

Uniwersytec im. A. Mickiewicza
Wydział Nauk
Geograficznych i Geologicznych
BIBLIOTEKA CZ

Sygn. IV 96

Biblioteka Wydziału Nauk
Geograficznych i Geologicznych



GA005422

K. Jankowski RZĘT I UKŁAD

BIURO PRACOWNI TECHNICZNYCH
WOJSKOWO-POLITYCZNYCH

Prace

ROZET I OKRĄG KARTOGRAFICZNY

DLA
POLSKICH MAP WOJSKOWYCH
Z SIĘCIĄ KILOMETRYCZNA

Pracownik

W. J. J. J.

WARSZAWA 1921

Wydawnictwo Państwowe

REFERAT OPRACOWANY W REF. A.-G. WYDZ. TRIANGUL.
WOJSKOWEGO INSTYTUTU GEOGRAFICZNEGO.

30

Projekt.

RZUT I UKŁAD KARTOGRAFICZNY

DLA
POLSKICH MAP WOJSKOWYCH
Z SIECIĄ KILOMETRYCZNĄ.

OPRACOWAŁ

Mjr. K. JANKOWSKI,
ASTR.-GEOD.

SEMINARIUM
GEOGRAFII GOSPODARCZEJ
Uniwersytetu Poznańskiego

AC10

WARSZAWA 1925.
WYDANIE WOJSKOWEGO INSTYTUTU GEOGRAFICZNEGO.

Projekt

~~Instytut Geografii II U.~~
Księga III 34: pos. 338
44
18. VI. 1924

Powielono na podstawie rozk. Szefa Szt. Gen. — L. 3828/III a B. S. R. W.
z dn. 4. XI 1924 r.

INSTYTUT GEOGRAFICZNY
Uniwersytetu Poznańskiego
Poznań, ul. Fredry 10.

IV 96 Cz

l. inv. 11302
Drukarnia Ministerstwa Spraw Wojskowych.

1. Mapa przy odwzorowaniu obszarów Polski dla potrzeb wojskowych, przeważnie artylerji, powinna być zbudowaną w ten sposób, by kierunki odtwarzały się bez zniekształceń, bowiem łatwiej jest przy korzystaniu z mapy uwzględnić zniekształcenie odległości, aniżeli zniekształcenie kierunków.

Mapy wojskowe, jako konstrukcja matematyczna, mają zastosowanie przeważnie w artylerji. Należy więc je zbudować tak, by zniekształcenia w odległościach całkowicie się pokrywały rozrzutem pocisków dział najmniejszych kalibrów. Rozrzut w kierunku linii strzału jest znacznie większy, aniżeli rozrzut boczny. Prócz tego błąd kierunkowy z powiększeniem odległości celowania bardzo znacznie odchyła pocisk od punktu celowania, unieszkodliwiając przez to strzał i robiąc go bezskutecznym. Uwzględniać każdorazowo błędy w kierunkach, zmieniające się nieproporcjonalnie, jakby to miało miejsce w rzutach równoważnych lub pośrednich, jest niepraktycznie. Oto są powody, dla których w wojskowości zostało przyjęte stosowanie rzutów podobnych.

Za kategorią rzutów podobnych przemawia jeszcze czynnik, że sieć strzelnicza powinna być tak zbudowana, aby łatwo i w sposób najprostszy można było odtworzyć właściwe kierunki, wychodząc z kwadratów strzelniczych

To ostatnie jest możliwem tylko w niektórych rzutach podobnych, zastosowanych odpowiednio do mających być odwzorowanemi obszarów.

2. Przy projektowaniu najdogodniejszego rzutu dla mapy Polski z siecią kilometryczną opierałem się na wytycznych, nakreślonych przez Lambert'a, Gauss'a i Lagrange'a, pomijając niezliczoną ilość rzutów ładnych w konstrukcji, jednak trudnych w zastosowaniu praktycznem, lub prostych co do konstrukcji, lecz bardzo niepraktycznych w zastosowaniu do potrzeb artylerji.

3. Każdy dowolny rzut może być wykorzystany, niezważając nawet na jego pozorną niepraktyczność. Jednak przy wyborze rzutu bezwzględnie należy pamiętać, że ulepszenie właściwości rzutu zależy tylko od odpowiedniego jego zastosowania, — tyczy się to przeważnie wyboru punktu środkowego, a więc samego układu kartograficznego. Niedopuszczalnym byłoby stosowanie naopak nawet najlepszego rzutu z punktu widzenia matematycznego bez uwzględnienia pewnych wytycznych, które należy zrealizować, aby mapa z siecią kilometryczną mogła być najpraktyczniej wykorzystaną.

Za takie wytyczne uważam:

- sytuację linii granicznej,
- najprawdopodobniejszy kierunek operacji wojennych i, co jest najgłówniejszym,
- pasy bezpośrednich działań wojennych w razie prowadzenia walk obronnych.

4. Wojskowość mogą interesować przeważnie tylko dwa ostatnie punkty, wobec czego przedstawię sprawę w ten sposób, jak ją sobie wyobrażam w czasie działań wojennych.

Prawdopodobne przyszłe operacje wojenne rozwiną się w kierunku wschód \gg zachód; przyczem, o ile operacje rozwiną się w kierunku zachód \gg wschód, może być zagrożoną także północna linia graniczna, co spowoduje utworzenie linii obronnej w pasie Płock \gg Poznań \gg Warszawa. Drugim pasem obronnym w południowej części Polski byłby pas Zakopane \gg Przemyśl, Lwów \gg Tarnopol. A więc te dwa pasy należy uwzględnić tak, aby w tych częściach mapa najwięcej się zgadzała z terenem, odtwarzając rzeczywisty stan rzeczy bez żadnych zniekształceń, o ile to wogóle jest możliwe przy konstrukcji kartograficznej.

Operacje wojenne, rozwijając się w kierunku równoleżników, będą wymagały od mapy również tego, aby artylerzysta najmniej potrzebował obliczać, to jest by korzystał z mapy mechanicznie, z przyzwyczajenia, nie zmuszając umysłu swego, zmęczonego walką i pochodami, do zastanowienia się nad właściwością konstrukcji mapy.

Zadość uczynić tym wszystkim warunkom może tylko jeden rzut, — rzut podobny Lambert-Gauss'a z modyfikacją, wskazaną w artykule moim, pomieszczonym w tomie III „Przeglądu Geograficznego” polskiego Towarzystwa Geograficznego pod tytułem „Zastosowanie geodezji i kartografii przy wyborze projekcji mapy”, przyczem należy prócz tego dodać pewne uzupełnienia na podstawie wyżej omówionego.

5. Charakteryzujące wytyczne tego rzutu, opracowanego w sposób wymieniony, byłyby następujące:

- rzut jest centralny dla całej Polski, a więc siatka w nim utworzona jest jednolitą;
- rzut jest wiernokątny;
- maximalne zniekształcenie odległości nie przekracza 2 tysięcznych;
- poprawka azymutu strzelniczego na azymut geodezyjny zmienia się proporcjonalnie, a więc jest łatwą do uwzględnienia. Przez azymut strzelniczy określam kąt, liczony w kierunku wskazówki zegara od górnej części boku kwadratu NS

6. Niżej omówiony rzut nazywam rzutem „Lambert-Gauss'a” z tego względu, że zasadniczą teorię rzutów podobnych opracował Lambert, na pracę którego w tym kierunku w swoim czasie nie zwrócono należytej uwagi. Dopiero w roku 1825 Gauss przedłożył rozprawę na temat, ogłoszony do konkursu przez Akademię Umiejętności w Kopenhadze w roku 1822, rozstrzygający kwestję rzutów podobnych. Rozprawa Gauss'a miała tytuł: „Allgemeine Auflösung der Aufgabe: die

Theile einer gegebenen Fläche auf einer andern gegebenen Fläche so abzubilden dass die Abbildung dem Abgebildeten in den kleinsten Theilen ähnlich wird.

Gauss urodził się w roku śmierci Lambert'a.

Wobec tego, że obydwaj wymienieni uczeni przyczynili się do opracowania podstaw rzutów tych w równej mierze, nazywam rzut, badany w referacie niniejszym, rzutem Lambert-Gauss'a. W Niemczech rzut podobny nazywa się imieniem Gauss'a.

7. Wychodząc z powyższego założenia, możemy ułożyć równanie różniczkowe, porównywując trapezy elipsoidalny i kartograficzny o niekończenie małych bokach, które są utworzone przez odpowiadające sobie równoleżniki i południki.

8. Przypuścimy, iż równoleżniki, tworzące wyżej wymienione trapezy, odpowiadają różnicy długości geograficznej $\Delta\lambda$, zaś południki odpowiadają różnicy szerokości geograficznej $\Delta\varphi$. W takim razie podstawa trapezu elipsoidalnego Δl wyrazi się przez równowartość:

$$\Delta l = \frac{a \cos \varphi \cdot \Delta \lambda}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{1/2}},$$

z zaś drugi bok Δs , jako łuk południka, może być wyrażony przez równowartość:

$$\Delta s = \frac{a (1 - e^2) \Delta \varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}},$$

gdzie a jest to pół-osi elipsoidy ziemskiej, przez e oznaczony jest mimośród; pozatem φ jest szerokością geograficzną badanego równoleżnika.

W odwzorowaniu Lambert-Gauss'a za podstawę trapezu będzie służył łuk koła ze środkiem, umieszczonym w kierunku bieguna północnego, o promieniu przypuścimy ρ , który odpowiada kątowi centralnemu δ , wobec czego odpowiednia podstawa trapezu $[\Delta l]$, odwzorowanego w tym rzucie, będzie

$$[\Delta l] = \rho \cdot \Delta \delta,$$

z zaś bok trapezu w rzucie $[\Delta s]$ wyrazi się przez równowartość

$$[\Delta s] = \Delta \rho,$$

bowiem bok trapezu kartograficznego w obranym rzucie Lambert-Gauss'a przedstawia się przez odcinek linii prostej — przyrost południka.

9. Warunek, aby w rzucie było zachowane podobieństwo figur, analitycznie wyrazi się przez proporcję:

$$\frac{a \cos \varphi \cdot \Delta \lambda}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{1/2}} : \frac{a (1 - e^2) \Delta \varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}} = - \frac{\rho \Delta \delta}{\Delta \rho},$$

co możemy przepisać w postaci następującej:

$$\frac{\rho}{\Delta \rho} \cdot \Delta \delta = - \frac{(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \cos \varphi}{(1 - e^2) \Delta \varphi} \cdot \Delta \lambda.$$

Znak „minus” wprowadzono z tego względu, że promienie kół równoleżników ρ zmniejszają się z powiększeniem szerokości φ .

Co się tyczy kąta δ , który geometrycznie jest zbieżnością południków kartograficznych, możemy dla uproszczenia odwzorowania uwarunkować, by się zmieniał proporcjonalnie do długości geograficznej, t. j. przyjmując $\delta = \alpha \lambda$, gdzie α jest to współczynnik proporcjonalności. Przy takim uwzględnieniu równanie powyższe możemy przepisać w postaci następującej:

$$\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\Delta \rho}{\Delta \varphi} = - \frac{\alpha (1 - e^2)}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \cos \varphi}.$$

Przechodząc ku granicy, otrzymamy równanie różniczkowe:

$$\frac{d\rho}{\rho} = - \frac{\alpha (1 - e^2)}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \cos \varphi} d\varphi,$$

które w obranym rzucie Lambert-Gauss'a uwarunkowuje podobieństwo figur wogóle, nawet w dowolnych nieskończenie małych elipsoidalnych i kartograficznych częściach.

10. Powyższe równanie daje możliwość określenia promieni równoleżników kartograficznych ρ , jako funkcji szerokości geograficznej φ , mianowicie:

$$\lg_n \rho = - \alpha \int_0^\varphi \frac{(1 - e^2) d\varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \cos \varphi},$$

gdzie dolna granica 0 odpowiada równikowi, zaś φ północnej granicy odwzorowywanego obszaru, oraz znak \lg_n oznacza logarytm Napier'a.

11. Całkę powyższą możemy obliczyć w sposób następujący:

$$\begin{aligned} \lg_n \rho &= - \alpha \int_0^\varphi \frac{(1 - e^2 \sin^2 \varphi) - e^2 \cos^2 \varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \cos \varphi} d\varphi = - \alpha \int_0^\varphi \frac{d\varphi}{\cos \varphi} + \\ &+ \alpha \int_0^\varphi \frac{e^2 \cos \varphi}{1 - e^2 \sin^2 \varphi} d\varphi = - \alpha \int_0^\varphi \frac{d\varphi}{\cos \varphi} + \alpha e \int_0^\psi \frac{d\psi}{\cos \psi}, \end{aligned}$$

gdzie nową zmienną ψ wprowadzono przez równanie $\sin \psi = e \sin \varphi$.

Jak widzimy, sprowadziliśmy nasze zadanie do obliczenia nieokreślonej całki w postaci $\int \frac{dx}{\cos x}$, którą obliczamy jak następuje:

$$\begin{aligned} \int \frac{dx}{\cos x} &= \int \frac{dx}{\sin(90^\circ + x)} = \int \frac{dx}{2 \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{x}{2}\right) \cos^2\left(45^\circ + \frac{x}{2}\right)} = \\ &= \int \frac{d \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{x}{2}\right)}{\operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{x}{2}\right)} = \lg_n \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{x}{2}\right). \end{aligned}$$

W takim razie zasadnicze nasze równanie możemy przepisać w postaci

$$\lg_n \rho = - \alpha \lg_n \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right) + \alpha e \lg_n \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\psi}{2}\right) + \lg_n K,$$

gdzie $\lg_n K$ jest ogólną stałą całkowania.

Wprowadzając funkcje

$$U = \frac{\operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{\varphi}{2}\right)}{\operatorname{tg} e\left(45^\circ + \frac{\psi}{2}\right)},$$

otrzymamy, że

$$\rho = \frac{K}{U^\alpha},$$

skąd wnioskujemy, że stała całkowania K przedstawia promień równika w rzucie Lambert-Gauss'a, oraz funkcja U zależy od elementów elipsoidy, zaś stała α cechuje warunki stosowania rzutu Lambert-Gauss'a do odwzorowywanego obszaru. Funkcja U odegrała dużą rolę także w rzucie Mercator'a. Nazwiemy funkcję U „funkcją południkową”.

12. Stałą α należy wybrać w taki sposób, aby rzut odpowiadał postawionym warunkom odwzorowania. Od tej stałej zależy położenie punktu środkowego, który może być przyjęty za początek układu kartograficznego, względnie geodezyjnego, a więc w stosunku do którego zostaje przez to zorientowany obszar, wybrany dla kartowania. Podobny punkt dla danego państwa i obranego rzutu istnieje tylko jeden. Poniżej wybierzemy punkt środkowy w ten sposób, by obrany przez nas rzut odwzorowywał Polskę z najmniejszym zniekształceniem odległości, przyczem prócz tego czynił zadość wyłuszczonej powyżej warunkom.

13. Dla ostatecznego zobrazowania wymienionego rzutu pozostaje zbadać jeszcze zmienność skal, by móc osądzić rzut ten z punktu widzenia dogodności stosowania go w praktyce wojskowej, w pierwszym rzędzie — artylerji.

Skale poszczególne w rzutach podobnych pozostają jednakowe we wszystkich kierunkach dowolnego punktu, zależąc li tylko od współrzędnych geograficznych obranego punktu.

Właściwość ta ułatwi obliczenie skali, o ile będziemy obliczali z kierunków równoleżnikowych. Mianowicie: w rzucie Lambert-Gauss'a łuk równoleżnika równa się $\alpha \rho \Delta \lambda$, zaś odpowiadający mu łuk elipsoidalny równa się $r \Delta \lambda$.

Stosunek więc tych odpowiadających sobie łuków

$$\mu = \frac{\alpha \rho \Delta \lambda}{r \Delta \lambda} = \alpha \frac{\rho}{r}$$

wyraża skalę poszczególną. Podstawiając znane wartości, otrzymujemy ostatecznie:

$$\mu = \frac{K \alpha}{r U^\alpha}.$$

Stąd wnioskujemy, że skala poszczególne nie zmieniają się w kierunku równoleżników, lecz wyłącznie w kierunku południków. Wobec tego geometrycznie rzut ten może być interpretowany jako stożkowy.

14. Dla całkowitego zobrazowania właściwości badanego rzutu pozostaje określić równoleżnik φ_0 , dla którego skala przyjmuje najmniejszą wartość. W tym celu różniczkujemy względem φ powyższą równowartość, logarytmując w pierw dla uproszczenia, mianowicie:

$$\frac{d \lg n p.}{d \varphi} = - \frac{1}{r} \frac{dr}{d \varphi} - \frac{\alpha}{U} \frac{dU}{d \varphi}$$

Uwzględniając zaś, że

$$r = \frac{a \cos \varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{1/2}},$$

otrzymamy

$$\frac{dr}{d \varphi} = - \frac{a(1 - e^2) \sin \varphi}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}$$

Wartość $\frac{1}{U} \frac{dU}{d \varphi}$ określimy, różniczkując

$$\lg n U = \lg n \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) - e \lg n \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right),$$

mianowicie:

$$\frac{1}{U} \frac{dU}{d \varphi} = \frac{1}{2 \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \cos^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) + \frac{e^2 \cos \varphi}{2 \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \cos^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \cos \varphi} = \frac{1 - e^2}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi) \cos \varphi}$$

Po należytem podstawieniu otrzymamy warunek minimum

$$\sin \varphi_0 = \alpha.$$

Wniosek ten wykorzystamy następnie przy stosowaniu rzutu tego do kartowania obszarów Polski.

15. Wyszczególnione określenia jeszcze nie wystarczają, by rzut ten w tych warunkach posiadał cechy, któreby kategorycznie przemawiały za nim przy stosowaniu go do map strzelniczych.

Najnowsze badania uczonych kartografów ustaliły, że rzut podobny, stosowany do danego obszaru, matematycznie jest najlepszym, o ile skala na całej granicy odwzorowywanego obszaru zachowują jednakową wartość lub przynajmniej zachowują się w pewnym stosunku, charakterystycznym dla danego rzutu.

Mając to na uwadze, polepszymy rzut w ten sposób, że wprowadzamy dwa warunki:

- 1) równość skal na dwóch pewnych uwarunkowanych sytuacyjnie równoleżnikach oraz
- 2) na dwóch równoleżnikach, obranych stosownie do znaczenia rzutu, odchyłka skal poszczególnych od skali głównej z jednym znakiem winna być równą odchyłce środkowego równoleżnika z odwrotnym znakiem.

16. Pierwszy warunek matematycznie wyrazi się przez równanie

$$\frac{K\alpha}{r_1 U_1^\alpha} = \frac{K\alpha}{r_2 U_2^\alpha},$$

skąd

$$\alpha = \frac{\lg r_1 - \lg r_2}{\lg U_2 - \lg U_1},$$

co uwarunkuje wybór szerokości środkowej φ_0 , na której właśnie skala przyjmuje najmniejszą wartość $(1 - \varepsilon)$, gdzie ε jest to stała wartość, charakteryzująca odchyłkę od skali głównej.

Drugi warunek analitycznie może być wyrażony w sposób następujący:

$$\frac{K\alpha}{r_1 U_1^\alpha} = 1 + \varepsilon, \text{ a także jednocześnie } \frac{K\alpha}{r_0 U_0^\alpha} = 1 - \varepsilon.$$

Dodając odpowiednio, wyeliminujemy stałą ε , i wówczas K zostanie uwarunkowane równowartością:

$$K\alpha = \frac{2 r_1 U_1^\alpha r_0 U_0^\alpha}{r_1 U_1^\alpha + r_0 U_0^\alpha}.$$

17. Wymienione dwa warunki, a zwłaszcza ten ostatni, stanowią dwie nowsze modyfikacje, z których druga w praktyce kartograficznej jeszcze dotychczas nie była stosowaną, jednak dowiedziono naukowo, że bardzo poważnie polepsza właściwości mapy, o ile przy konstrukcji będzie uwzględniana.

Ten ostatni warunek zaproponował uwzględnić przy konstrukcji map Witkowski na posiedzeniu Tow. Geograficznego w Petersburgu 29 II.1900 r., która to rozprawa jest wydrukowaną w tomie XXVI „Wiadomości Geograficzne” tegoż T-wa. Warunek ten był zaproponowany dla rzutów pośrednich. W praktyce kartograficznej nie był jeszcze stosowany przeważnie z tego względu, że po roku 1900 żadne z państw europejskich nie dokonywało zdjęć nowych w skali ogólnopństwowej. My zaś znajdujemy się w tym korzystnym położeniu, że potrzebujemy opracować nowe podstawy dla przyszłej polskiej mapy, a więc możemy dzisiaj wykorzystywać ostatnią zdobycz nauki kartograficznej.

18. Badany rzut Lambert-Gauss'a z wymienioną modyfikacją posiada dwa równoleżniki: na północ i południe od środkowego, na których odchyłki wyżej wymienione przyjmują jednakowe wartości. Równoleżniki te określimy równaniem

$$r U^{\alpha} = K \alpha,$$

które może być rozwiązane metodą interpolacyjną.

Szczegółowa analiza rzutu tego w zastosowaniu do odwzorowania obszarów Polski, celem sporządzenia mapy wraz z siecią kilometryczną, określa środkowy równoleżnik, jako $\varphi_0 = 50^{\circ}59'8''$. W zaokrągleniu dla uproszczenia przyjąłem $\varphi_0 = 51^{\circ}$. Zmienia to, co prawda, warunek stosowności, jednak tak nieznacznie, że w praktyce nie da się odczuć. Powyższy równoleżnik przyjąłem w obliczeniach, jako równoleżnik środkowy.

19. Za środkowy południk proponuję przyjąć 21° E Gr., bowiem przechodzi on przez kulturalno-ekonomiczny środek Kraju, względem którego się orientuje także cała sytuacja polityki wojskowej. Długość geograficzną bezwzględnie należy liczyć od Greenwich'a, jak to jest przyjęte w świecie naukowo-fachowym stosownie do postanowienia konferencji międzynarodowej w Paryżu. Południk Greenwich jest to południk uniwersalny. W takim razie dla całej Rzplitej, jako punkt zasadniczego oparcia geodezyjno-kartograficznego, byłby punkt ze współrzędnymi geograficznymi $\varphi = 51^{\circ}$; $\lambda = 21^{\circ}$ E Gr.

20. Wyłuszczonego układu współrzędnych geodezyjno-kartograficznych przedstawiałby się, jak to uwidacznia załącznik Nr. 1. Linje czarne oznaczają na nim południki i równoleżniki. Linje niebieskie i czerwone określają kwadraty kilometryczne. Arkusze sekcyjne mapy z niebieskimi kwadratami oznaczają arkusze wschodnie z dodatnimi współrzędnymi równoleżnikowymi, zaś czerwone z ujemnymi. Aby uniknąć druku na mapie liczb ujemnych w kierunku równoleżnikowym, uważam używanie kwadratów wymienionych barw za więcej celowe, licząc od 0 w obydwie strony od środkowego południka. W tym wypadku przy obliczaniu odległości na arkuszach, posługując się kwadratami jednej barwy, postępowanoby jak zwykle, tworząc różnicę współrzędnych; zaś przy obliczaniu odległości pomiędzy punktami, leżącymi w kwadratach różnych barw, współrzędne równoleżnikowe należałoby dodawać do siebie. Będzie to przy południku 21° E Gr. Używając sposobu dwóch barw dla kwadratów kilometrycznych, uniknie się liczb ujemnych, co jednak bezwzględnie nie naruszy jednolitości systemu.

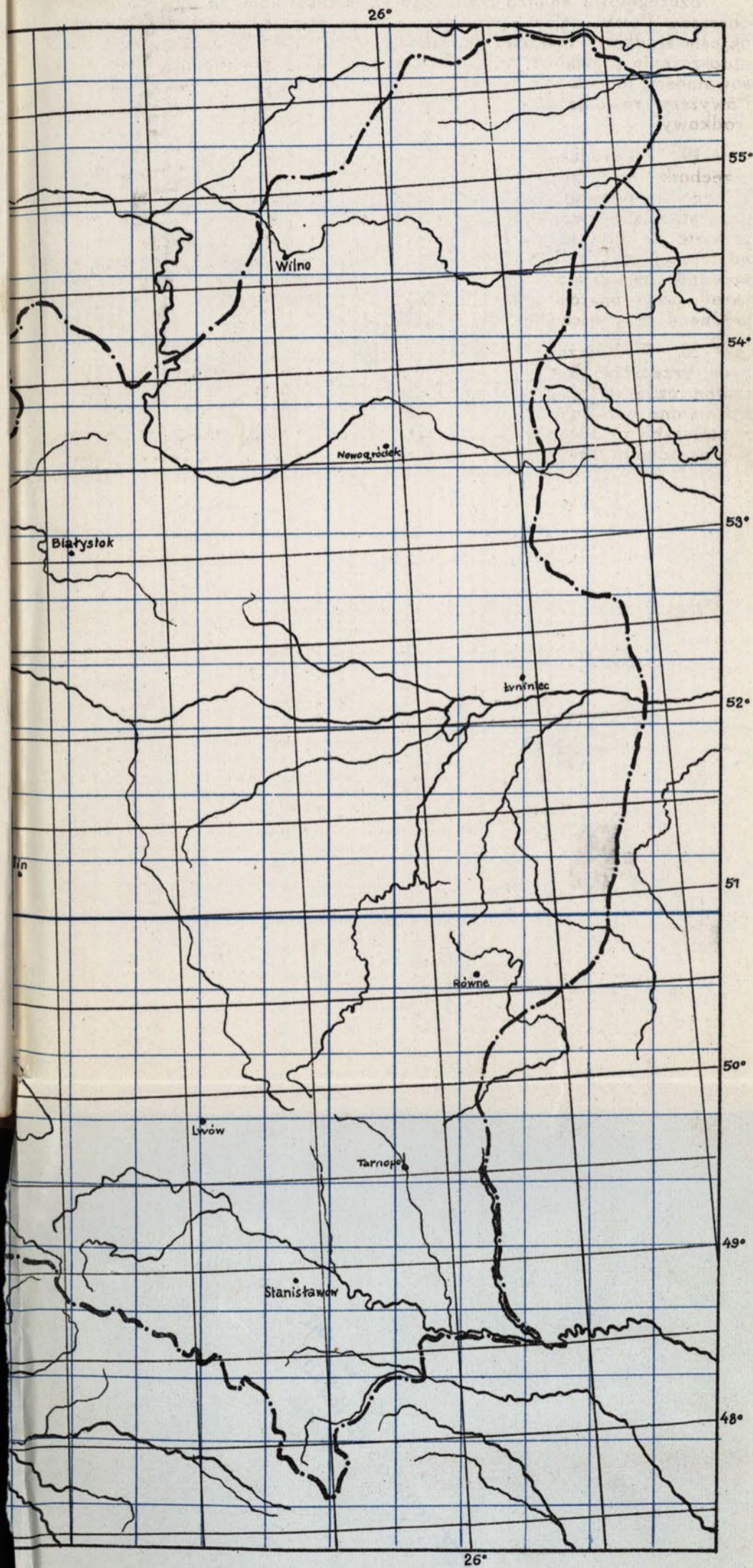
Liczb ujemnych na mapie w kierunku południków unikam, licząc współrzędne od punktu zbieżności południków kartograficznych obranego rzutu. Wobec tego przy korzystaniu ze współrzędnych południkowych należy postąpić, jak z datami jednego znaku — zawsze.

21. Właściwości tego rzutu, jako najdogodniejszego dla odwzorowania obszarów Polski, daje wymieniony powyżej punkt zerowy, który w żaden sposób innym zastąpiony być nie może.

Dla scharakteryzowania wymienionego rzutu z punktem środkowym, leżącym na szerokości 51° , mogą służyć daty, określające zniekształcenie odległości na poszczególnych równoleżnikach. Zniekształcenia te podane są w tysięcznych.

Mianowicie :

kilometrycznej
państwowym



Załącznik N° 1.

42	0,2
43	0,2
44	0,4
45	0,2
46	0,2
47	0,2
48	0,2
49	0,2
50	0,2
51	0,2
52	0,2
53	0,2
54	0,2
55	0,2

Wskazywać praktyczny sposób wyznaczenia odległości w terenie, w szczególności w granicach państwa Rzeczypospolitej, w odniesieniu do linii kolejowych, w wyjątkach południowej części kraju, gdzie podziałki, które nie są zgodne z podziałkami państwa, mogą być jednakże używane w odniesieniu do linii kolejowych, jeżeli wogóle do nich nie ma potrzeby, bowiem do nich nie ma potrzeby wyznaczenia odległości w terenie.

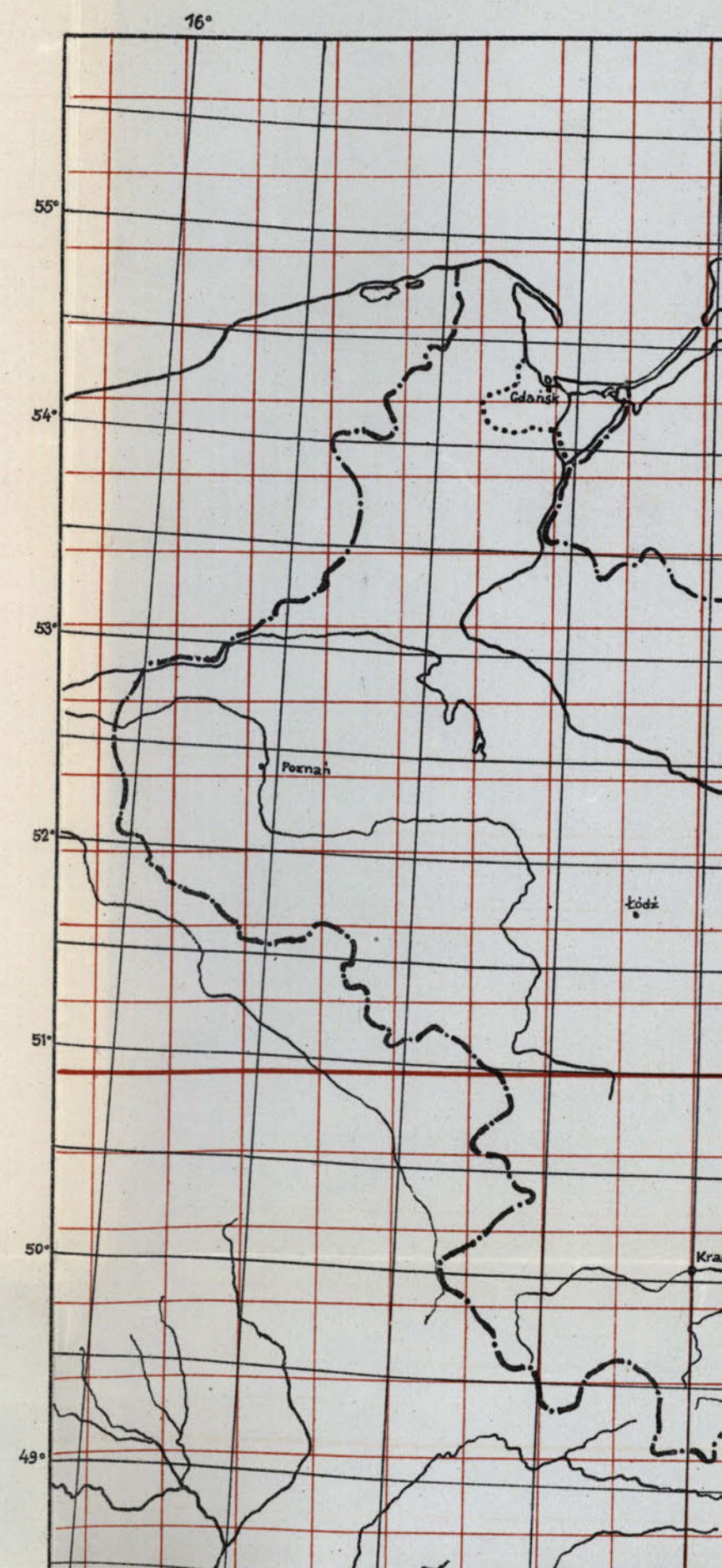
Wskazywać praktyczny sposób wyznaczenia odległości w terenie, w szczególności w granicach państwa Rzeczypospolitej, w odniesieniu do linii kolejowych, w wyjątkach południowej części kraju, gdzie podziałki, które nie są zgodne z podziałkami państwa, mogą być jednakże używane w odniesieniu do linii kolejowych, jeżeli wogóle do nich nie ma potrzeby, bowiem do nich nie ma potrzeby wyznaczenia odległości w terenie.

Wskazywać praktyczny sposób wyznaczenia odległości w terenie, w szczególności w granicach państwa Rzeczypospolitej, w odniesieniu do linii kolejowych, w wyjątkach południowej części kraju, gdzie podziałki, które nie są zgodne z podziałkami państwa, mogą być jednakże używane w odniesieniu do linii kolejowych, jeżeli wogóle do nich nie ma potrzeby, bowiem do nich nie ma potrzeby wyznaczenia odległości w terenie.

Wskazywać praktyczny sposób wyznaczenia odległości w terenie, w szczególności w granicach państwa Rzeczypospolitej, w odniesieniu do linii kolejowych, w wyjątkach południowej części kraju, gdzie podziałki, które nie są zgodne z podziałkami państwa, mogą być jednakże używane w odniesieniu do linii kolejowych, jeżeli wogóle do nich nie ma potrzeby, bowiem do nich nie ma potrzeby wyznaczenia odległości w terenie.

Następnie będzie również potrzebny wyznaczenie odległości w terenie, w szczególności w granicach państwa Rzeczypospolitej, w odniesieniu do linii kolejowych, w wyjątkach południowej części kraju, gdzie podziałki, które nie są zgodne z podziałkami państwa, mogą być jednakże używane w odniesieniu do linii kolejowych, jeżeli wogóle do nich nie ma potrzeby, bowiem do nich nie ma potrzeby wyznaczenia odległości w terenie.

Długość	Wysokość	Długość
17° EGr	0,07,3	20° EGr
18	0,12,3	20
19	0,17,3	20
20	0,22,3	20
21	0,27,3	20
22	0,32,3	20
23	0,37,3	20
24	0,42,3	20
25	0,47,3	20
26	0,52,3	20
27 EGr	0,57,3	20 EGr



49	-0.2
50	-0.2
51	-0.4
52	-0.2
53	-0.2
54	-1.0
55	-2.1

Jak widać, zmniejszenia odległości w granicach obszaru Republiki
nie przekraczają dwu tysięcznych, za wyjątkiem północnej części kory-
taryzacji polskiej, gdzie zmniejszenie to osiągnęło powyższą war-
tość. Jednakże takie zmniejszenia w praktycznych granicach do-
stępnych możliwości wogóle do osiągnięcia przez urządzenie, bowiem do-
stanie metody precyzyjnego strzelania artyleryjskiego nie przekroczy-
ły granic.

Wprowadzając projektowany rząd dla sieci szkieletowej, osiągnię-
to to, iż praktycznie artylerzysta może korzystać z mapy bez względu
na poprawki do odległości, podlegają one stałej stałej. Jednakże nie
wzrostła na to ostatnie, proponując wprowadzić na akwizycję sekcyjnym
wzrostem.

Pierwsza — jest to poprawka odległości rzutowej względem odle-
głości rzeczywistej. Byłaby ona wskazana do odwołania, bowiem
nie ma to możliwości uwzględnienia zmniejszenia, powodujących wzmocnie-
nie rzutu papieru przy drukowaniu, lub też powodujących bieżące zmiany
wpływem czynników meteorologicznych.

Drugą — jest to poprawka arytmetycznego wyglądu mapy.
Wzrost geodezyjny, która byłaby wskazana do odwołania, na każdym
określonym arkuszu tablicowym, na co 2 kilometry lub nawet
1 kilometr. To da możliwość nietylko przedkierowania, ale
zwiększenia siły ognia w danym kierunku. Wzrost geodezyjny
wzrostem obliczeniowym, zgodnie z wytycznymi, dodatkowymi
wzrostem tego rodzaju wskazanym, umożliwia podział na części
zgodnie jak to zwykle się robi i z bomb. Ma to znaczenie, to przede
wszystym dla kartografów, a nie dla artylerzysty, ponieważ, nie
wzrostem szkieletowym, jednak korzystać z tego może się wyłącznie bardzo
rzadko przy reprodukcji mapy. Można by było to wskazać oryginalnie,
zobaczając mapy i t. p.

23. Następną tablicą główną poprawki systemu szkieletowego
została geodezyjna, mianowicie:

Wzrost mapy	Wzrost geodezyjny	Wzrost szkieletowy
20	0,000	10
30	0,001	20
40	0,002	30
50	0,003	40
60	0,004	50
70	0,005	60
80	0,006	70
90	0,007	80
100	0,008	90
110	0,009	100
120	0,010	110
130	0,011	120
140	0,012	130
150	0,013	140
160	0,014	150
170	0,015	160
180	0,016	170
190	0,017	180
200	0,018	190
210	0,019	200
220	0,020	210
230	0,021	220
240	0,022	230
250	0,023	240
260	0,024	250
270	0,025	260
280	0,026	270
290	0,027	280
300	0,028	290
310	0,029	300
320	0,030	310
330	0,031	320
340	0,032	330
350	0,033	340
360	0,034	350
370	0,035	360
380	0,036	370
390	0,037	380
400	0,038	390
410	0,039	400
420	0,040	410
430	0,041	420
440	0,042	430
450	0,043	440
460	0,044	450
470	0,045	460
480	0,046	470
490	0,047	480
500	0,048	490
510	0,049	500
520	0,050	510
530	0,051	520
540	0,052	530
550	0,053	540
560	0,054	550
570	0,055	560
580	0,056	570
590	0,057	580
600	0,058	590
610	0,059	600
620	0,060	610
630	0,061	620
640	0,062	630
650	0,063	640
660	0,064	650
670	0,065	660
680	0,066	670
690	0,067	680
700	0,068	690
710	0,069	700
720	0,070	710
730	0,071	720
740	0,072	730
750	0,073	740
760	0,074	750
770	0,075	760
780	0,076	770
790	0,077	780
800	0,078	790
810	0,079	800
820	0,080	810
830	0,081	820
840	0,082	830
850	0,083	840
860	0,084	850
870	0,085	860
880	0,086	870
890	0,087	880
900	0,088	890
910	0,089	900
920	0,090	910
930	0,091	920
940	0,092	930
950	0,093	940
960	0,094	950
970	0,095	960
980	0,096	970
990	0,097	980
1000	0,098	990
1010	0,099	1000
1020	0,100	1010
1030	0,101	1020
1040	0,102	1030
1050	0,103	1040
1060	0,104	1050
1070	0,105	1060
1080	0,106	1070
1090	0,107	1080
1100	0,108	1090
1110	0,109	1100
1120	0,110	1110
1130	0,111	1120
1140	0,112	1130
1150	0,113	1140
1160	0,114	1150
1170	0,115	1160
1180	0,116	1170
1190	0,117	1180
1200	0,118	1190
1210	0,119	1200
1220	0,120	1210
1230	0,121	1220
1240	0,122	1230
1250	0,123	1240
1260	0,124	1250
1270	0,125	1260
1280	0,126	1270
1290	0,127	1280
1300	0,128	1290
1310	0,129	1300
1320	0,130	1310
1330	0,131	1320
1340	0,132	1330
1350	0,133	1340
1360	0,134	1350
1370	0,135	1360
1380	0,136	1370
1390	0,137	1380
1400	0,138	1390
1410	0,139	1400
1420	0,140	1410
1430	0,141	1420
1440	0,142	1430
1450	0,143	1440
1460	0,144	1450
1470	0,145	1460
1480	0,146	1470
1490	0,147	1480
1500	0,148	1490
1510	0,149	1500
1520	0,150	1510
1530	0,151	1520
1540	0,152	1530
1550	0,153	1540
1560	0,154	1550
1570	0,155	1560
1580	0,156	1570
1590	0,157	1580
1600	0,158	1590
1610	0,159	1600
1620	0,160	1610
1630	0,161	1620
1640	0,162	1630
1650	0,163	1640
1660	0,164	1650
1670	0,165	1660
1680	0,166	1670
1690	0,167	1680
1700	0,168	1690
1710	0,169	1700
1720	0,170	1710
1730	0,171	1720
1740	0,172	1730
1750	0,173	1740
1760	0,174	1750
1770	0,175	1760
1780	0,176	1770
1790	0,177	1780
1800	0,178	1790
1810	0,179	1800
1820	0,180	1810
1830	0,181	1820
1840	0,182	1830
1850	0,183	1840
1860	0,184	1850
1870	0,185	1860
1880	0,186	1870
1890	0,187	1880
1900	0,188	1890
1910	0,189	1900
1920	0,190	1910
1930	0,191	1920
1940	0,192	1930
1950	0,193	1940
1960	0,194	1950
1970	0,195	1960
1980	0,196	1970
1990	0,197	1980
2000	0,198	1990
2010	0,199	2000
2020	0,200	2010
2030	0,201	2020
2040	0,202	2030
2050	0,203	2040
2060	0,204	2050
2070	0,205	2060
2080	0,206	2070
2090	0,207	2080
2100	0,208	2090
2110	0,209	2100
2120	0,210	2110
2130	0,211	2120
2140	0,212	2130
2150	0,213	2140
2160	0,214	2150
2170	0,215	2160
2180	0,216	2170
2190	0,217	2180
2200	0,218	2190
2210	0,219	2200
2220	0,220	2210
2230	0,221	2220
2240	0,222	2230
2250	0,223	2240
2260	0,224	2250
2270	0,225	2260
2280	0,226	2270
2290	0,227	2280
2300	0,228	2290
2310	0,229	2300
2320	0,230	2310
2330	0,231	2320
2340	0,232	2330
2350	0,233	2340
2360	0,234	2350
2370	0,235	2360
2380	0,236	2370
2390	0,237	2380
2400	0,238	2390
2410	0,239	2400
2420	0,240	2410
2430	0,241	2420
2440	0,242	2430
2450	0,243	2440
2460	0,244	2450
2470	0,245	2460
2480	0,246	2470
2490	0,247	2480
2500	0,248	2490
2510	0,249	2500
2520	0,250	2510
2530	0,251	2520
2540	0,252	2530
2550	0,253	2540
2560	0,254	2550
2570	0,255	2560
2580	0,256	2570
2590	0,257	2580
2600	0,258	2590
2610	0,259	2600
2620	0,260	2610
2630	0,261	2620
2640	0,262	2630
2650	0,263	2640
2660	0,264	2650
2670	0,265	2660
2680	0,266	2670
2690	0,267	2680
2700	0,268	2690
2710	0,269	2700
2720	0,270	2710
2730	0,271	2720
2740	0,272	2730
2750	0,273	2740
2760	0,274	2750
2770	0,275	2760
2780	0,276	2770
2790	0,277	2780
2800	0,278	2790
2810	0,279	2800
2820	0,280	2810
2830	0,281	2820
2840	0,282	2830
2850	0,283	2840
2860	0,284	2850
2870	0,285	2860
2880	0,286	2870
2890	0,287	2880
2900	0,288	2890
2910	0,289	2900
2920	0,290	2910
2930	0,291	2920
2940	0,292	2930
2950	0,293	2940
2960	0,294	2950
2970	0,295	2960
2980	0,296	2970
2990	0,297	2980
3000	0,298	2990
3010	0,299	3000
3020	0,300	3010

Szemat układu
w systemie centralnym



na równoleżniku 48° popr. na skalę główną	— 0,98	tysięcznych
„ 49	— 0,2	„
„ 50	+ 0,2	„
„ 51	+ 0,4	„
„ 52	+ 0,2	„
„ 53	— 0,2	„
„ 54	— 1,0	„
„ 55°	— 2,1	„

Jak widać, zniekształcenia odległości w granicach obszarów Rzplitej nie przekraczają dwu tysięcznych, za wyjątkiem północnej części korytarza Inflant polskich, gdzie zniekształcenia te osiągają powyższą wartość, która jednak leży całkowicie w najskrajniejszych granicach dokładności, możliwej wogóle do osiągnięcia przez artylerję, bowiem dokładność metody precyzyjnego strzelania artyleryjskiego nie przekracza 2 tysięcznych.

22. Wprowadzając projektowany rzut dla sieci strzelniczej, osiągnięto się to, iż praktycznie artylerzysta może korzystać z mapy bez uwzględnienia poprawek na odległość, posługując się skalą stałą. Jednak, nie zważając na to ostatnie, proponuję wprowadzić na arkuszu sekcyjnym dwie adnotacje.

Pierwsza — jest to poprawka odległości rzutowej względem odległości rzeczywistej. Byłaby ona wskazaną do odnotowania, bowiem dałoby to możliwość uwzględniania zniekształceń, powstających wskutek skurczu papieru przy drukowaniu, lub też powstających z biegiem czasu pod wpływem czynników meteorologicznych.

Druga — jest to poprawka azymutu strzelniczego względem azymutu geodezyjnego, która byłaby wskazaną do odnotowania na każdym poszczególnym arkuszu sekcyjnym, np. co 5 kilometrów lub nawet co 1 kilometr. To da możliwość nie tylko prędko zorientować mapę, ale i natychmiast otworzyć ogień w dowolnym kierunku bez skomplikowanych przygotowań obliczeniowych z zupełnie wystarczającą dokładnością.

Prócz tego byłoby wskazaniem umieszczać podziałkę podwójnie: na dole, jak to zwykle się robi, i z boku. Ma to znaczenie, co prawda, większe dla kartografa, aniżeli dla artylerzysty, posługującego się kwadratami strzelniczymi, jednak korzyści z tego mogą się wyłonić bardzo znaczne przy reprodukcji mapy. Mam na myśli tu arkusze oryginalne, ewentualnie miedziotypy i t. p.

23. Następująca tablica obrazuje poprawki azymutu strzelniczego na azymut geodezyjny, mianowicie:

Dług. geogr.	Poprawka azymutu	Dług. geogr.
21°10' EGr.	+0°07'.8—	20°50' EGr.
20'	0°15'.5	40'
30'	0°23'.3	30'
40'	0°31'.1	20'
50'	0°38'.8	10'
22°	0°46'.6	20°
23°	1°33'.2	19°
24°	2°19'.9	18°
25°	3°06'.5	17°
26°	3°53'.1	16°
27° EGr.	+4°39'.8—	15° EGr.

24. W powyższym rzucie skale się zmieniają tylko w kierunku południków, pozostając bez zmiany w kierunku równoleżników, co pokrywa się z punktem drugim, omawiającym na początku warunki wojenne, którym winna zadość uczynić mapa Polski z siecią kilometryczną.

Na podstawie powyższego wnioskujemy, iż izokole w danym wypadku będą równoległe do równoleżników. Izokole są to linie jednakowych zniekształceń. Dla danego rzutu dotyczy to zniekształceń odległości. Izokole możemy wykreślić na podstawie tablicy, umieszczonej w punkcie 21.

25. Przy opracowaniu sieci strzelniczej w proponowanym rzucie otrzymalibyśmy z punktu widzenia matematycznego pięć pasów równoleżnikowych, a mianowicie:

- 1) pas Suwałki »————» Wilno;
- 2) „ Płock »————» Poznań »————» Warszawa;
- 3) „ Częstochowa »————» Siedlce, Brześć »————» Tarnów;
- 4) „ Zakopane »————» Przemyśl, Lwów »————» Tarnopol;
- 5) „ na południe od Tarnopola.

W pasach 2 i 4 teren odtwarza się bez żadnych zniekształceń, — a są to pasy najgłówniejsze linii obronnych. W pasie środkowym (3-im) zniekształcenia odległości osiągną wartość najwyżej 0,4 tysięcznych, co całkowicie leży w granicach dokładności celowania artyleryjskiego. Najmniej korzystnym z punktu widzenia matematycznego byłby pas pierwszy (1-szy), a jednak i tam zniekształcenie odległości całkowicie pokrywa się dokładnością, możliwą do osiągnięcia w artylerji.

Stąd widocznym jest, że praktycznie na całym obszarze Polski rzut ten może być stosowany bez żadnych zastrzeżeń, bowiem odpowiada wszelkim warunkom najdogodniejszego rzutu dla odwzorowania obszarów Rzplitej, nietylko dla potrzeb ogólnie geograficznych, lecz przeważnie dla potrzeb specjalnie wojskowych w rozmaitych skalach — od dużych do drobnych.

26. Dla uzupełnienia charakterystycznych właściwości tego rzutu przytaczam dla porównania wymiary trapezów kartograficznych z trapezami elipsoidalnymi według wymiarów elipsoidy Bessela w postaci tablicy, poniżej umieszczonej.

Elipsoidę Bessela przyjąłem, jako podstawę, z tych jedynie względów, że przyjęta jest w sąsiednich państwach. Elipsoidalna Bessela (1841 r.) jest już mocno przestarzała: nie odtwarza ona geoidy na naszych połaciach z zadawalniającą naukowo dokładnością. W kartografji, co prawda, nie odgrywa to znacznej roli, jednak w kwestjach naukowo-geodezyjnych, niewątpliwie, będzie przyjęta inna elipsoidalna — np. Clarke'a (1880 r.), jak to czynią francuzi, lub Hayford'a (1906 r.), jak to mają zamiar uczynić państwa Bałtyckie, w pierwszym rzędzie Finlandja. Przy opracowaniu triangulacji Bałtyku, w której to pracy jest także zaangażowana Polska, elipsoidalna Hayford'a odegra rolę decydującą.

Szer. geogr.	1° długi. kartogr. w metr.	1° długi. geodez. w metr.	Różnica w metrach	30' szer. kartogr. w metr.	30' szer. geodez. w metr.	Różnica w metrach	Skala
55°	64123.2	63986.3	—146.9	55795.5	55657.7	—137.8	1.00215
54° 30'	64879.4	64779.5	—99.9	55755.6	55653.0	—102.6	1.00155
54°	65635.2	65567.8	—67.4	55719.9	55648.4	—71.5	1.00137
53° 30'	66390.5	66350.9	—39.6	55689.0	55643.8	—45.2	1.00060
53°	67145.5	67129.0	—16.5	55662.6	55639.1	—23.5	1.00025
52° 30'	67900.2	67901.9	+ 1.7	55640.7	55634.4	— 6.3	0.99998
52°	67654.7	68669.6	+ 14.7	55623.1	55629.7	+ 6.6	0.99979
51° 30'	69408.9	69432.1	+ 23.2	55609.6	55625.0	+ 15.4	0.99968
51°	70163.1	70189.1	+ 26.0	55600.5	55620.2	+ 19.7	0.99964
50° 30'	70917.2	70940.8	+ 23.6	55596.2	55615.4	+ 19.2	0.99967
50°	71671.3	71687.0	+ 15.7	55595.2	55610.6	+ 15.4	0.99979
49° 30'	72425.4	72427.7	+ 2.3	55599.0	55605.8	+ 6.8	0.99998
49°	73179.6	73162.9	—16.7	55606.5	55601.0	— 5.5	1.00024
48° 30'	73933.9	73892.4	—41.5	55618.3	55596.2	—22.1	1.00057
47°	74688.6	74616.3	—72.3	55633.9	55591.4	—42.5	1.00098

27. Sekcja kartograficzna w wymienionym rzucie jest trapezem, którego boki w kierunku południków są liniami prostymi, zaś w kierunku równoleżników łukami kół. Jednak zamiast łuku przy wymiarze ramek 5'×10' w skali 1:20 000 może być przyjęta cięciwa, bowiem strzałka zgięcia w tym wypadku równa się 3,5 mtr., co w skali 1:20 000 daje mniej 0,2 mm.; oraz łuk będzie się różnił od cięciwy przyjętej o 0,6 mtr. — są to wartości praktycznie znikome.

Dla porównania przytoczę wartości strzałek zgięć równoleżników kartograficznych tego rzutu w innych skalach.

Mianowicie, dla arkusza 30'-go w kierunku długości geograficznej strzałka zgięcia wyniesie 31,7 mtr., co w skali 1:100 000 da 0,32 mm.; dla arkusza 1°-go strzałka zgięcia wypadnie 126,7 mtr., co w skali 1:200 000 daje 0,63 mm.

A więc nawet dla arkusza 1°-go można równoleżniki przyjąć, jako linie proste w granicach graficznego wykonania.

28. Z przytoczonych w tablicy liczb widzimy, że w najmniej korzystnej strefie środkowej zniekształcenia praktycznie są znikome: na 70 klm. odległości różnica w długościach nie przekracza 26 mtr. Przyjmując zaś pod uwagę, iż artylerja określa odległości najwyżej do 30 klm., otrzymamy przy tej odległości błąd w kierunku strzału mniejszy niż 12 mtr.; w strefie zaś pierwszej, która jest najniegodniejszą, błąd w kierunku strzału dla odległości 30 klm. wypadnie mniejszy niż 70 mtr.

Stąd wnioskujemy, że wszystkie możliwe zniekształcenia odległości w rzucie tym, powodując błąd w odczytaniu odległości z mapy, całkowicie się pokrywają na całym obszarze Rzplitej rozrzutem pocisku.

Uwaga ta dotyczy, ma się rozumieć, tego wypadku, gdy przy szacowaniu odległości będziemy korzystali ze skali stałej — np. głównej.

Przy korzystaniu zaś ze skali poszczególnej, np. podziałki arkusza, ewentualnie kwadratów kilometrycznych, odległości będą oszacowane z mapy dokładnie. Również dotyczy to przy korzystaniu ze „wskazówki” artyleryjskiej.

29. Wymiary ramek sekcyjnych, obliczone w proponowanym rzucie, będą się różniły nawet w najgorszym wypadku, to jest w pasie pierwszym, nie więcej jak o 0,6 mm. względem ramek naturalnych (elipsoidalnych, topograficznych) w skali 1:20 000 przy wymiarach 5'x10', a także w skali 1:100 000 przy wymiarach 15'x30'. Różnicę tę odczuć można tylko w tym wypadku, o ile reprodukcja będzie stała na najwyższym stopniu technicznym z tym jednak, że przed drukiem papier będzie należycie spreparowany na nieczułość względem czynników, zniekształcających wymiary sekcji.

30. Data punktu środkowego, jak to wynika z poprzedniego, została obliczona w ten sposób, by projektowany rzut był najdogodniejszym w zastosowaniu do sieci strzelniczych na obszarze Rzplitej. Na tym punkcie oparty jest układ geodezyjno-kartograficzny, który będzie służył dla kartowania całej Polski, jako system centralny i jednolity.

Za przyjęciem systemu centralnego przemawia głównie łatwość dodrukowania w czasie wojny potrzebnych brakujących arkuszy, które przy tym systemie odrazu uzupełniają potrzebne rejony, opierając się na jednolitych danych. Prócz tego sieci kilometryczne każdego z dwóch sąsiednich arkuszy będą wzajemnie sobie odpowiadały, nie powodując żadnych dwoistości w wykorzystaniu artyleryjskim materiału kartograficznego.

O ile by został wprowadzony system pasowy, czyli szereg lokalnych układów, to w czasie wojny stanęlibyśmy przed trudnością tego rodzaju, że jeden i ten sam obszar byłby wyrażony w niejednorodnych danych kilometrycznych. Wobec tego sąsiednie arkusze dwóch układów nie mogłyby być wykorzystane, bowiem sieci kilometryczne tych arkuszy nie odpowiadałyby sobie wzajemnie, jako niemające ciągłości liczbowej.

31. Rozpowszechnienie jednego z układów państw zaborczych na obszary Rzplitej, np. układu pruskiego, nie może być dopuszczalnym z tego względu, że zniekształcenia znacznie się powiększają od środka rzutu, a więc na obszarach Polski wymieniony układ w dowolnym (nawet najlepszym) rzucie wywołałby zniekształcenie, czyniące mapę niepraktyczną przy korzystaniu.

Naprzykład, w układzie pruskim dla okolic Warszawy otrzymalibyśmy poprawkę odległości — 4.4 tysięcznych, dla kresów zaś Wschodnich — 12.3 tysięcznych (!!).

Widocznym stąd jest, że nie może być mowy o rozszerzeniu jednego z zaborczych układów na nasze obszary, ze względu na znaczne zniekształcenia, któreby powstały z tego powodu.

32. Gdybyśmy wychodzili ze współrzędnych prostokątnych układu geodezyjnego, identyfikując współrzędne te ze współrzędnymi prostokątnymi kartograficznymi (płaskimi), jak to zwykle używa się w drobnych państewkach niemieckich lub w katastrze przy lokalnych układach, tobyśmy otrzymali na kresach naokoło Polski zniekształcenia w jednej tylko ze współrzędnych około 800 mtr. Prócz tego powsta-

łoby znaczne kątowe zniekształcenie. Kwestja ta właśnie nadzwyczaj utrudniłaby korzystanie z tych współrzędnych w artylerji. Charakterystyczne cechy rzutowe współrzędnych geodezyjnych byłyby równoznaczne rzutom równoważnym (ekwiwalentnym), a które to rzuty właśnie nie jest praktycznym stosować w artylerji.

33. Przytoczę tu dla porównania niektóre daty, dotyczące innych rzutów w zastosowaniu do obszarów Polski.

Tak naprzykład, w pierwszym rzędzie zastanówmy się na rzucie Gauss'a z modyfikacją Krüger'a, przyjmując go jako centralny. Rzut ten, jako centralny, nie był, co prawda, u nas badany; zalecany on był jednak przez niektóre osoby, jako system pasów południkowych, bowiem była to ostatnia inowacja niemieckich rozumowań kartograficznych.

Zwolennikiem systemu pasowego jest Min. Rob. Publ.

W rzucie Gauss'a centralnym (pruskie Konform-Abbildung) poszczególne skale są zmienne w kierunku równoleżników i południków; wyrażają się one w sposób następujący:

popr. odległ. w 100 klm. od środkowego połudn.	— 0.12,
200 " " "	— 0.5,
300 " " "	— 1.1,
400 " " "	— 2.0 tysięcznych.

Liczby te otrzymano, przyjmując układ, specjalnie przystosowany do obszarów Polski.

Jak widać z powyższej tabelki, w układzie polskim odwzorowanie w rzucie Gauss'a za pomocą metody pruskiej wykazuje odchyłki w granicach dopuszczalnych, jednak rzut ten Gauss-Krüger'a w zastosowaniu do sieci strzelniczych jest gorszym od proponowanego rzutu Lambert-Gauss'a z omówioną powyżej modyfikacją; nawet więcej — jest zupełnie niepraktycznym, bowiem:

- 1) skala w kierunkach geodezyjno-geograficznych jest zmienną;
- 2) poprawka azymutu strzelniczego względem azymutu geodezyjnego zmienia się nieproporcjonalnie, a przez to staje się nader skomplikowaną przy uwzględnianiu tego rodzaju poprawek;
- 3) obliczenie sekcji kartograficznych jest bardzo uciążliwe.

34. Powyższe względy całkowicie przemawiają na korzyść proponowanego rzutu zamiast rzutu Gauss'a centralnego (pruskie Konform-Abbildung); zaś rzut Gauss'a pasowy (modyfikacja Krüger'a) należy odrzucić z powodu jego niepraktyczności w zastosowaniu dla sieci strzelniczej, a głównie z powodu przecinających się wzajemnie pasów wspólnych, co może spowodować znaczne komplikacje przy stosowaniu w artylerji podobnych sieci strzelniczych, odniesionych do kilku południków. Zresztą, praktyka przeszłej wojny światowej wykazała wogóle, że napotymano na trudności przy korzystaniu z map, sporządzonych w niejednorodnym układzie.

35. Najidealniejszym rzutem podobnym dla odtworzenia obszarów Polski byłby rzut Lagrange'a, w którym południki i równoleżniki przedstawione są łukami kół. Jednak ta okoliczność, że południki w rzucie tym nie są to linje proste, pozatem poprawki na azymut strzelniczy będą się zmieniały nieproporcjonalnie, prócz tego trapezy sekcyjne różnią się od trapezu linjowego w czterech bokach, przez co kompli-

kuje się konstrukcja sieci, nie uważałem, by rzut ten nadawał się dla polskich map wojskowych z siecią strzelniczą. Dla scharakteryzowania jednak tego świetnego rzutu przytoczę kilka cech jego.

Pierwszą cechą ogólną rzutu *Lagrange'a* jest to, że zmienność skal we wszystkich kierunkach naokoło dowolnego punktu jest niezmienną. Właściwość praktyczna rzutu tego zależy od trzech stałych: pierwsza stała jest główną, — od niej zależy właściwość najdogodniejszego odwzorowania kraju; druga określa szerokość równoleżnika, który odwzorowuje się linią prostą; trzecia daje wymiary linijowe sekcji kartograficznej w dowolnej skali. W celu odwzorowania obszaru z minimalnym zniekształceniem, *Lagrange* zaproponował określić pierwsze dwie stałe w ten sposób, by pierwsza i druga pochodne skal w dowolnie obranym punkcie były równe zeru. Przy takim określeniu stałych tych, zmiana skal wzdłuż południka naokoło punktu środkowego zachodzi niezmienną na odległości bardzo rozległej. Trzecią stałą wybiera się w ten sposób, by skala główna była zachowana koło punktu, obranego za środkowy.

W zastosowaniu do obszarów Polski obliczyłem, iż pierwsza stała (główna) winna mieć wartość 1.2; druga 1.4 przy punkcie środkowym $\varphi = 51^\circ$; $\lambda = 21^\circ$ EGr. Podane wartości stałych określają odwzorowanie *Rzplitej*, jako najdogodniejsze. Zniekształcenia odległości, stąd powstające, nie przekroczą 1 tysięcznej na całym obszarze *Rzplitej*. Skala główna w znacznym promieniu naokoło punktu środkowego może być praktycznie zachowana.

Widzimy stąd, iż przy tych warunkach rzut *Lagrange'a* znacznie przewyższa rzut *Lambert-Gauss'a* nawet z proponowaną w referacie niniejszym modyfikacją. Rzut *Lagrange'a* przy odwzorowaniu Polski dla potrzeb ogólnopństwowych może być bardziej stosowanym, niż inne rzuty. Co się tyczy zastosowania do map wojskowych z siecią strzelniczą, nie należy go używać ze względów wyżej wymienionych, bowiem taka mapa byłaby niepraktyczną przy wykorzystaniu artyleryjskim, prócz tego skomplikowaną w swojej konstrukcji. Do map wojskowych z siecią strzelniczą należy wyłącznie stosować wyłuszczonego rzutu *Lambert-Gauss'a*.

36. Pozostaje jeszcze powiedzieć kilka słów o stosowaniu trapezów elipsoidalnych — topograficznych, jako rzutowych. Jest to dopuszczalnym w skali 1:100 000. W skalach większych nie jest to możliwe. Rzut, w ten sposób utworzony, może być wogóle uznany za rzut tylko dla pewnych skal drobnych. Posiada on cechy rzutów ekwiwalentnych (równoważnych), wobec czego prócz zniekształceń odległości, dochodzących do 800 mtr. na naszych obszarach z punktem środkowym w środku Polski, dawałby znaczne zniekształcenie kierunkowe. Wobec tego z samej natury rzeczy już odpada przy stosowaniu do map z sieciami kilometrycznymi, jako strzelniczymi.

Innych rzutów nie poruszam, jako całkowicie niezdatnych do omawianego celu. Tyczy się to również równoważnego rzutu *Bonne'go* (1752 r.) — bardzo rozpowszechnionego, lub pośredniego rzutu wielostozkowego, t. zw. amerykańskiego, zaproponowanego przez *Hillharta* (1825 — 1891 r.), asystenta Urzędu zdjęć nadbrzeżnych i geodezyjnych St. Zj. Am. Półn. W rzucie tym jest sporządzona mapa St. Zj. Am.

Półn. Na pierwszy rzut oka zdawałoby się, iż mapa w rzucie wielostozkowym lepiej odtwarza teren, aniżeli w rzucie stożkowym, nawet prostym — jednak tak nie jest. W wojskowości mapa taka prócz tego byłaby niepraktyczną, chociażby z tych względów, że nie byłaby sporządzona w rzucie podobnym, posiadając przy tem sieć kartograficzną krzywolinią w kierunkach zasadniczych.

37. Przy konstruowaniu map należy zawsze pamiętać, że stosowność map zależy przeważnie od układu, nie zaś od rzutu, bowiem wszystkie rzuty są mniej albo więcej dobre w pobliżu swego punktu środkowego; z rozszerzeniem zaś przestrzeni odwzorowywanej wszelkie zniekształcenia rosną w szybszym tempie, aniżeli odległości.

38. Za proponowanym rzutem przemawia jeszcze okoliczność, że w razie zmiany granicy wschodniej lub zachodniej nie trzeba byłoby przeliczać na nowo sekcje kartograficzne, jak to byłoby wprost nieuniknionym przy innych rzutach. Wystarczyłoby tylko doliczyć brakujące arkusze, a już przez to otrzymalibyśmy tej samej wartości arkusze sekcyjne, jakimi były arkusze bezpośrednio polskich obszarów, dla których została skonstruowana mapa.

39. Wobec powyższego proponuję użyć dla przyszłych siatek strzelniczych na całej *Rzplitej* jednolity centralny rzut *Lambert-Gauss'a*, jednak z wyłuszczoną obszernie modyfikacją.

Rzut ten nadaje się dla map w rozmaitych skalach i powinien być nawet uważanym za najlepszy dla map wojskowych charakteru specjalnego i ogólnego. Obliczony raz, np. dla skali 1:20 000, łatwo może być stosowany w skalach drobniejszych; w tym celu potrzebowałby tylko nieznacznych przeliczeń charakteru zasadniczego. Obliczenia te, ma się rozumieć, byłyby nieskomplikowane co do swego charakteru, jednak wymagałyby dłuższego czasu w zależności od skali, o ileby chodziło o mapę całej Polski.

Proponowany rzut można uważać, jako połączenie właściwości rzutów z sieciami kilometrycznymi map francuskich, niemieckich i rosyjskich, bowiem przy opracowaniu referatu tego zostały uwzględnione właściwości map, używanych w wojnie światowej. Oprócz tego opierałem się na badaniach kartografów-uczonych tych właśnie państw, jako najczęściej zaangażowanych w przeszłej wojnie.

40. Poniżej umieszczona (str. 18 i 19) tablica obrazuje wymiary trapezów mapy Polski w rzucie *Lambert-Gauss'a* w skali 1:20 000.

41. Pozostaje wreszcie rozważyć, w jaki sposób ma być sporządzoną sieć kilometryczna na mapach wojskowych charakteru specjalnego.

Sieć kilometryczną badanych arkuszy możemy obliczyć w układzie centralnym z początkiem, leżącym w punkcie zbieżności południków kartograficznych danego rzutu. Zniekształcenia odległości na całym obszarze *Rzplitej* będą całkowicie się pokrywały rozrzutem pocisków, jak to uzasadniono wyżej. Dla zmniejszenia liczbowej współrzędnej południkowej zmniejszamy te współrzędne o 4600 klm. Poza tem daty, odnoszące się do kwadratów, leżących na wschód od 21° EGr., będziemy oznaczali kolorem niebieskim, na zachód zaś — czerwonym, jak to zresztą już omawialiśmy powyżej. Stosując ten sposób, unikniemy w kierunku równoleżnikowym drukowania ujemnych dat sieci kilometrycznej, co powinno znacznie ułatwić korzystanie z takiej mapy.

Wymiary trapezów mapy Polski w rzucie Lambert-Gauss'a
w skali 1 : 20000.

Szerokość φ	Pod- stawa trapezu m/m	Bok trapezu m/m	Prze- kątńia m/m	Szerokość φ	Pod- stawa trapezu m/m	Bok trapezu m/m	Prze- kątńia m/m
	10'				10'		
48° 00'	622.41	463.68	775.72	50° 00'	597.27	463.30	755.48
05'	621.37	463.65	774.86	05'	596.22	463.29	754.65
10'	620.32	463.62	774.01	10'	595.17	463.30	753.83
15'	619.27	463.62	773.16	15'	594.13	463.30	753.00
20'	618.22	463.59	772.31	20'	593.08	463.29	752.17
25'	617.17	463.55	771.45	25'	592.03	463.30	751.35
30'	616.12	463.54	770.61	30'	590.98	463.30	750.53
35'	615.08	463.52	769.75	35'	589.94	463.29	749.70
40'	614.03	463.49	768.90	40'	588.89	463.29	748.87
45'	612.98	463.49	768.06	45'	587.84	463.30	748.06
50'	611.93	463.45	767.21	50'	586.79	463.31	747.24
55'	610.88	463.45	766.37	55'	585.75	463.32	746.42
49° 00'	609.84	463.42	765.52	51° 00'	584.70	463.31	745.60
05'	608.79	463.41	764.68	05'	583.65	463.33	744.79
10'	607.74	463.40	763.84	10'	582.60	463.34	743.98
15'	606.69	463.38	763.00	15'	581.56	463.33	743.15
20'	605.65	463.36	762.16	20'	580.51	463.36	742.35
25'	604.60	463.36	761.32	25'	579.46	463.37	741.54
30'	603.55	463.35	760.48	30'	578.41	463.39	740.73
35'	602.50	463.33	759.64	35'	577.37	463.39	739.92
40'	601.46	463.33	758.81	40'	576.32	463.40	739.11
45'	600.41	463.32	757.98	45'	575.27	463.43	738.31
50'	599.36	463.31	757.14	50'	574.22	463.45	737.50
55'	598.31	463.32	756.32	55'	573.18	463.45	736.69
50° 00'	597.27			52° 00'	572.13		

Szerokość φ	Pod- stawa trapezu m/m	Bok trapezu m/m	Prze- kątńia m/m	Szerokość φ	Pod- stawa trapezu m/m	Bok trapezu m/m	Prze- kątńia m/m
	10'				10'		
52° 00'	572.13	463.48	735.90	54° 00'	546.97	464.23	717.01
05'	571.08	463.50	735.09	05'	545.92	464.26	716.23
10'	570.03	463.51	734.29	10'	544.87	464.31	715.46
15'	568.99	463.54	733.49	15'	543.82	464.36	714.70
20'	567.94	463.56	732.70	20'	542.77	464.40	713.93
25'	566.89	463.58	731.90	25'	541.72	464.45	713.17
30'	565.84	463.61	731.11	30'	540.67	464.50	712.40
35'	564.79	463.62	730.31	35'	539.62	464.55	711.64
40'	563.75	463.67	729.52	40'	538.57	464.61	710.88
45'	562.70	463.68	728.72	45'	537.52	464.65	710.11
50'	561.65	463.71	727.94	50'	536.47	464.72	709.37
55'	560.60	463.74	727.15	55'	535.42	464.77	708.60
53° 00'	559.55	463.77	726.36	55° 00'	534.37	464.82	707.84
05'	558.50	463.80	725.57	05'	533.32	464.88	707.09
10'	557.46	463.84	724.79	10'	532.26	464.94	706.34
15'	556.41	463.87	724.01	15'	531.21	464.99	705.58
20'	555.36	463.91	723.22	20'	530.16	465.05	704.83
25'	554.31	463.95	722.44	25'	529.11	465.11	704.08
30'	553.26	463.97	721.66	30'	528.06		
35'	552.21	464.02	720.88				
40'	551.16	464.06	720.10				
45'	550.11	464.09	719.33				
50'	549.07	464.13	718.55				
55'	548.02	464.18	717.78				
54° 00'	546.97						

Kwadraty kilometrowe	Oznaczenie równoleżnikowe
1 — 10	AA AB AC AD AE AF AG AH AI AK
11 — 20	AL AM AN AO AP AR AS AT AU AW
21 — 30	AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG
31 — 40	BH BI BK BL BM BN BO BP BR BS
41 — 50	BT BU BW BX BY BZ CA CB CC CD
51 — 60	CE CF CG CH CI CK CL CM CN CO
61 — 70	CP CR CS CT CU CW CX CY CZ DA
71 — 80	DB DC DD DE DF DG DH DI DK DL
81 — 90	DM DN DO DP DR DS DT DU DW DX
91 — 100	DY DZ EA EB EC ED EE EF EG EH
101 — 110	EI EK EL EM EN EO EP ER ES ET
111 — 120	EU EW EX EY EZ FA FB FC FD FE
121 — 130	FF FG FH FI FK FL FM FN FO FP
131 — 140	FR FS FT FU FW FX FY FZ GA GB
141 — 150	GC GD GE GF GG GH GI GK GL GM
151 — 160	GN GO GP GR GS GT GU GW GX GY
161 — 170	GZ HA HB HC HD HE HF HG HH HI
171 — 180	HK HL HM HN HO HP HR HS HT HU
181 — 190	HW HX HY HZ JA JB JC JD JE JF
191 — 200	JG JH JI JK JL JM JN JO JP JR
201 — 210	JS JT JU JW JX JY JZ KA KB KC
211 — 220	KD KE KF KG KH KI KK KL KM KN
221 — 230	KO KP KR KS KT KU KW KX KY KZ
231 — 240	LA LB LC LD LE LF LG LH LI LK
241 — 250	LL LM LN LO LP LR LS LT LU LW
251 — 260	LX LY LZ MA MB MC MD ME MF MG
261 — 270	MH MI MK ML MM MN MO MP MR MS
271 — 280	MT MU MW MX MY MZ NA NB NC ND
281 — 290	NE NF NG NH NI NK NL NM NN NO
291 — 300	NP NR NS NT NU NW NX NY NZ OA
301 — 310	OB OC OD OE OF OG OH OI OK OL
311 — 320	OM ON OO OP OR OS OT OU OW OX
321 — 330	OY OZ PA PB PC PD PE PF PG PH
331 — 340	PI PK PL PM PN PO PP PR PS PT
341 — 350	PU PW PX PY PZ RA RB RC RD RE
351 — 360	RF RG RH RI RK RL RM RN RO RP
361 — 370	RR RS RT RU RW RX RY RZ SA SB
371 — 380	SC SD SE SF SG SH SI SK SL SM
381 — 390	SN SO SP SR SS ST SU SW SX SY

Załącznik N°2.

Kwadraty kilometrowe	Oznaczenie równoleżnikowe
1 — 10	AA AB AC AD AE AF AG AH AI AK
11 — 20	AL AM AN AO AP AR AS AT AU AW
21 — 30	AX AY AZ BA BB BC BD BE BF BG
31 — 40	BH BI BK BL BM BN BO BP BR BS
41 — 50	BT BU BV BW BX BY BZ CA CB CC CD
51 — 60	CE CF CG CH CI CK CL CM CN CO
61 — 70	CP CR CS CT CU CW CX CY CZ DA
71 — 80	DB DC DD DE DF DG DH DI DK DL
81 — 90	DM DN DO DP DR DS DT DU DW DX
91 — 100	DY DZ EA EB EC ED EE EF EG EH
101 — 110	EI EK EL EM EN EO EP ER ES ET
111 — 120	EU EW EX EY EZ FA FB FC FD FE
121 — 130	FF FG FH FI FK FL FM FN FO FP
131 — 140	FR FS FT FU FW FX FY FZ GA GB
141 — 150	GC GD GE GF GG GH GI GK GL GM
151 — 160	GN GO GP GR GS GT GU GW GX GY
161 — 170	GZ HA HB HC HD HE HF HG HH HI
171 — 180	HK HL HM HN HO HP HR HS HT HU
181 — 190	HW HX HY HZ JA JB JC JD JE JF
191 — 200	JG JH JI JK JL JM JN JO JP JR
201 — 210	JS JT JU JW JX JY JZ KA KB KC
211 — 220	KD KE KF KG KH KI KK KL KM KN
221 — 230	KO KP KR KS KT KU KW KX KY KZ
231 — 240	LA LB LC LD LE LF LG LH LI LK
241 — 250	LL LM LN LO LP LR LS LT LU LW
251 — 260	LX LY LZ MA MB MC MD ME MF MG
261 — 270	MH MI MK ML MM MN MO MP MR MS
271 — 280	MT MU MW MX MY MZ NA NB NC ND
281 — 290	NE NF NG NH NI NK NL NM NN NO
291 — 300	NP NR NS NT NU NW NX NY NZ OA
301 — 310	OB OC OD OE OF OG OH OI OK OL
311 — 320	OM ON OO OP OR OS OT OU OW OX
321 — 330	OY OZ PA PB PC PD PE PF PG PH
331 — 340	PI PK PL PM PN PO PP PR PS PT
341 — 350	PU PW PX PY PZ RA RB RC RD RE
351 — 360	RF RG RH RI RK RL RM RN RO RP
361 — 370	RR RS RT RU RW RX RY RZ SA SB
371 — 380	SC SD SE SF SG SH SI SK SL SM
381 — 390	SN SO SP SR SS ST SU SW SX SY



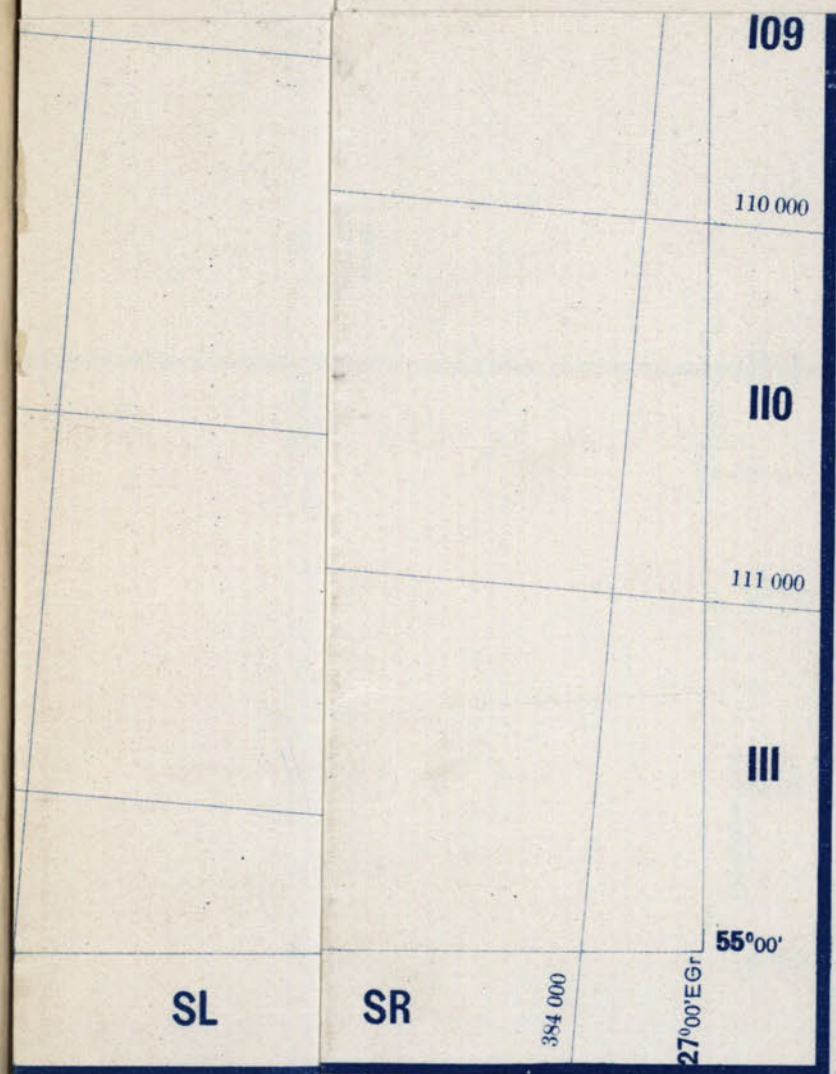
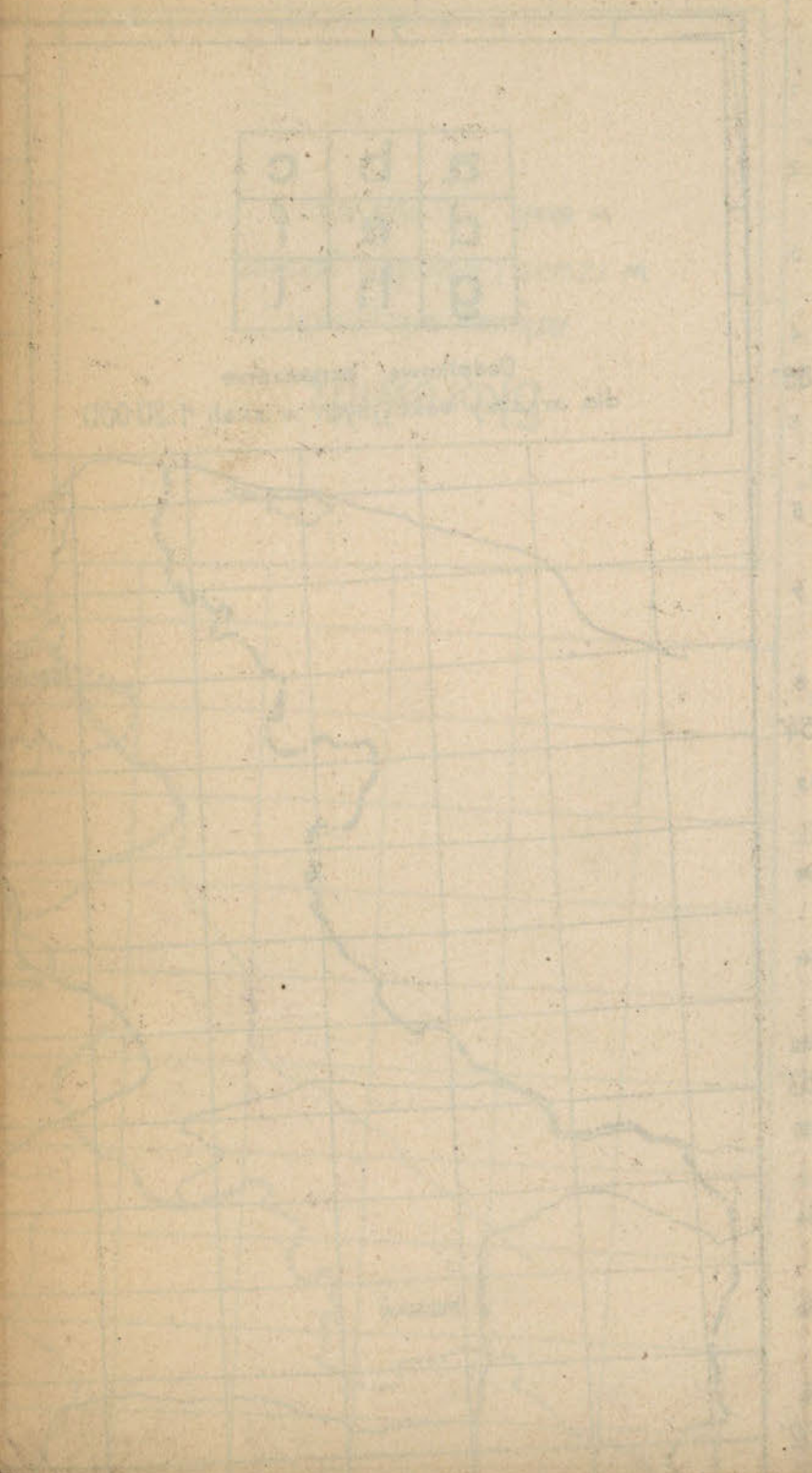
a	b	c
d	e	f
g	h	i

 Dodatkowe oznaczenie
 dla arkuszy sekcyjnych w skali 1:20 000.

Skorowidz
 arkuszy sekcyjnych
 w rzucie i układzie polskim
 w skali 1:100 000.

Lot N.S.

0	1	2
3	4	5
6	7	8



Skala g
Podz

26°50' EGr = azymut st

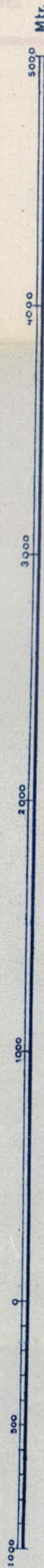
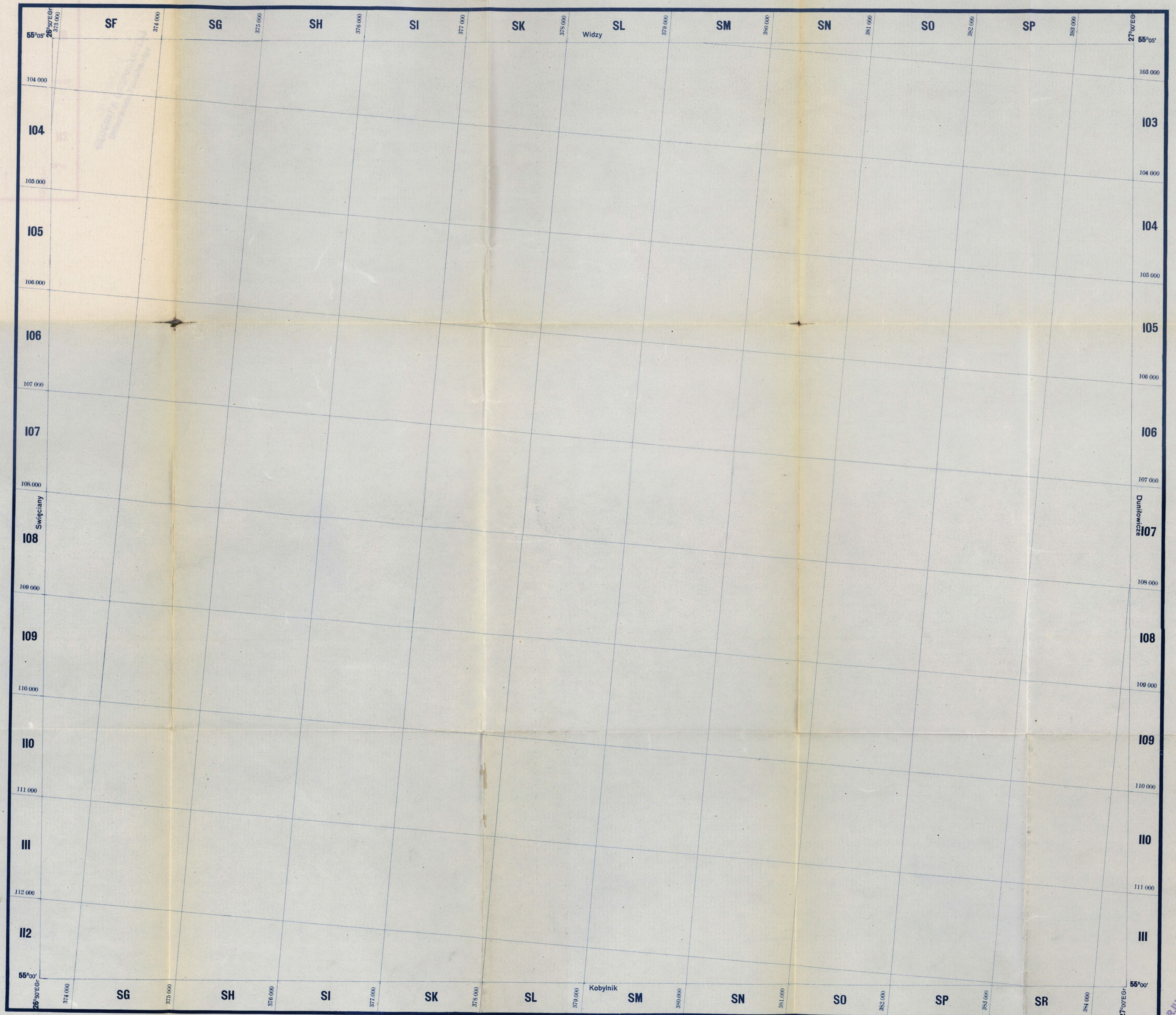
**SEMINARIJUM
GEOGRAFIJI GOSPODARCZEJ
Univerzitetu Poznańskiego**

XXIII-4i Mańkowicze

XXIII-45 Węgielny

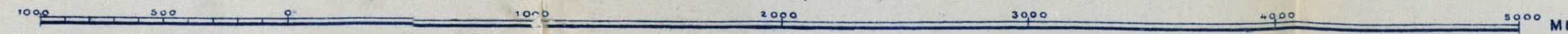
a	b	c
d	e	f
g	h	i

Arkusz Armji



Skala główna 1:20000.

Podziałka (1,00215):



Azymut geodezyjny dla 26°50' EGr = azymut strzelniczy + 4°31'9, zmiana na 1 km na Wschód +0,74.

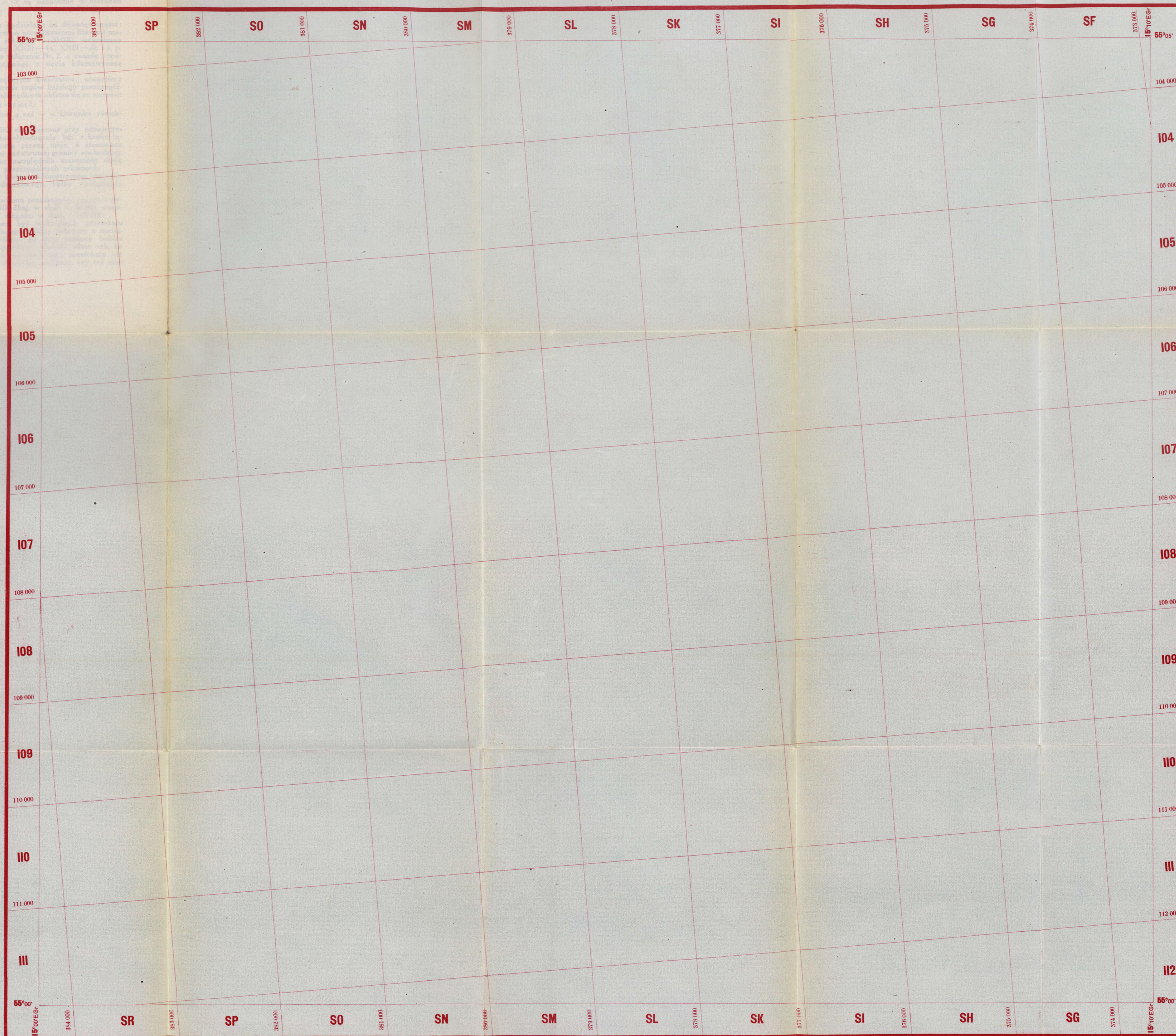
SEMINKULUM
GEOGRAFII GOSPODARSTWA
Miejscowość: Puzosławice

O-4g Morze Bałtyckie

O-4g

a	b	c
d	e	f
g	h	i

Arkusz Armji



SEMPLARIUM
GEOGRAFII GOSPODARSTWA
Uniwersytetu Warszawskiego

42. Wychodząc z powyższych zasad, można utworzyć odpowiednie oznaczenia kartograficzne poszczególnych arkuszy sekcyjnych mapy wraz z siecią kilometryczną.

Oznaczenie w kierunku pionowym byłoby cyfrowe (stosownie do ilości kilometrów danego kwadratu), zaś w kierunku równoleżnikowym można przyjąć oznaczenie podwójnych liter, jak to uwidoczniła wyżej umieszczona tablica (str. 20). Stosowanie wyłącznie cyfr dla oznaczenia arkuszy, jak to było robiono np. w Rosji, uważam za niepraktyczne. Francuskie oznaczenia kwadratów według mnie jest więcej celowe; proponowane zaś oznaczenie mało się różni od francuskiego.

Oznaczenie kwadratów, położonych na wschód od tego południka, podobnie jak i same kwadraty, byłoby sporządzone w kolorze niebieskim, na zachód — w kolorze czerwonym.

43. Ogólne oznaczenie arkuszy sekcyjnych całego obszaru Polski może być oparte na skali 1:100 000, jako zasadniczej. Właśnie arkusze sekcyjne w skali tej przy wymiarze $30' \times 15'$ są oznaczone w kierunku równoleżnikowym cyframi rzymskimi, w kierunku zaś południkowym cyframi arabskimi, np. XXIII — 4.

Dla skali 1:20 000 każdy arkusz podzielono na dziewięć części: każda o wymiarze $10' \times 5'$ i jest oznaczona porządkowymi literami małego abecadła. Każdy więc arkusz sekcyjny 1:20 000, wchodzący w skład np. XXIII — 4, będzie oznaczony: XXIII — 4a, XXIII — 4b i t. p. Zasadę ułożenia skorowidza uwidacznia załącznik Nr. 2, a zasadę oznaczenia skonstruowanego arkusza sekcyjnego z siecią kilometryczną uwidaczniają załączniki Nr. 3 i 4.

44. Dla wkreślenia w arkusze sekcyjne kwadratów, winniśmy obliczyć współrzędne prostokątne czterech rogów każdego poszczególnego arkusza. W obranym układzie współrzędne te oblicza się ze wzorów:

$$x = \rho \cos \delta \quad \text{i} \quad y = \rho \sin \delta,$$

gdzie x liczymy w kierunku południków, y zaś — w kierunku równoleżników.

45. Obliczone współrzędne (tablice są załączone przy niniejszym referacie) należy nanieść zapomocą koordynatografa lub z braku takiego, na przykład, metodą, opracowaną przeze mnie, a stosowaną przy konstrukcji mapy fotogrametrycznej państwowej granicy wschodniej, jednak z pewną modyfikacją, która uwzględniła zmienność skali, a także odchyłkę od głównej skali na poszczególnych arkuszach.

46. Sposób wykreślenia arkuszy z siecią kilometryczną, przy pomocy linii dyferencjalnej i cyrkla drążkowego, byłby następujący (zał. Nr. 5).

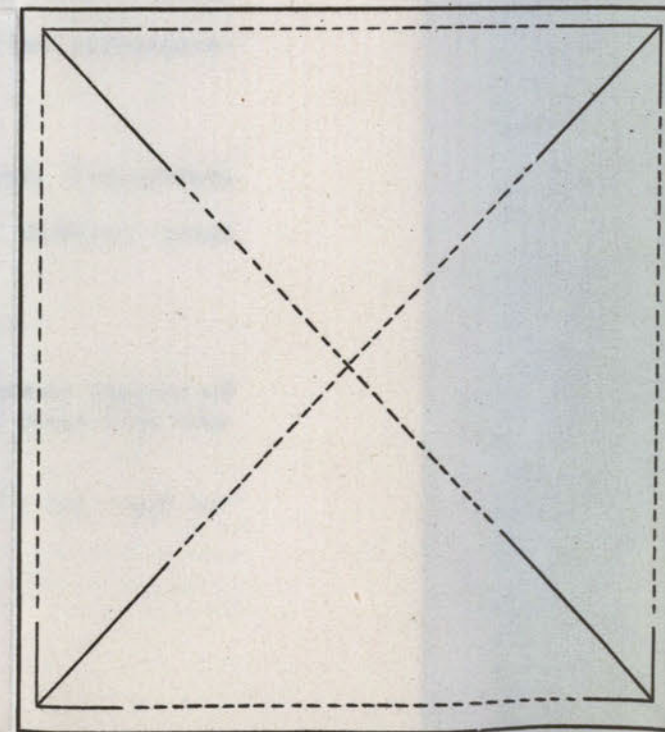
- 1) Każdy arkusz sekcyjny powinien przedstawiać trapez o wymiarach $5'$ szer. geogr. i $10'$ dług. w skali 1:20 000, ewentualnie $15'$ szerokości i $30'$ długości w skali 1:100 000.
- 2) Pierwszym zadaniem winno być wykreślenie prostokąta podstawowego, ograniczającego arkusz sekcyjny z marginesami przyjętymi, wykreślając go przy pomocy boków i przekątni. Prostokąt podstawowy wykreślić silnie tak, by przy dalszym biegu pracy wewnętrznego prostokąta nie dosięgało zniszczenie czy to próbą grafjonu, czy też inne (poz. 1).

- 3) Od dołu na dwóch bokach prostokątu (poz. 2) odłożyć w odpowiedniej skali, z dokładnością do 1 m/m, odcinki: (bok prostokątu minus bok trapezu) m/m:2.
- 4) Połączyć prostą, która będzie służyła podstawą trapezu sekcijnego.
- 5) Na tej prostej w kierunku ku wewnątrz odłożyć do 1 m/m odcinek (podst. prostok. minus podst. trap.) m/m:2.
- 6) Od otrzymanego punktu odłożyć podstawę dolną trapezu z dokładnością do 0,1 m/m; jednocześnie zaznaczyć środek z dokładnością do 0,1 m/m.
- 7) Z otrzymanych punktów zrobić dwie pary zacięć: zewnętrzne promieniem boku trapezu sekcijnego, zaś wewnętrzne promieniem przekątnej tego trapezu.
- 8) Skontrolować odległość pomiędzy otrzymanymi punktami I i II (jak 7); odległość powinna być równą podstawie górnej trapezu sekcijnego. Przy kontroli zaznaczyć środek z dokładnością do 0,1 m/m; pozatem wyciągnąć trapez ołówkiem.
- 9) Ze środków podstaw zaciąć łuki: w rogu II — promieniem: (górna podstawa) m/m:2; w rogu III — promieniem: (dolna podstawa) m/m:2 (poz. 3).
- 10) Zaciąć łuki z punktu II i III promieniem $\pm (x_2 - x_1)$.
- 11) Połączyć punkty przecięcia (jak 9 i 10) z wierzchołkami: górny — z I-szym, dolny — z IV-tym. Otrzymane dwie proste służyć jako pomocnicze dla wkreślenia siatki. Po skończeniu konstrukcji nie powinny być one wyciągnięte tuszem.
- 12) Na górnej pomocniczej od rogu I (poz. 4) odłożyć z dokładnością 0,1 m/m odcinek; „dopełnienie do następnego kilometra” wartości y_1 .
- 13) Od rogu drugiego odłożyć „przewyżkę kilometryczną” wartości y_2 . Punkt przecięcia (jak 9, 10) będzie służył punktem wyjściowym. Zasadniczo współrzędną należy odliczać od wierzchołka trapezu.
- 14) Na dolnej pomocniczej od rogu IV odłożyć z dokładnością 0,1 m m odcinek: „przewyżka kilometryczna” wartości y_1 .
- 15) Od wierzchołka III w kierunku ku IV odłożyć na linii pomocniczej „dopełnienie kilometryczne” wartości y_3 , jak 13.
- 16) Otrzymane cztery punkty połączyć prostymi, by z odcinków pomocniczych linii utworzył się prostokąt. Połączyć w ołówku prostą. Odległość wzdłuż połączenia powinna być równą $\pm (x_1 - x_4)$. Jest to „prostokąt pomocniczy”.
- 17) Na dwóch bokach prostokątu pomocniczego w kierunku od górnej pomocniczej ku dolnej odłożyć dopełnienie kilometryczne x_1 .
- 18) Na bokach prostokątu pomocniczego w kierunku od dolnej pomocniczej ku górnej odłożyć przewyżkę kilometryczną x_4 . Połączyć w ołówku prostą. Otrzymamy prostokąt kilometryczny.

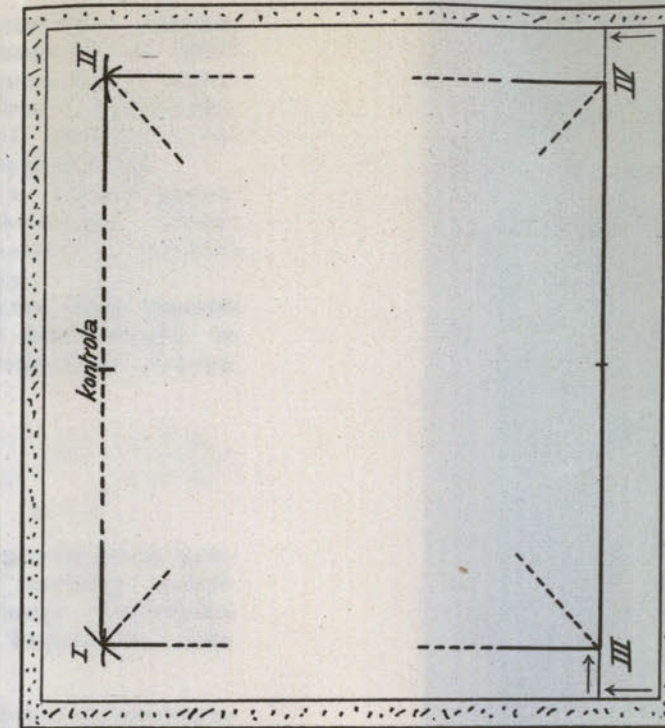
Załącznik N° 5.

Charakterystyczne stadją wykreslenia
arkusza sekcijnego.

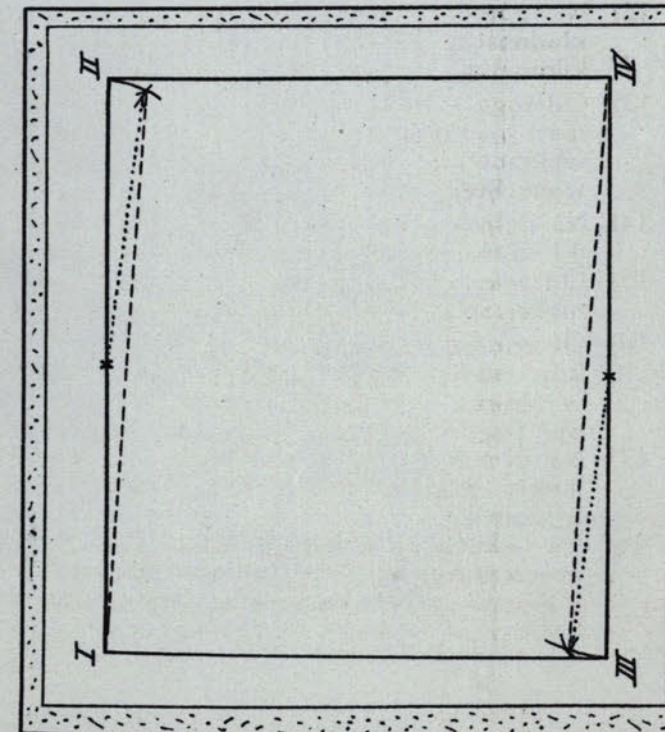
Poz. 1.



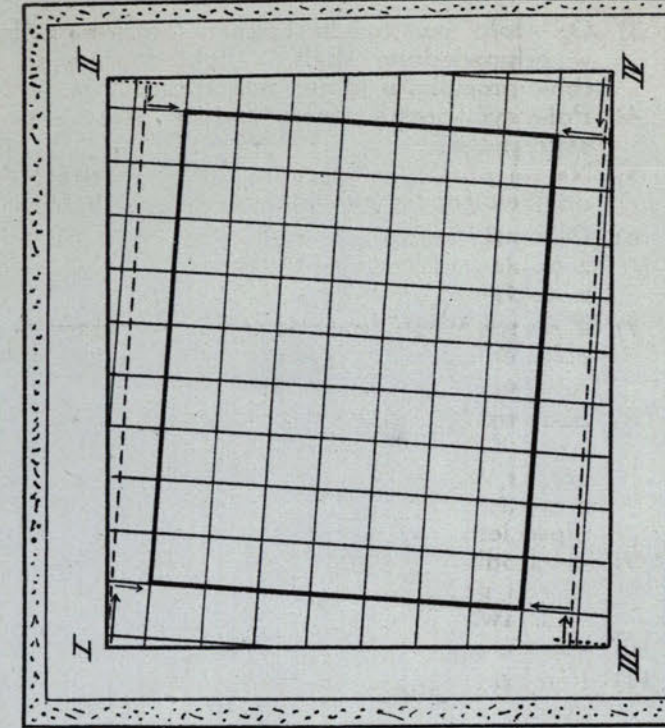
Poz. 2.

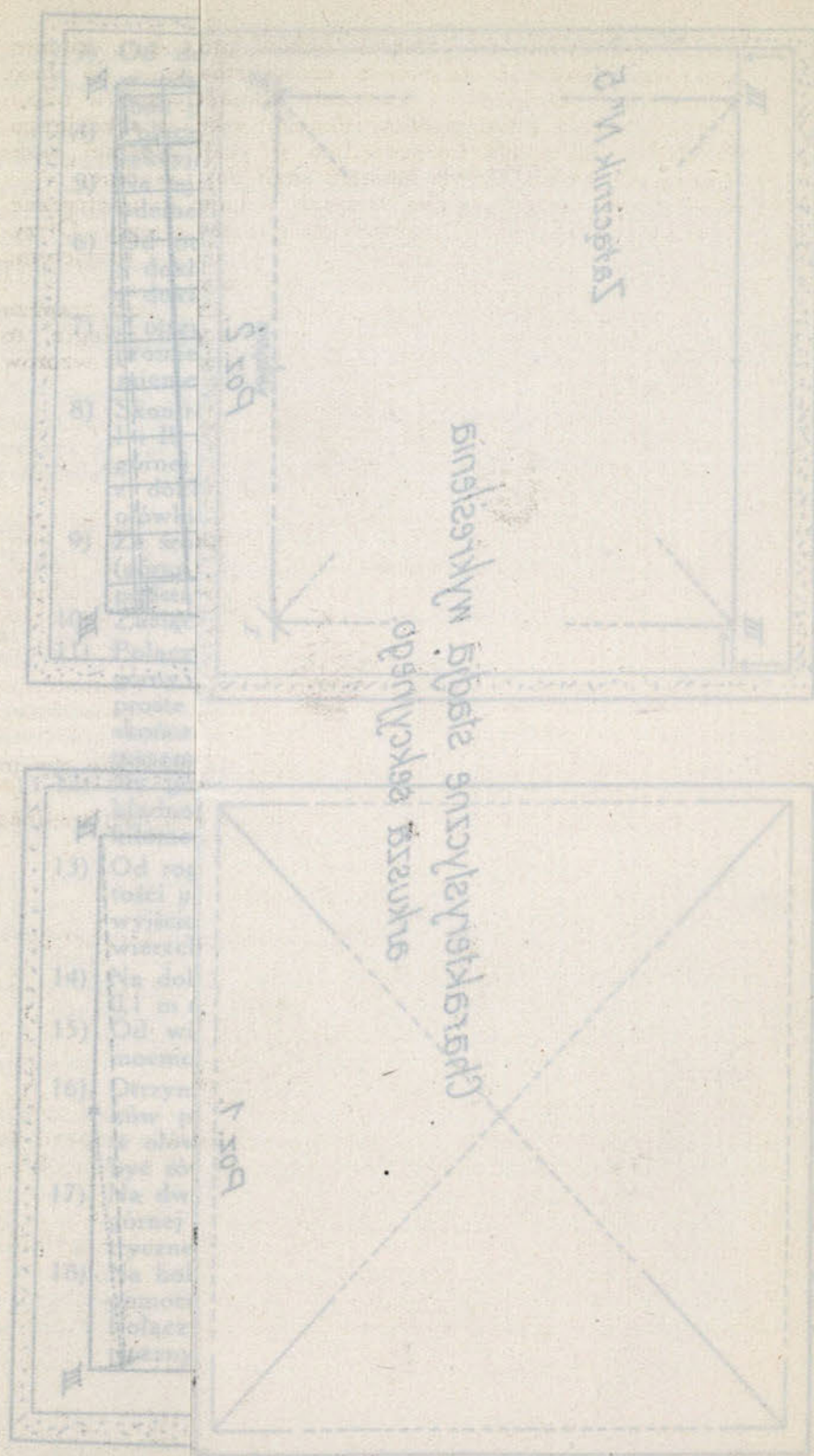


Poz. 3.



Poz. 4.





- 19) Każdy z otrzymanych czterech boków prostokąta kilometrycznego podzielić na równe części stosownie do ilości kilometrów. Otrzymamy kwadraty kilometryczne w odpowiedniej skali poszczególnej danego arkusza sekcyjnego. Odkładać kilometry bezpośrednio w skali głównej zasadniczo nie wolno, by nie zmienić skali poszczególnej.
- 20) Wyciągnąć tuszem ramkę trapezu i linje kilometryczne. Wyciąć wzdłuż boków prostokąta podstawowego. Otrzymamy wtenczas arkusz sekcyjny z marginesami przyjętymi; ewentualnie dokreślamy trapez obramiający.
- 21) W razie, gdy siatka kilometryczna przecina boki trapezu sekcyjnego, położone pod kątem, nie zaś przeciwległe, to należy bezwarunkowo obliczyć punkt przecięcia ze wzorów następujących:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{y - y_a}{y_b - y_a} = \frac{x - x_a}{x_b - x_a} \\ x = m \end{array} \right. \text{ lub } \left\{ \begin{array}{l} \frac{y - y_a}{y_b - y_a} = \frac{x - x_a}{x_b - x_a} \\ y = n \end{array} \right.$$

- 22) Powyższa instrukcja podaje sposób przeprowadzenia konstrukcji sekcji, położonych na wschód od zerowego południka. Konstrukcja na zachód od zerowego południka różnić się będzie tylko tem, że zacięcia będzie się robiło w rogach I i IV, zamiast II i III.

47. Wymieniona konstrukcja jest oparta na sposobie geometrycznym. Konstrukcję sieci wykonywuje się przy pewnej wprawie dosyć zręcznie i prędko.

Jednak można zastosować inny sposób, oparty na metodzie czysto analitycznej. Mianowicie.

Równanie górnej podstawy trapezu sekcyjnego jest następujące:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

Równanie najbliższej rogowi I^{mu} linii kilometrycznej wewnętrznej, przypuśćmy, jest: $y = m_1$.

Stąd współrzędne punktu K, przecięcia górnej podstawy przez linję kilometryczną, będą:

$$x_k = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} (m_1 - y_1) + x_1; y_k = m_1.$$

W takim razie odległość $d_{1,k}$ wzdłuż górnej podstawy trapezu od wierzchołka I do punktu K, przecięcia podstawy tej przez linję kilometryczną, równa się

$$\begin{aligned} d_{1,k}^2 &= (x_k - x_1)^2 + (y_k - y_1)^2 = \frac{(x_2 - x_1)^2}{(y_2 - y_1)^2} (m_1 - y_1)^2 + (m_1 - y_1)^2 = \\ &= (m_1 - y_1)^2 \frac{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}{(y_2 - y_1)^2} \end{aligned}$$

skąd
$$d_{1,k} = \frac{m_1 - y_1}{y_2 - y_1} \cdot B_{1,2},$$

gdzie $B_{1,2}$ jest to długość górnej podstawy trapezu.

Dla dolnej podstawy będziemy mieli

$$d_{3,k} = \frac{m_1 - y_3}{y_4 - y_3} B_{3,4}.$$

Analogicznie otrzymamy punkt przecięcia przez ostatnią wewnętrzną linię kilometryczną w pobliżu rogów II i IV, właśnie:

$$d_{2,k} = \frac{m_2 - y_2}{y_2 - y_1} B_{1,2} \quad \text{oraz} \quad d_{4,k} = \frac{m_2 - y_4}{y_4 - y_3} B_{3,4}.$$

Dla przecięć równoleżnikowych linii kilometrycznych przez boki trapezu otrzymamy podobnie:

$$\left\{ \begin{array}{l} d_{1,k} = \frac{n_1 - x_1}{x_3 - x_1} B_{1,3}; \\ d_{3,k} = \frac{n_1 - x_3}{x_3 - x_1} B_{1,3}; \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} d_{2,k} = \frac{n_2 - x_2}{x_4 - x_2} B_{2,4}; \\ d_{4,k} = \frac{n_2 - x_4}{x_4 - x_2} B_{2,4}; \end{array} \right.$$

Znaki plus w jednym wypadku, minus w drugim — wskazują, iż odcinki na bokach trapezu odkładają się od wierzchołków wewnątrz trapezu.

Obliczywszy w ten sposób przecięcie podstaw i boków trapezu sekcijnego przez linie kilometryczne, wykreślamy odrazu prostokąt kilometryczny, jak to było robiono w inny sposób w instrukcji poprzedniej (8—18).

W dalszym ciągu postępujemy, jak zaznaczono poprzednio.

Widzimy, iż, postępując w ten sposób, wygrywamy na czasie przy konstruowaniu, tracąc li tylko czas na obliczenie. Przy pierwszym sposobie trzeba dłużej konstruować, jednak nie potrzebujemy dokonywać obliczeń dodatkowych poza obliczeniami wymiarów trapezu sekcijnego, bowiem daty, potrzebne do wykreślenia, wszystkie się zawierają w szemacie obliczeń boków trapezu.

48. Wobec tego, że początek układu leży na północy, współrzędne dowolnego punktu w kwadracie kilometrycznym należy odczytywać od górnego, północnego, boku kwadratu, aby przy tym obliczeniu stosować tylko dodawanie.

49. W zakończeniu należy dodać, że z punktu widzenia matematycznego sieć kilometryczna na mapie będzie siecią kwadratową rozlicznych wymiarów. Praktycznie kwadraty te, o ile brać pojedynczo, można uważać za jednakowe, bowiem największa odchyłka nie przekroczy na całym obszarze Rzplitej 0,15 mm., co leży w granicach wogóle możliwości konstrukcyjnej, jednak przy wykreśleniu arkusza należy to uwzględnić, stosując metodę, np. powyżej wymienioną w proponowanej instrukcji dla wykreślenia arkuszy sekcyjnych wraz z siecią kilometryczną.

50. Zastanówmy się nieco nad tym, w jaki sposób wykorzystać materiał kartograficzny starych map celem sporządzenia mapy w rzucie proponowanym.

O ile mamy szereg punktów, podanych we współrzędnych prostokątnych układu innego — dowolnego, to na nowy układ możemy przeliczyć współrzędne te za pomocą wzorów:

$$Y = y \frac{\cos(\psi - \gamma)}{\cos \psi} \quad \text{oraz} \quad X = x \frac{\sin(\psi - \gamma)}{\sin \psi},$$

gdzie $\operatorname{tg} \psi = \frac{x}{y}$ oraz γ jest to zbieżność południków dla początków układów dwóch systemów i może być obliczoną np. na podstawie wzoru

$$\gamma = \lambda \sin \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}.$$

Wrazie wykorzystania arkuszy map, mających już wkreśloną sieć inną, możemy postępować w sposób następujący.

O ile na starym arkuszu znajdują się przynajmniej dwa trygonometry, to zorientujemy obraz na nowym arkuszu, identyfikując powyższe dwa trygonometry na arkuszach starym i nowym.

Gdyby arkusz stary posiadał tylko jeden trygonometr lub wcale takowego brakowało, lecz mapa miała jednak sieć kwadratową, odniesioną do znanego układu, to postępujemy w ten sposób, że wybieramy na starym arkuszu przynajmniej dwa wierzchołki kwadratów kilometrycznych, leżące bliżej rogów trapezu. Przeliczamy współrzędne kilometryczne tych wierzchołków w nowym systemie na podstawie wzorów wyżej podanych. W ten sposób otrzymamy współrzędne prostokątne wierzchołków kwadratów w nowym systemie, który już łatwo pozatem zidentyfikujemy z odpowiednimi punktami na nowym arkuszu. Dla dokładniejszej orientacji, oczywiście, wybieramy więcej punktów, aniżeli dwa.

Nareszcie sposobem fotograficznym, mając nowe wymiary arkusza sekcijnego, a także kilka punktów wspólnych dla dwóch arkuszy, cały obraz znanymi metodami zorientujemy w nowej ramce.

Gdyby nie był znany początek starego systemu sieci kilometrycznej, to obliczamy współrzędne prostokątne danego trygonometru w nowym systemie. Pozatem graficznie określamy współrzędne kilometryczne starego systemu, uwzględniając deformacje papieru, co łatwo zrobić, posługując się kwadratami kilometrycznymi. Z podanych powyżej wzorów, na podstawie otrzymanych dat, obliczamy podwójnie zbieżność południków γ . Dla kontroli robimy to dla kilku trygonometrów, znajdujących się na rozlicznych arkuszach. Za pomocą wyznaczonej zbieżności południków γ określamy w nowym układzie położenie szeregu wierzchołków kwadratów kilometrycznych, jak już zaznaczono poprzednio.

Współrzędne prostokątne w układzie i rzucie, proponowanym w niniejszym referacie, obliczamy oczywiście interpolacją na podstawie tablic, załączonych przy niniejszym referacie.

51. Przedłożony projekt o rzucie i układzie kartograficznym dla polskich map wojskowych z siecią kilometryczną zawiera szereg wytycznych, nakreślających drogę, którą należy kroczyć przy tworzeniu mapy Polski.

Połączenie odmiennych rzutów, przeważnie zaś trzech układów geodezyjno-kartograficznych, mających początek w środku państw zaborczych, przyczyniały się do tego, że czasem było niemożliwym ujednostajnienie i uzgodnienie posiadanego materiału kartograficznego celem wykorzystania dla mapy polskiej. Trudności te powiększały się jeszcze z powodu niezgodnienia dat geodezyjnych na naszym obszarze. Wobec tego ograniczono się tylko do spolszczenia i sprowadzenia do jednej skali pozostałego po okupantach materiału kartograficznego, przedtem zreambulowanego.

Zdawałoby się, że jest naturalnem przyjęcie jednego z układów i rzutów zaborczych, np. pruskiego, by rozstrzygnąć raz na zawsze kwestję mapy polskiej. Jednak tak nie jest. Zniekształcenie wzrasta z odległością od punktu środkowego przyjętego rzutu, przytem znacznie więcej, aniżeli wzrasta odległość. W referacie zostało to najwyraźniej cyfrowo uwidocznione.

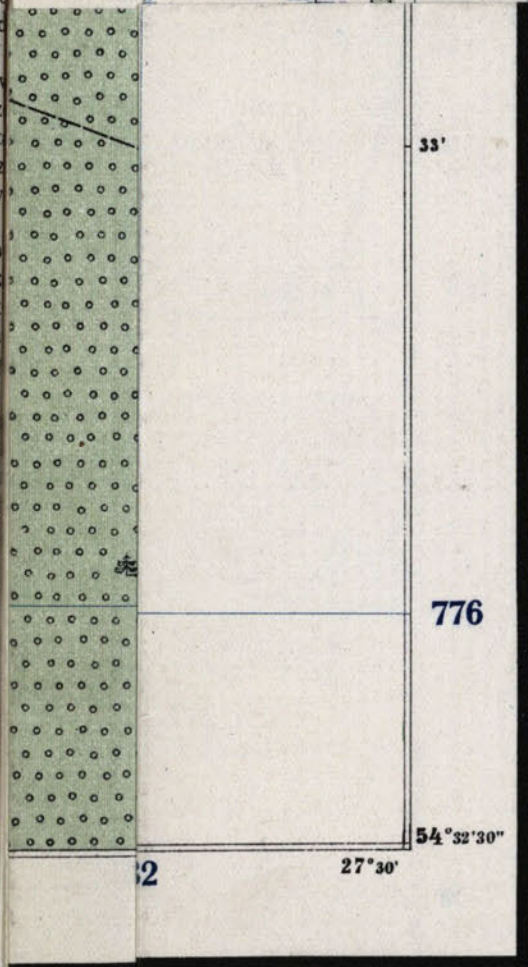
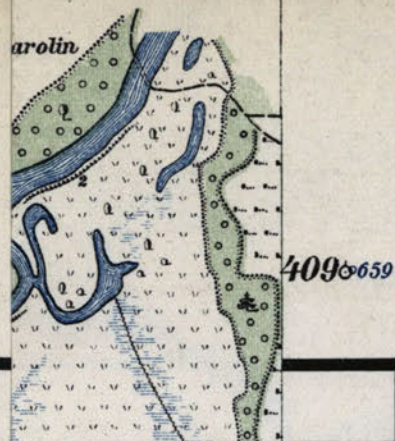
Kwestję mapy polskiej referat ten właśnie rozstrzyga w ten sposób, że, przyjmując proponowaną metodę, będziemy mieli mapę Polski w rozmaitych skalach, utworzoną prawidłowo i co do zasad konstrukcji kartograficznej, i co do praktyczności wykorzystania tak zbudowanej mapy. Tyczy się to przeważnie rzutu i układu, który przyjmujemy dla sieci strzelniczej w całej Rzplitej.

Charakterystyczną cechą tego projektu jest to, że mapa z siecią strzelniczą jest stworzona w systemie jednolitym — centralnym dla całej Polski. Niezważając na to, że obszary nasze są rozległe, a więc może powstać obawa, iż przy systemie centralnym możemy otrzymać znaczne zniekształcenia, staje się teraz jasnym, że istnieje rzut i układ usuwający te obawy.

Umiejętność konstruktora-kartografa polega właśnie na tym, by umieć odpowiednio zastosować każdy rzut do odwzorowywanych obszarów. Nauka kartografii daje szereg wskazówek; lecz z wielu wskazówek podobnych trzeba umieć wybrać te, które będą najodpowiedniejszemi. Należy pamiętać, że kartografia jest to nauka o podstawach najwyższej matematyki, wobec czego jeszcze dotychczas jest złożoną z oddzielnych odrębnych części, luźno łączących się nawzajem. Podobne, jeżeli nie większe, trudności powstają przy konstrukcyjnej budowie sieci kilometrycznej, bowiem tu stykają się praktyka z teorią w całym zakresie.

W Polsce pierwszy raz sieć kilometryczna w oryginale była stosowaną przy konstrukcji mapy fotogrametrycznej państwowej granicy Wschodniej.

Przy konstrukcji sieci kilometrycznej na mapie granicy Wschodniej liczb ujemnych (w myśl projektu płk. Rybarskiego) unikniono w ten sposób, że powiększono współrzędne równoleżnikowe o stałą wartość. Podobnież można byłoby postąpić i w przyszłej ogólnopństwowej mapie lub przyjąć oznaczenie, proponowane przeze mnie. Kwestja ta podlega dyskusji. Pierwszy głos mają artylerzyści, a także



ametr.: W. Wien P. x. 12.

Stwartowski p.

SEMINARIUM
GEOGRAFJI GOSPODARCZEJ
Uniwersytetu Poznańskiego

035-24

51. Przedłożony projekt o rzucie i układzie kartograficznym dla polskich map wojskowych z siecią kilometryczną zawiera szereg wytycznych, nakreślających drogę, którą należy kroczyć przy tworzeniu mapy Polski.

Połączenie odmiennych rzutów, przeważnie zaś trzech układów geodezyjno-kartograficznych, mających początek w środku państwa zaborskiego, przyczyniły się do tego, że czasem było niemożliwym ujednotwienie i ugodnienie posiadanej materiału kartograficznego celów wykorzystania dla mapy polskiej. Trudności te powiększały się jeszcze z powodu niezgodności dat geodezyjnych na naszym obszarze. Wobec tego ograniczono się tylko do spolszczenia i sprowadzenia do jednej skali pozostałego po okupantach materiału kartograficznego, przedtem zreambulowanego.

Zdawałoby się, że jest naturalnym przyjęciem jednego z układów i rzutów zaborskich, np. pruskiego, by rozstrzygnąć raz na zawsze kwestię mapy polskiej; jednak tak nie jest. Zniekształcenie wzrasta z odległością od punktu środkowego przyjętego rzutu, prztem znacząco więcej, aniżeli wzrasta odległość. W referacie zostało to najwyżej różnie cyfrowo uwidocznione.

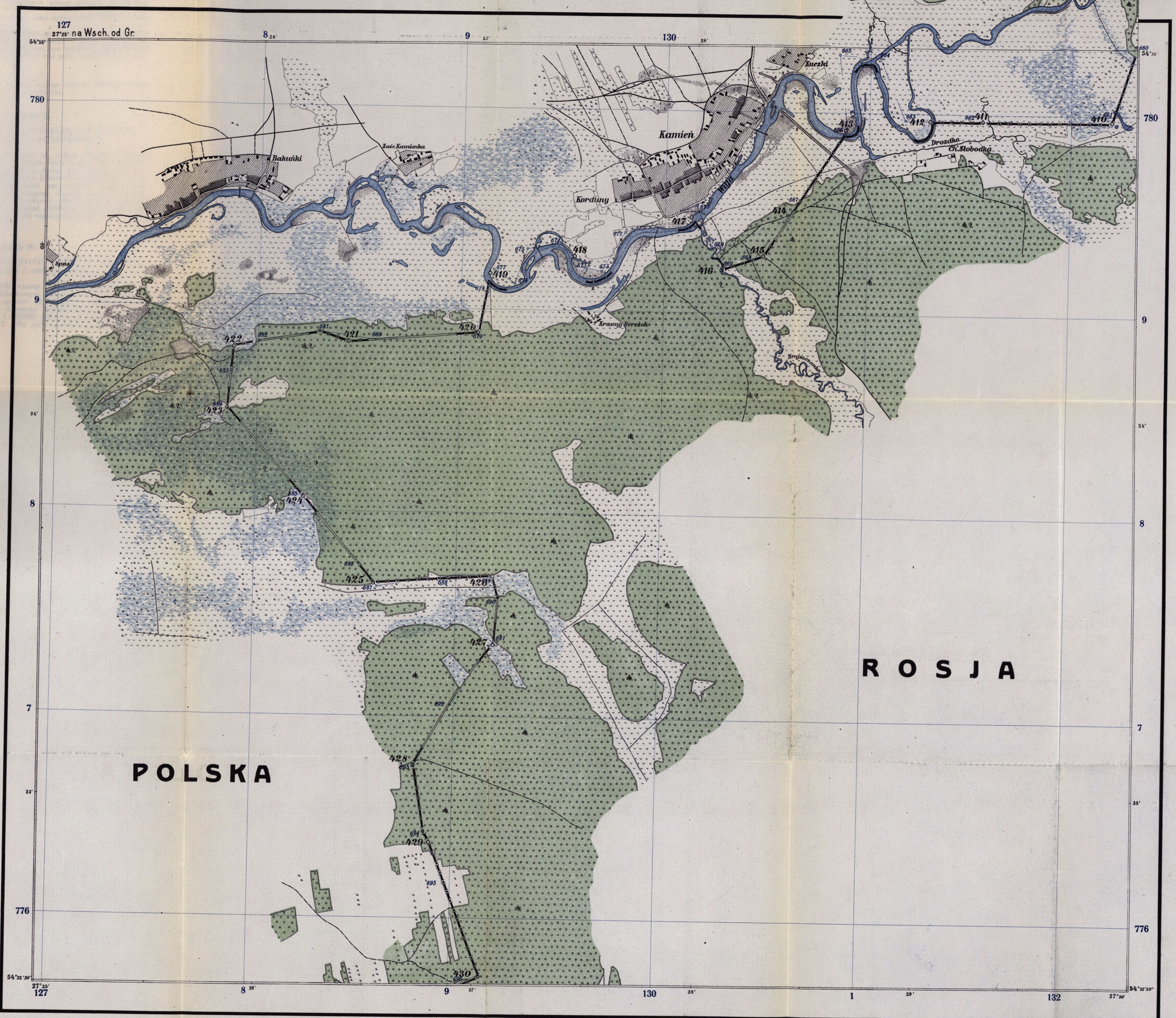
Kwestię mapy polskiej referat ten właśnie rozstrzyga w ten sposób, że, przyjmując proponowaną metodę, będziemy mieli mapę Polski w rozmaitych skalach, utworzoną prawidłowo i co do zasad konstrukcji kartograficznej, i co do praktyczności wykorzystania tak zbudowaną dla sieci strzelniczej w całej Rzplitej.

Charakterystyczną cechą tego projektu jest to, że mapa z siecią strzelniczą jest stworzona w systemie jednolitym — centralnym dla całej Polski. Niezważając na to, że obszary nasze są rozległe, a więc może powstać obawa, iż przy systemie centralnym możemy otrzymać znaczne zniekształcenia, staje się teraz jasnym, że istnieje rzut i układ usuwający te obawy.

Umiejętność konstruktora-kartografa polega właśnie na tym, by umieć odpowiednio zastosować każdy rzut do odwzorowywanych obszarów. Nauka kartografii daje szereg wskazówek; lecz z wielu wskazówek podobnych trzeba umieć wybrać te, które będą najodpowiedniejszemi. Należy pamiętać, że kartografia jest to nauka o podstawach najwyższej matematyki, wobec czego jeszcze dotychczas jest złożoną z oddzielnych odrębnych części, luźno łączących się nawzajem. Podobnie, jeżeli nie większe, trudności powstają przy konstrukcyjnej budowie sieci kilometrycznej, bowiem tu stykają się praktyka z teorią w całym zakresie.

W Polsce pierwszy raz sieć kilometryczna w oryginalnej była stosowana przy konstrukcji mapy fotograficznej państwowej granicy Wschodniej.

Przy konstrukcji sieci kilometrycznej na mapie granicy Wschodniej liczb ujemnych (w myśl projektu płk. Rybarskiego) unikniono w ten sposób, że powiększono współrzędne równoleżnikowe o stałą wartość. Podobnie, można byłoby postąpić i w przyszłej ogólnopolskiej mapie lub przyjąć oznaczenie, proponowane przeze mnie. Kwestja ta podlega dyskusji. Pierwszy głos mają artylerzyści, a także



Kierownik techn. Kom. gran. na Wschodzie: *Jan Rybarski*
 Kier. Oddz. Astr.-Geod.: *Jan Rybarski*

SKALA 1:10000

Kier. Oddz. Fotografometr.: *Wacław Bort*
 Fotografometr.: *Edward Bort*

SEMINARIUM
 GEOGRAFII GOSPODARCZEJ
 Uniwersytetu Państwowego

dowództwo operacyjne. Należy tylko uwzględnić, że w wypadku pierwszym otrzymujemy oznaczenie kilometryczne wyrażone przez duże liczby; w wypadku drugim — liczby te znacznie zmniejszają się, wobec czego mogą być uważane praktyczniejszemi w oznaczeniach kilometrycznych.

Jako wzór mapy z siecią kilometryczną — mapy oryginalnej, stworzonej w Polsce przez Kierownictwo Techn. Kom. Gr. na Wsch., może służyć jeden z arkuszy sekcyjnych naszej granicy Wschodniej (Zał. Nr. 6).

Niniejszy referat należy uważać, jako dyskusyjny; również i załączone tablice.

Dyskusja nie tylko oświetli kwestję tą wszechstronnie, lecz także może uzupełnić poruszany temat w ten sposób, że przy wprowadzeniu w życie projektu wytyczne, nakreślone tam, nie następcą żadnych trudności w swoim zrealizowaniu, przeważnie zaś przy korzystaniu z mapy w artylerji.

* * *

Zobrazowanie myśli przewodniej całego referatu znajduje wyraz w przedłożonych załącznikach, które zawierają:

Załącznik Nr. 1.

SZEMAT UKŁADU SIECI KILOMETRYCZNEJ W SYSTEMIE CENTRALNYM OGÓLNO-PAŃSTWOWYM

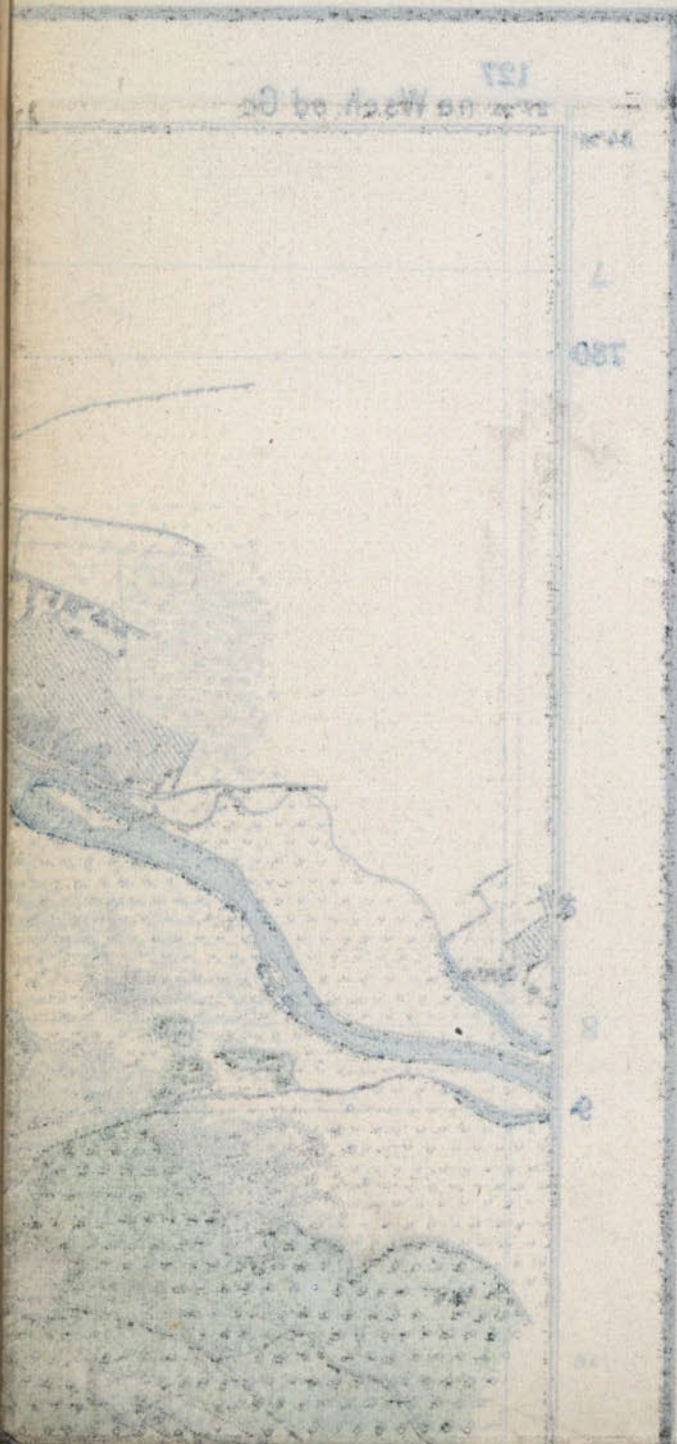
obrazuje ułożenie sieci kilometrycznej na całym obszarze Rzplitej w przyjętym systemie centralnym. Użyto dwa kolory dla sieci kilometrycznej w tym celu, aby uniknąć w druku liczb ujemnych w kierunku równoleżników dla współrzędnych kilometrycznych. Znak „plus” będzie odpowiadał jednej z tych barw, zaś „minus” w takim razie drugiej, — zależy to od wyboru. Proponuję uważać wschodnie arkusze od 21°EGr z dodatnimi współrzędnymi. Środkowym równoleżnikiem jest równoleżnik 51° , który został obliczony w ten sposób, by obrany rzut odpowiadał warunkom rzutu najdogodniejszego. Linje czarne oznaczają południki i równoleżniki.

Załącznik Nr. 2.

SKOROWIDZ ARKUSZY SEKCYJNYCH W RZUCIE I UKŁADZIE POLSKIM W SKALI 1:100000 i 1:20000

zawiera podział arkuszy 1:20000, oparty na skali 1:100000, jako zasadniczej. W kierunku równoleżnikowym oznaczono arkusze cyframi rzymskimi porządkowemi od granicy zachodniej na wschód. Cyfry arabskie oznaczają arkusze w kierunku południowym z północy na południe. Wymiary dla skali 1:100000 przyjęto zatwierdzone przez Szt. Gen., mianowicie: $30' \times 15'$. Na tych wymiarach są oparte wy-

032-24



miary arkuszy sekcyjnych w skali 1:20000, przez podział zasadniczego arkusza na 9 części, wobec czego wymiarem dla ramek w tej skali będzie $10' \times 5'$. Wymiar ten uważam, jako najdogodniejszy, bowiem obejmuje znaczny obszar (mianowicie, około 80 klm. kw.), jednocześnie co do praktyczności użycia w polu ma on wielkość, stosowaną zwykle w armjach państw zachodnich. Zmniejszenie tego wymiaru nie można uznać za stosowne ze względu na to, że mapy się deformują różniacicie dla rozlicznych arkuszy, wobec czego łatwiej jest odtworzyć właściwe odległości i kierunki z dat, odczytanych z jednego arkusza, aniżeli z dwóch, nie mówiąc już o większej ilości arkuszy. Każdy arkusz w skali 1:20000 oznaczono literami małymi abecadła. Wobec tego oznacza się arkusz w skali 1:20000 w sposób następujący: liczba rzymska, kreska, liczba arabska, mała litera; zaś arkusz w skali 1:100000 liczba rzymska, kreska, liczba arabska.

Załącznik Nr. 3.

ARKUSZ SEKCYJNY „XXIII — 4i” w skali 1:20000

przedstawia jeden z arkuszy okolic Święcian Liczby przy liniach oznaczają linie kilometryczne, wyrażone w metrach. Kolor niebieski oznacza, że współrzędne są dodatnie i położone na wschód od zasadniczego południka, przechodzącego obok Warszawy. Oznaczenie poszczególnego kilometra jest oparte na cyfrach i literach podwójnych. Południkowe oznaczenie, wyrażone przez wzrastające liczby z północy na południe, wskazuje, że współrzędne w poszczególnym kwadracie należy odczytywać od górnego boku kwadratu stosownie do konstrukcji rzutu i sieci

Odróżniono w opisie: skala główna i podziałka (p. art. w III t. „Przeglądu Geograficznego”). Podziałka podana dla 6 kilometrów. Oprócz tego podana jest poprawka azymutu strzelniczego na azymut geodezyjny wraz ze zmianą kilometrową, a także skala poszczególna tego arkusza. Liczba w nawiasie, stojąca obok nadpisu „podziałka”, oznacza skalę poszczególną danego arkusza, t. j. skalę, w której został sporządzony ten arkusz, by mogła być zachowaną skala główna 1:20000.

Załącznik Nr. 4.

ARKUSZ SEKCYJNY „0 — 4g” W SKALI 1:20000

został obrany dla porównania symetrycznie do poprzedniego XXIII — 4i; jest on położony na zachód od zasadniczego południka. Wypadł na morzu Bałtyckim. Czerwony kolor oznacza, że współrzędne równoleżnikowe są ujemne; południkowe zaś zawsze dodatnie.

W tych dwóch załącznikach oznaczenie kwadratów opisane są na niebieskim arkuszu cyframi, równoleżnikami do brzegu ramki, na arkuszu zaś czerwonym — cyframi, równoleżnikami do linii kilometrycznych, — do wyboru.

Załącznik Nr. 5

obrazuje kolejność manipulacji przy wykreślaniu arkuszy sekcyjnych stosownie do instrukcji, umieszczonej w punkcie 46 i 47.

Załącznik Nr. 6

służy jako wzór mapy z siecią kilometryczną, wykreślonej na podstawie zdjęć oryginalnych, otrzymanych metodą fotogrametryczną. Przedstawia on arkusz sekcyjny pewnego odcinka granicy wschodniej. Szkielet kartograficzny arkusza skonstruowano w rzucie Gauss'a z zerowym południkiem 27° EGr. w skali 1:10000. Mapa została sporządzona w Kierownictwie Technicznym Komisji Granicznej na Wschodzie. Główne wytyczne pomiarów granicy wschodniej zostały ogłoszone w „Przeglądzie Wiedzy Wojskowej” i „Przeglądzie Mierniczym”.

Załącznik Nr. 7

przedstawia TABLICE WSPÓLRZĘDNYCH, które zawierają współrzędne prostokątne w rzucie Lambert-Gauss'a. Na podstawie współrzędnych tych można wykreślić sieć kilometryczną dla całej Polski. Wartości współrzędnych podane są z dokładnością do 0,1 metra, względnie do 001. Ostatnia cyfra z gwiazdką oznacza zwiększoną przy zaokrągleniu cyfrę.

Obliczeń dokonano jednocześnie przez kpt. inż. Plesnera i kpt. Tosio — oficerów Wydz. Triang. Tablica wymiarów trapezów w skali 1:20000, umieszczona w punkcie 40 tekstu (str. 18 i 19), została obliczona przez kpt. Misiewiczza i por. Mroczko — oficerów Wydz. Triang.

Wszystkich obliczeń dokonano pod bezpośrednim moim kierownictwem.

INSTYTUT GEOGRAFICZNY
Uniwersytetu i Poznańskiego
Poznań, ul. Fredry 10.

