8.149
24	712	930	989	942	713	529
25	723	933	989	938	699	729
26	734	937	989	935	685	865
27	745	941	989	931	670	969
28	755	944	989	926	654	+ 9.053
29	765	947	988	922	638	123
30	775	950	988	917	621	183
31	784	953		912		236



## SPIS RZECZY.

	<i>Str.</i>
A. <i>Wstęp. Zasady sporządzania planów dla celów gospodarczych państwa.</i>	5
B. <i>Postępowanie przy wykonywaniu pomiarów metodą poligonalną.</i>	
I. <i>Postanowienia ogólne</i>	17
II. <i>Triangulacja ogólna</i>	18
III. <i>Triangulacja niezależna (lokalna)</i>	27
IV. <i>Założenie i obliczenie związku poligonalnego</i>	37
V. <i>Pomiar parcel i przedmiotów stałych</i>	44
VI. <i>Kartowanie (pierworys)</i>	52
VII. <i>Obliczenie powierzchni działek (parcel)</i>	57
VIII. <i>Pomiar wysokości</i>	64
 <i>Tablice:</i>	
Tablica wartości funkcji trygonometrycznych	67
Tablica kwadratów liczb od 0,000 do 1,000	71
Odwrotności liczb $\frac{1}{n}$ wzgl. $\frac{10^7}{n}$ dla $n$ od 1 do 100	73
Wartości stałe	75
Tablica Ia. <i>Granica błędów przy pomiarach długości dla stó- sunków terenów średnich</i>	76
Tablica Ib. <i>Granice błędów dla zamknięcia ciągów poligonalnych</i>	77
Tablica Ic. <i>Granice błędów dla linii pomiarowych</i>	77
Tablica II. <i>Granice błędów przy pomiarze kątów wierzchołko- wych</i>	77
Tablica III. <i>Granice błędów dla obliczeń powierzchni.</i>	78
Tablica IV. <i>Wagi współrzędnych punktów węzłów poligonów</i>	81
Tablica V. <i>Wartości promienia ziemi dla różnych szerokości geograficznych</i>	83
Tablica VI. <i>Zmiany logarytmów deklinacji słońca.</i>	84



BG Politechniki Śląskiej  
nr irw.: 11 - 13053



Dyr.1 16058

**ROBOTY**  
**ORGAN MINISTERSTWA**

ZAWIERA

W DZIALE URZĘDOWYM:

Ustawy, Dekrety, Rozporządzenia,  
Instrukcje, Okólniki, Nominacje.

W DZIALE NIEURZĘDOWYM:

Sprawozdania Sejmowe, Sprawozdania z działalności Ministerstwa Robót Publicznych, Referaty i Rozprawy naukowe, Wiadomości bieżące, Dział turystyczny, Wiadomości bibliograficzne i Recenzje.

Wychodzi raz na miesiąc w zeszytach.

Stałą ekspedycję pisma uskutecznia się po wpłacie na rachunek prenumeraty 120 marek.

Adres Redakcji i Administracji.  
Warszawa, ul. Kredytowa Nr. 9.

DO NABYCIA:

Komplet numerów z 1919 r. przeszło 300 str. tekstu, 38 tablic i 38 rysunków w tekście.

Cena z przesyłką 45 marek.