Józef Kornel Witkowski.

WARSZAWA. PAŹDZIERNIK—LISTOPAD—GRUDZIEŃ 1927. ZESZYT 4.

WIADOMOŚCI SŁUŻBY GEOGRAFICZNEJ

KWARTALNIK

WYDAWANY PRZEZ WOJSKOWY INSTYTUT GEOGRAFICZNY W WARSZAWIE ORAZ SEKCJĘ GEOGRAFICZNĄ TOWARZYSTWA WIEDZY WOJSKOWEJ. — REDAKTOR MAJOR JERZY LEWAKOWSKI.

RZECZPOSPOLITA POLSKA

REVUE TRIMESTRIELLE

DE L'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE MILITAIRE DE VARSOVIE ET DE LA SECTION GÉOGRAPHIQUE DE LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES MILITAIRES, SOUS LA DIRECTION DU COMMANDANT GEORGES LEWAKOWSKI.

VARSOVIE. OCTOBRE—NOVEMBRE—DÉCEMBRE 1927. CAHIER 4.

TADEUSZ CZARNOTA
Porucznik W. I. G.

PRACE KARTOGRAFICZNE JÓZEFA KORNELA WITKOWSKIEGO.

WSTĘP.

Przy opracowywaniu polskich arkuszy Międzynarod. Mapy Świata, często byliśmy zmuszeni do poszukiwania najrozmaitszych materjałów kartograficznych, ponieważ mapy podstawowe w wielu wypadkach nie dawały potrzebnych wiadomości. W czasie tych poszukiwań niejednokrotnie docieraliśmy do źródeł, które wogóle nie były znane.

Do takich nieznanych prac należą oryginały map inż. J. K. Witkowskiego, znajdujące się w Zakładzie Geograficznym Uniwersytetu Warszawskiego. Jest to sześć map hipsometrycznych i dwie mapy hydrograficzne ziem dawnej Polski. Po bliższem zapoznaniu się z temi mapami okazało się, że prace te stoją na bardzo wysokim poziomie. Niestety mimo, że należą one do najlepszych jakie w ciągu ostatnich 50-ciu lat w Polsce opracowano, żadna z nich nie została wydana. Nie wszystkie co prawda arkusze tych map są wykończone, ale i z wykończonych nie wszystkie do dziś się zachowały. W każdym bądź razie te, które pozostały mają znaczenie nietylko historyczno-kartograficzne, ale są nawet cennym materjałem do prac kartograficznych obecnie prowadzonych.

Rozprawka niniejsza jest próbą krytycznego rozpatrzenia spuścizny kartograficznej J. K. Witkowskiego. Podjąłem się tego opra-

cowania na życzenie prof. Lencewicza, w tym celu, aby oddać należny hołd benedyktyńskiej pracy zasłużonego, prywatnego kartografa, ażeby przyczynić historji kartografji polskiej nowych materjałów i wreszcie żeby poinformować zainteresowanych o źródłach, które i dziś jeszcze mają znaczenie praktyczne.

ROZDZIAŁ I.

Życiorys Witkowskiego, jego praca naukowa i udział w życiu społecznem.

Życiorys. Józef Kornel Witkowski urodził się w Warszawie dnia 25 listopada 1855 r. z ojca Józefa, urzędnika Najwyższej Izby Obrachunkowej i matki Marji z Kozłowskich. Do 18-go roku życia pozostawał w Warszawie i tu ukończył gimnazjum realne w 1873 r. Na dalszą naukę wyjechał do Zurychu gdzie przez rok uczęszczał na wydział mechaniczny tamtejszej Politechniki. Musiał jednak przerwać studja zagranicą, albowiem w czasie wakacji w 1874 r., wyszło rozporządzenie niewydawania paszportów młodzieży od 18 do 21 lat. Dlatego to znalazł się na politechnice ryskiej, gdzie dzięki nieprzeciętnym zdolnościom, już w 23 roku życia uzyskuje dyplom inżyniera mechanika. Przez cały czas studjów Witkowski żywo interesował się włókiennictwem, a wyrazem tego zainteresowania była jego praca dyplomowa, p. t. *Projekt Selfaktora.*

Po otrzymaniu dyplomu Witkowski wyjechał do Besarabji i tam wstąpił do służby rządowej na kolejach południowo-zachodniej Rosji. Po odbyciu praktyki parowozowej został naczelnikiem depôt na stacji Skinosy [1]), skąd kilka miesięcy potem (w 1879 r.) powołano go na stanowisko głównego inżyniera warsztatów kolejowych w Benderach. Mimo tak szybkiej karjery Witkowski porzucił służbę rządową (1881), przeniósł się do Mijaczowa i tu przez 2 lata pracował w fabryce maszyn B-ci Bauercotz. Stąd wyjechał na Polesie, gdzie od r. 1883 do 1884 brał udział w budowie kolei. Wreszcie w 1885 r. powrócił na stałe do Królestwa i wstąpił po raz drugi do służby kolejowej.

Przez 8 lat pracował w zarządzie kolei dęblińsko-dąbrowskiej, najpierw jako pomocnik inspektora, następnie jako inspektor i wreszcie jako naczelnik telegrafu. Mimo, że był cenionym specjalistą, w r. 1893 zwolniono go ze służby rządowej, do której już nigdy nie wrócił. Zwolnienie nastąpiło z tego powodu, że Witkowski należał do tych urzędników-polaków, którzy opierali się nakazowi rozmawiania w czasie służby po rosyjsku.

Przez cały czas służby na kolei dęblińsko-dąbrowskiej Witkowski mieszkał w Radomiu (1885—1893) i tutaj po raz pierwszy poważnie zajął się topografją i hydrografją kraju. Pracom tym poświęcił sporo czasu, zdążył bowiem pomierzyć zapomocą aneroidu Góry Świętokrzyskie, a materjał tą drogą zebrany, wraz z szeregiem danych z niwelacji, zestawił w swej pierwszej hipsometrycznej mapce Wyżyny Kieleckiej, w skali 1 : 300 000 (około 1885—1890 r.). W tym

[1]) Stacja Skinosy leży na linji kolejowej Bendery-Gałacz.

czasie opracował również dwie mapy hipsometryczne Królestwa Polskiego, jedną w skali 1 : 1 000 000 (1891 r.), drugą w skali 1 : 600 000.

Ponieważ jednak utracił posadę rządową, musiał opuścić Radom i przeniósł się na stałe do Łodzi, gdzie od r. 1894 do 1895 prowadził biuro techniczne. Jego niespożyta energja i zdolności fachowe zjednały mu imię nietylko w kraju, ale uczyniły go również znanym zagranicą. To też w r. 1896 zostaje inżynierem Powszechnego Towarzystwa Elektrycznego w Berlinie (A. E. G.) i z ramienia tego towarzystwa prowadzi budowę dróg elektrycznych w Hiszpanji. Po ukończeniu tych prac, firma planowała wyjazd jego do Argentyny. Ponieważ jednak w tym samym czasie Rada Miejska Łodzi zwróciła się do firmy A. E. G. z propozycją wybudowania tramwajów elektrycznych w mieście, T-wo odwołało wyjazd Witkowskiego do Ameryki i powierzyło mu wykonanie tego zamówienia. W stosunkowo krótkim czasie praca została wykończona. Zarząd przedsiębiorstwa, oceniając należycie zdolności Witkowskiego, powołał go w r. 1900 na stanowisko dyrektora tramwajów. Na tem stanowisku Witkowski pozostał do końca życia, t. j. do d. 17-go marca 1917 r.

Praca naukowa Witkowskiego. Z tego krótkiego życiorysu możemy wnioskować, że Witkowski był ruchliwym inżynierem, który pracował szybko i sprawnie. Jednakowoż twórcza praca zawodowa nie wyczerpywała bynajmniej zasobów jego energji. Poza nią, w zaciszu domowem, Witkowski spędzał długie godziny nad książkami, mapami i rękopisami; nie z obowiązku — bynajmniej — lecz ze szczerego zainteresowania nauką. W zamiłowaniach swoich był wytrwały, albowiem hydrografji i hipsometrji kraju poświęcił 30 lat pracy. Obfity materjał, zebrany w ciągu tylu lat żmudnych poszukiwań, ogłosił w *Pamiętniku Fizjograficznym* w latach 1907 i 1917, p. t. *Materyały do hypsometryi kraju.* Jego *mapy hipsometryczne* są pouczającym przykładem doświadczeń kartograficznych, na temat różnego sposobu przedstawiania form terenu zapomocą poziomic i skali barw. Całą swą twórczość w tym zakresie Witkowski zakończył piękną mapą hipsometryczną ziem dawnej Polski, w skali 1 : 1 500 000, w roku 1907.

Ostatnie 10 lat życia poświęcił tylko pracom nad *mapami hydrograficznemi,* pragnął bowiem skartować obfity materjał, który zebrał w ciągu całego życia.

Opracowana przez Witkowskiego *Mapa geognostyczna Królestwa Polskiego* — zaginęła.

Prócz wymienionych map Witkowski opracował kilka *planów Łodzi,* które wydał w różnym czasie. Nigdy jednak nie chciał podpisywać tych prac, a prosił o to swoich współpracowników, którzy chętnie go wyręczali, byli to: inż. Zembrzuski, p. Grobelski i technik Głowa.

Zakres zainteresowań Witkowskiego wychodził daleko poza ramy kartografji, np. dużo czasu poświęcił orometrji. Obliczył *powierzchnię Polski przedrozbiorowej i powierzchnię enklaw, znajdujących się na dawnem terytorjum Rzeczypospolitej.*

Zajmował się również limnologją, może w ograniczonym zakresie, w każdym bądź razie sporządził *Spis i opis jezior Rzeczypospolitej*, podając równocześnie ich powierzchnię i wzniesienia nad poziom morza. Obliczenia powierzchni były żmudne i wymagały wiele cierpliwości. Witkowski znał odpowiednią literaturę i w tej pracy wzorował się na obliczeniach pułkownika Strelbickiego.

Poza tem zestawił *kilka tysięcy punktów Królestwa, Litwy i Rusi*, z oznaczeniem ich położenia geograficznego, wysokości nad poziom morza, średniej temperatury etc.

Ponieważ wówczas nie było skorowidzów miejscowości, a *Słownik geograficzny* nie nadawał się do podręcznego użytku w pracach kartograficznych, Witkowski sporządził *Spis miast i osad w Polsce*.

Przygotował do druku rzecz niezmiernie ciekawą i sumiennie opracowaną, p. t. *Miary i wagi w dawnej Polsce*. Niestety rękopis ten zaginął wraz z wieloma innemi jego pracami.

Wiemy również o tem, że ułożył dwa kalendarze. Pierwszy z nich, *Kalendarz chronologiczny z wykazaniem ważniejszych wypadków z historji powszechnej i historji Polski*, nie zachował się. Natomiast druga rzecz, p. t. *Zasady i obliczenia kalendarza żydowskiego*, została wydana w Łodzi w r. 1910 r. W książce tej znajdują się tablice, które ustalają wieczny porządek dni według kalendarza julјańskiego i gregorjańskiego.

Wymienione tu prace zakreślają umysłowy profil wszechstronnego kartografa. W każdej z tych prac, zasadniczym sposobem wyrazu jest liczba. Już to samo wskazuje, jak ściśle i dokładnie Witkowski pragnął określać swoje myśli. Dokładność i ścisłość są to dwie charakterystyczne cechy całej twórczości Witkowskiego.

Nie ograniczał się jednak do zestawień i syntez; sam czynił bezpośrednio obserwacje w terenie. Z jego prac, ogłoszonych w *Pamiętniku fizjograficznym* dowiadujemy się, że mierzył wysokości punktów, nietylko w Górach Świętokrzyskich, ale i w całej Polsce. Wiemy, że prowadził *dziennik pomiarów*, który zaginął.

Natomiast z ciągów niwelacyjnych, które przeprowadził w Łodzi, do dziś jeszcze pozostał cały szereg reperów.

Zagadnień naukowych nie ujmował powierzchownie, zdawał sobie dokładnie sprawę z warunków od których istotnie zależy rozwój nauki w kraju. Wiedział, że w Polsce potrzebujemy przedewszystkiem źródeł, któreby dostarczały miarodajnego materjału do badań. Ażeby choć w części zaspokoić ten brak, założył stację meteorologiczną w Łodzi, w r. 1903.

Oto co pisze w tej sprawie dr. Gumiński, który z urzędu przeprowadził inspekcję tej stacji: „Świadom doniosłości gromadzenia materjału klimatologicznego z kraju ś. p. Witkowski nie szczędził kosztów i pracy, aby wyposażyć stację w możliwie kompletne instrumentarjum i zorganizować wzorowo jej obsługę. Stacja zaopatrzona została we wszystkie przyrządy przewidziane dla stacji rzędu I (obserwatorjum). Funkcjonowała ona bez zarzutu w ciągu 11-tu lat pod osobistem kierownictwem swego założyciela" [1].

Wartość naukowa tych obserwacyj stała na odpowiednim poziomie, albowiem Witkowski pozostawał w stałym kontakcie ze znanym meteorologiem polskim p. Gorczyńskim, który nietylko sprowadzał instrumenty dla stacji, lecz i osobiście interesował się jej pracą.

Stacja ta pozostała do dziś i pracuje w sieci meteorologicznej Państwowego Instytutu Meteorologicznego.

Oprócz tych prac, Witkowski układał *Słownik techniczny*, który w poszczególnych częściach przedstawił na IV Zjeździe delegacji słownikowej. Miał tak szerokie pole zainteresowań, że z całem znawstwem rozważał zasady harmonji i kontrapunktu.

Udział w życiu społecznem. Patrząc na ogrom prac i skalę zainteresowań Witkowskiego, nie możemy wyjść z podziwu skąd ten człowiek, przy tylu ciężkich i odpowiedzialnych, codziennych obowiązkach zawodu, znajdował jeszcze czas na pracę naukową; lecz oto okazuje się, że równie czynny i żywy udział brał także w życiu społecznem.

Jako człowiek posiadający umysł jasny rozumiał, że na czoło zagadnień narodowych i społecznych wysuwała się wówczas sprawa szkolnictwa polskiego.

W okresie silnej rusyfikacji naszych ziem, gdy nauczano w języku i duchu rosyjskim, silny odruch społeczeństwa szedł w kierunku utworzenia prywatnej szkoły polskiej. Na tym właśnie terenie Witkowski znalazł duże pole pracy.

Za jego sprawą i pod jego kierownictwem powstał gmach „Szkoły handlowej kupiectwa łódzkiego". Ambicją jego było—pisze wieloletni dyrektor tej szkoły p. Kloss — postawić szkołę tak, iżby zaszczytem było zarówno w niej się kształcić, jak też w niej pracować [2]. Niemal do ostatnich dni był to najładniejszy budynek szkolny w Królestwie Polskim i bodaj jedyny pod względem nowoczesnych urządzeń. Przez 11-cie lat Witkowski pełnił w niej honorowo urząd członka Rady Opiekuńczej. W roku 1906 oddał jeszcze raz prawdziwą przysługę szkole: niedopuścił do zrusyfikowania tej polskiej placówki.

Chcąc przyjść z pomocą licznym rzeszom pracowników założył dwie Kasy Przezorności, jedną dla pracowników tramwajowych, drugą dla nauczycieli Szkoły Kupiectwa Łódzkiego.

Mimo, że znajdował się w środowisku „businessu", mimo, że sam charakter zawodu i wybitne zdolności pozwalały mu z łatwością zdobyć majątek, Witkowski nie gromadził pieniędzy. Czas poświęcał nauce, z uposażenia swego kupował książki, mapy, a znaczną część dochodów przeznaczał na cele publiczne. Czynił to

---

[1]) R. Gumiński: *Stacja meteorologiczna w Łodzi*. „Wiadomości Meteorologiczne", Luty 1926, str. 61.

[2]) Wacław Kloss: *Mowa pogrzebowa* (rękopis).

jednak skromnie, zastrzegając się zawsze przeciwko nadawaniu rozgłosu jego ofiarom. Szczególniej wspierał młodzież i niejedna osobistość, zajmująca dziś ważne stanowisko społeczne. zawdzięcza to ofiarności Witkowskiego.

Patrząc na całość jego życia musimy przyznać, że rzadko kiedy łączą się w tak harmonijną całość, szlachetny charakter, prawdziwy talent i zadziwiająca pracowitość.

ROZDZIAŁ II.

Ocena źródeł kartograficznych.

Mimo tak rozmaitych zainteresowań, najwięcej czasu poświęcał Witkowski pracom kartograficznym. Znając poziom wydawnictw kartograficznych na zachodzie, usilnie starał się opracować wzorową mapę Polski. Opracowanie takiej mapy trzeba było oprzeć na miarodajnych źródłach, które dla obszaru naszych ziem były bardzo różnorodne, bardzo rozproszone i często niedostępne. To też na zebranie i porównanie tych danych, Witkowski wiele zużył czasu.

Zbiory. Z relacyj ustnych, z dokumentów i resztek jego zbiorów, które dochowały się, wiemy, że gromadził nietylko nowe materjały do hypsometrji ziem dawnej Polski, ale posiadał również cenną kolekcję map z XVII i XVIII stulecia.

Mapy i atlasy były przechowywane w osobnych skrzyniach i posiadały dla porządku katalog kartkowy, natomiast rękopisy map były starannie złożone w szafce oszklonej. Piękna bibljoteka czasopism i książek stanowiła uzupełnienie zbiorów kartograficznych. Po śmierci Witkowskiego cały ten materjał odbył wędrówkę ze Szkoły Handlowej w Łodzi, do Towarzystwa Naukowego, a stąd do Zakładu Geograficznego Uniwersytetu Warszawskiego. To przechodzenie zbiorów z jednej instytucji do drugiej, odbyło się w czasie wojny i doprowadziło do tego, że wiele prac i map rękopiśmiennych, zaginęło. Nie mamy przeto pewności, czy materjał opisany w niniejszej pracy jest kompletnym dorobkiem naukowym Witkowskiego.

Materjał historyczno-kartograficzny. Wiedzę swą w dziedzinie kartografji opierał Witkowski na znajomości map dawnych i dawnych pomiarów. Studjował zatem i mapy pochodzące z czasów Niepodległej Polski i te, które opracowano po rozbiorach, (jak np. *Mapę Królestwa Pruskiego, Polski i Wielkiego Księstwa Poznańskiego,* wydaną przez Streita i Weilanda w Weimarze w 1815 r. i *Mapę Kwatermistrzostwa).* Posiadał również pierwszą polską mapkę poziomicową, (której bliżej nie znamy), która według niego miała być opracowana wcześniej, niż podobna mapa niemiecka.

Znał dobrze *Plany Wisły* Kolberga, *Mapę Galicji* Kummersbergera, nie obce mu były pomiary Armińskiego, Puscha i niwelacje inspektora dróg wodnych Köppena z 1826 r.

Stwierdził między innemi, że w XVIII wieku była przeprowadzona niwelacja Bzury; w jednym zaś przypisku notuje: „Znalazłem ślady, że kwatermistrzostwo jeneralne przed 1830 r. robiło ogólną tryangulację i niwelacyę kraju; lecz gdzie są odnośne sprawozdania — niewiadomo" (M. I. str. 113).

Wprawdzie dawne mapy mówiły o tem co i jak zrobiono w zakresie kartografji kraju, nie miały jednak aktualnej wartości przy sporządzaniu map nowych. Przedewszystkiem na dawnych mapach formy terenu były przedstawione kreskami, podczas kiedy Witkowski obrazował powierzchnię kraju, nową metodą hipsometryczną, t. zn. zapomocą poziomic i skali barw. W tym celu specjalnie dobierał materjał podstawowy — a więc takie mapy, któreby uwzględniały poziomice.

Źródła austrjackie. Dla byłych zaborów niemieckich (austrjackiego i pruskiego) istniały dokładne mapy w dużych podziałkach, które przedstawiały teren w poziomicach. Mapy te były w handlu, to też zgromadzenie ich nie napotykało na specjalne trudności.

Za podstawę do kartowania obszaru b. Galicji, Witkowski wziął mapę specjalną w skali 1 : 75 000, miał również w użyciu mapę ogólną w skali 1 : 200 000, oraz mapę przeglądową w skali 1 : 750 000. Znał także niwelacje podstawowe tego obszaru, o czem świadczy następująca notatka w *Materjałach:*

„W niwelacyi jednak austryackiej z tego czasu, była zdaje się zrobioną (przy przejściu Karpat) kilkumetrowa omyłka, tak przynajmniej twierdził prof. Żmurko we Lwowie niżej podpisanemu przed kilkunastu laty i tak sądzę można wnioskować z porównania dawnej mapy Galicyi Kummersbergera i nowej jeneralnego sztabu. Na tej ostatniej wszystkie wzniesienia są wyższe. Różnica dochodzi do 5 metrów". (M. I. str. 119).

Zdanie to wskazuje, jak wszechstronnie i krytycznie oceniał Witkowski nawet oficjalne źródła.

Źródła pruskie. Dla przedstawienia hipsometrji ziem zaboru pruskiego, Witkowski zebrał następujące mapy: *Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000,* mapę Reymana w skali 1 : 200 000, topograficzną mapę Niemiec w skali 1 : 200 000, mapę operacyjną w skali 1 : 300 000 i mapę hipsometryczną Prus, opracowaną przez Jentscha, w skali 1 : 300 000. Jedną z tych znanych powszechnie map charakteryzuje w następujący sposób: „Topographische Uebersichtskarte des Deutschen Reiches 1900. skala 1 : 200 000, dotąd nieskończona. Podaje krzywe wysokości co 10 m. dla Szlązka, Poznańskiego i pogranicznych pasów Królestwa. Dane dla Królestwa są wzięte z mapy rosyjskiej trzywiorstowej i w wielu razach niedokładne". (M. I. str. 118).

Prócz tych map Witkowski znał wszystkie niwelacje i triangulacje Niemiec, oficjalnie opublikowane.

Źródła rosyjskie. O ile dla zaborów niemieckich istniała mniej lub więcej dokładna mapa topograficzna, o tyle dla zaboru rosyjskiego nie było materjału kartograficznego, który byłby opracowany według metod nowoczesnych.

Dopiero w roku 1880 z powodu alarmu, rosyjskiego szefa sztabu generalnego, gen. Obruczewa, przystąpiono do intensywnego kartowania Kongresówki. Zaczęto od rejonów fortecznych, które zdjęto w skali 1 : 16 800, a ponieważ prace te posuwały się bardzo wolno, zmniejszono skalę zdjęć o $^1/_4$ i kartowano już resztę kraju w skali 1 : 21 000, posuwając w ten sposób zdjęcia mniej więcej do południka 26° od Greenwich, od którego na wschód zdejmowano już w skali 1 : 42 000. Pomiar Kongresówki ukoń-

czono około 1910 roku. Jak wiemy, w chwili wybuchu wojny przerwano dalsze prace. Zdjęcia stolikowe sięgały wtedy do linji naszej granicy wschodniej. W czasie wojny dorywczo powiększano obszar zdjęcia (stoliki w skali 1 : 84 000), ale mimo tych wysiłków Polesie nie zostało pomierzone, tak, że jeszcze dziś część obszaru naszego państwa (około 5600 klm²) [1]) nie ma zdjęć podstawowych. Jak wiemy, zdjęcia stolikowe były początkowo pantografowane, z czasem redukowane mechanicznie do skali 1 : 63 000, a po wykreśleniu sprowadzane mechanicznie do skali 1 : 84 000. W tej skali powielano mapę, która powszechnie jest znana jako dwuwiorstówka. Pierwsza mapa dwuwiorstowa dla Kongresówki mogła się ukazać około 1885 roku. Jednak wydawnictwo tej mapy posuwało się bardzo wolno, była ona uważana za tajną, i wobec tego bardzo trudno dostępną. Dopiero w czasie wojny przyspieszono druk tej mapy i wtedy stała się ona bardziej znaną. Z tych względów Witkowski znał tylko niektóre arkusze dwuwiorstówki dla Królestwa Polskiego. W czasie wojny otrzymał od Niemców *Karte des Westlichen Russlands;* wydawnictwo to pod pozorem dobrej reprodukcji wypacza istotny charakter oryginałów rosyjskich i wskutek tego przedstawia stanowczo mniejszą wartość. Jednak dla obszarów Kurlandji, Witkowski posługiwał się tylko dwuwiorstówką, o której pisze w następujący sposób: „Topograficzeskaja karta Kurłandskoj gubernii" w skali 2 wiorsty w calu, czyli 1 : 84.000. Mapa bardzo dobra, ma krzywe wysokości co 2 sążnie i wiele wzniesień dokładnie oznaczonych. Jedyną wadą tej mapy jest niestaranne odbicie litograficzne. Krzywe wysokości koloru „sienny" niedokładnie wpadają na czarne tło mapy, stąd bardzo trudne określanie wysokości". (M. II. str. 5).

Ta krótka i fachowa charakterystyka dwuwiorstówki dowodzi, że Witkowski znał gruntownie tę mapę.

W Rosji istniała zasadniczo tylko jedna mapa topograficzna, t. j. trzywiorstówka [2]). Podaje ona teren w kreskach a wysokości punktów posiada często fałszywie oznaczone. Z map hipsometrycznych były wówczas w użyciu prace generała Tillo. Na tych mapach opierali swoje prace kartograficzne geografowie z zaboru austrjackiego (Sosnowski, Majerski). Jednak hipsometrja i hydrografja ziem polskich, w opracowaniu generała Tillo, jest fałszywie przedstawiona i dlatego Witkowski przy kreśleniu swoich map nie posługiwał się niemi.

Taki stan i jakość źródeł postawiły autora wobec następującego zagadnienia: z jednej strony miał zamiar opracować mapę hipsometryczną Polski, z drugiej nie miał map poziomicowych dla b. zaboru rosyjskiego. Ponieważ pragnął za wszelką cenę przeprowadzić swój zamiar, obrał więc sposób jedyny, który w tym wypadku mógł mieć zastosowanie. Zebrał dane z triangulacji tennerowskiej, niwelacje sztabu generalnego, niwelacje dróg, rzek i kolei, zestawił cechy (sprawdzone) trzywiorstówki, wreszcie pomierzył szereg punktów barometrem. Wszystkie wysokości tą drogą otrzymane porównał, sprowadził do jednego poziomu i określił ich położenie na mapie. W ten sposób otrzymał sieć punktów wysokościowych między którymi wykreślał poziomice drogą interpolacji.

Metoda ta jest niezbyt dokładna, ale stosuje się ją w wypadkach, gdy nie mamy zdjęć podstawowych. Dopiero w ostatnich latach pojawiają się prace całkowicie uwzględniające dwuwiorstówkę. Do nich należy Międzynarodowa Mapa Świata, arkusze Warszawa i Kraków. Jednak na arkuszach Lwów i Wilno, wobec braku zdjęć oryginalnych, przy wykreślaniu poziomic trzeba będzie stosować metodę, którą posługiwał się Witkowski, t. j. wykreślać poziomice drogą interpolacji między określonymi punktami.

[1]) Obliczył por. St. Czarnecki.

[2]) *Wojenno topograficzeskaja karta Rossijskoj Imperji*, w skali 1 : 126.000, czyli 3 wiorsty w calu.

Literatura. Prócz map, rękopisów i własnych pomiarów Witkowski zebrał prawie całą literaturę, jaka w tym zakresie istniała; wymienię tylko: *Słownik geograficzny*, *Rys hydrografji* Ludwika Wolskiego, monografję Wróblewskiego, Kellera: *Memel, Pregel und Weichselstrom*, prace Kolberga, Choroszewskiego, akademika Bielawskiego i Wincentego Pola.

Cyfry podawane przez Pola, Witkowski prostuje bardzo często; w jednym tylko wypadku zgadza się z nim i pisze: „rz. Kotra. Jest to zdaje się jedyna rzeczka zupełnie dobrze przez W. Pola opisana". (M. II. str. 35).

Zebrane wiadomości do fizjografji kraju Witkowski opublikował w osobnej rozprawie.

ROZDZIAŁ III.

Materjały do hypsometrji kraju.

Pod powyższym tytułem Witkowski ogłosił w *Pamiętniku Fizjograficznym*, w tomie XIX i XXIV, szereg danych, odnoszących się do hipsometrji ziem polskich, w b. zaborze rosyjskim. Dzieło to składa się z 3-ch części, z których pierwsza podaje niwelacje rzek Królestwa Polskiego, druga — niwelację rzek Litwy, Białorusi, Wołynia, Podola, Ukrainy i Kurlandji i wreszcie trzecia — obliczone wzniesienia stacyj kolejowych dla całego byłego zaboru rosyjskiego.

Jak wiemy, Witkowski początkowo zajmował się hipsometrją Gór Świętokrzyskich i dopiero około roku 1890 zaczął zbierać materjały do map b. Królestwa Polskiego. Prace te trwały około 13 lat i w 1904 r. były ukończone. W tym czasie Witkowski przygotował do druku część pierwszą *Materjałów*, która została ogłoszona dopiero w r. 1907, p. t. *Część I. Wzniesienia nad poziom morza i spadki rzek i wód w Królestwie Polskiem.* Z samego tytułu tej pracy można wnioskować, że treść jej odnosi się do hydrografji Królestwa. Ponieważ autor sam charakteryzuje swoje dzieło, jak również określa cele pracy i podaje główne źródła, dlatego dosłownie przytaczamy wstęp do *Materjałów.*

„Dane hypsometryczne, t. j. wzniesienia punktów kraju naszego nad poziom morza, są dla szerszego ogółu dotąd bardzo mało znane. W pracach najpoważniejszych nawet podawane są nieraz liczby zupełnie błędne, oparte na pomiarach barometrycznych Armińskiego i Puscha z pierwszej ćwierci zeszłego wieku, które różnią się często od rzeczywistych o całe setki stóp.

Pierwsze dokładne pomiary niwelacyjne, powstały przy tryangulacyi Królestwa, dokonanej w latach 1845—1853 pod kierunkiem jenerała Tennera i służą do dziś jako podstawowe dane dla wszelkich innych robót hypsometrycznych.

Dokładne sprawozdanie z tych pomiarów nie zostało ogłoszone, leży dotąd w rękopiśmie w Archiwum Sztabu Jeneralnego, rezultaty tylko ostateczne zostały wydane w formie katalogu.

Od tego czasu, czy przy budowie i projektowaniu kolei żelaznych i szos, czy też przy regulacyach rzek i budowie kanałów, były robione dokładne niwelacye odpowiednich linii i tras, rezultaty których zebrał i wydał w Petersburgu jen. A. Tillo.

Te dwa głównie wydawnictwa, wraz z kilkunastu innemi źródłami, o których obszerniej mówimy, pozwoliły nam przedstawić w niniejszej pracy prawie kompletny rys hypsometryi wodnej Królestwa.

Nie może on naturalnie rościć pretensyi do zupełnej dokładności, różnice w pojedyńczych danych mogą nieraz dochodzić do paru, nawet kilku metrów, lecz w braku precyzyjnych niwelacyi, które jedynie tylko mogą być dokładnemi, dla wielu bardzo celów, będzie zupełnie wystarczającym". (M. I. str. 113).

Następnie autor zestawia źródła na których oparł się przy opracowaniu *Materjałów.* Mamy najpierw krótką charakterystykę triangulacji Tennera, następnie ocenę niwelacyj zebranych przez gen. Tillo; niwelacje te nie zgadzają się w punktach wzajemnego przecięcia i dlatego Witkowski porównał je z niwelacją Warszawy inż. Lindleya, wprowadził odpowiednie poprawki i korzystał dopiero ze skorygowanych w ten sposób wysokości. Z kolei są wymienione niwelacje sztabu generalnego, ogłoszone w katalogu gen. Rylkego, które Witkowski zużytkował w swej pracy, wreszcie cytowane są niwelacje XI Okręgu Komunikacji.

Prócz tych oficjalnych źródeł autor posługiwał się szeregiem map. Podaje on, jedyny w naszej bibljografji spis map, wydanych przez gen. Tillo. Co ciekawsze, w spisie tym przy każdej mapie umieszczono rok wydania, czego nie widzimy nawet na wszystkich oryginałach tych map. Z innych rosyjskich prac kartograficznych, autor wymienia *Mapę Polesia* gen. Żylińskiego i trzywiorstówkę. Obie te prace Witkowski uważa za mało dokładne.

Dla stref granicznych, autor posługiwał się mapami austrjackiemi i pruskiemi, które umieszcza w wykazie źródeł i każdą z nich charakteryzuje w krótkich słowach.

Przy porównaniu sumiennie zebranego materjału okazało się, że trudno go będzie uzgodnić, albowiem zarówno dane pomiarowe, jak mapy na tych pomiarach oparte, były odniesione do różnych poziomów morza. Wszystkie wielkie niwelacje państwowe, przeprowadzone w tym czasie na ziemiach Polski, były odniesione aż do 5-ciu poziomów teoretycznych. Zestawiamy je w następującym porządku:

1) W r. 1845 przystąpiono do triangulacji Królestwa. W tym czasie gen. Tenner, który prowadził triangulację, przyjął za zero poziom morza Bałtyckiego pod Połągą, do którego odnoszono w owym czasie niwelację Państwa Rosyjskiego.

2) Wszystkie nowsze niwelacje Sztabu Generalnego przyjmują za zero średni poziom morza Bałtyckiego pod Kronsztadtem (1871—1893).

3) Starsze niwelacje niemieckie Prus Zachodnich i Wschodnich oraz niwelacje tak zwanych Partji Opisujących, które zajmowały się pomiarem rzek w Królestwie Polskiem, odnoszono do zera pod Neufahrwasser.

4) Niwelacje austrjackie odnoszono do średniego poziomu morza Adrjatyckiego pod Trjestem.

5) Wreszcie Niemcy odnosili swoje niwelacje do t. zw. Normal Null. (Ustanowiono w 1879 r., że średni poziom morza Bałtyckiego leży o 37 000 mm. niżej od znaku niwelacyjnego obserwatorjum astronomicznego w Berlinie; stąd nazwa zero berlińskie).

Poniższa tabela wykazuje różnice poszczególnych poziomów w odniesieniu do zera tennerowskiego.

I.	Kronsztadt	= zero Tennera	+ 0·430 m.	
II.	Neufahrwasser	= „ „	— 1·970 m.	albo + 0.37 m. (?)
III.	Adrjatyk pod Trjestem	= „ „	— 0·559 m.	
IV.	Normal Null	= „ „	— 0·067 m.	

Dane te nie dotyczą właściwie samych poziomów, lecz tylko danych w Królestwie i w pogranicznych pasach Prus i Austrji. Co do względnego położenia tych poziomów, niema dotychczas zupełnie dokładnych obliczeń.

Witkowski zorjentował się w tym materjale i słusznie wybrał za podstawę do hipsometrji b. Królestwa Polskiego zero tennerowskie; po pierwsze dlatego, że wartość tę przyjęto wówczas oficjalnie dla niwelacyj rosyjskich, powtóre istniała ta dogodność, że poziom Bałtyku pod Połągą różni się od zera berlińskiego zaledwie o 7 cm.

Po przyjęciu tej matematycznej podstawy Witkowski podjął się ogromnej pracy, a mianowicie przeliczył wszystkie wartości zebranych punktów niwelacyjnych i określił ich wzniesienia nad poziom Bałtyku pod Połągą. W ten sposób powstał wykaz niwelacyj 122 rzek w Królestwie Polskiem, który stanowi część pierwszą *Materyałów do hypsometryj kraju.* W pracy tej autor podaje nietylko 1560 wzniesień dla rzek tego obszaru, ale oblicza również długości rzek, albowiem dotychczasowe pomiary okazały się nieprawdziwe.

W samej rozprawie rzeki są ułożone w porządku alfabetycznym, co znacznie ułatwia przegląd zebranego materjału.

Zobaczmy teraz jak wygląda opis rzeki.

Najpierw wskazano nazwę lub szereg nazw rzeki, potem następuje jej krótki opis geograficzny; z kolei przedstawiono historję niwelacji rzeki i historję pomiarów jej długości. Dopiero po tym wstępie następuje właściwy opis profilu, który podaje następujące wiadomości: odległość punktu od ujścia rzeki, nazwa punktu, wzniesienie nad poziom morza, źródła na podstawie których określono jego wysokość, W końcu opisu autor podaje średnie spadki na poszczególnych odcinkach rzeki, jak również na całej jej długości. Dla tych rzek, dla których to było możliwe podano średni stan wód. Jeśli natomiast w zlewie rzeki znajdują się jeziora, wówczas autor określa ich wzniesienia nad poziom morza, wskazuje kierunek ich odpływu.

Poniżej przytaczamy kilka przykładów opisów rzek zamieszczonych w *Materjałach,* w tym celu, ażeby zdać sobie sprawę z dokładności i sumienności pracy Witkowskiego.

Rz. Niemen.

„Jenerał Tillo a za nim co prawdopodobniejsze z tego samego źródła, t. j. z pomiarów Okręgu Wileńskiego Komunikacyi, W. Wróblewski [1]), podają niwelacye rz. Niemna; Tillo detaliczną od Świerznia do Szczary i od Hoży do granicy Pruskiej, W. Wróblewski tylko w czterech ogólnych spadkach.

Niwelacya Jen. Tillo składa się z 3 części niepołączonych ze sobą i niesprowadzonych do poziomu morza i różni się cokolwiek od danych W. Wróblewskiego.

Oprócz tego mamy wzniesienia następujących punktów:

1) Wodowskaz w Szmaleninken na samej granicy Prus i Królestwa,

	Zero wodowsk. . . .	7.36 m.
	Stan średni. . . .	9,75 „
2)	Wodowskaz pod Iurborgiem, zero	10,60 „
3)	„ „ Srednikami „	15,25 „
4)	„ „ Kownem „	21,04 „
5)	Most kolejowy pod Olitą, stan zwykły, ...	57,60 „
6)	Ujście kanału Augustowskiego	84,8 „
7)	Most kolejowy pod Grodnem, stan najniższy . . .	90,1 „
8)	„ „ „ „ stan średni	91,3 „
9)	„ „ D. Ż. Wilno-Równe	116,3 „
i 10)	„ „ pod Nowym Świerzniem	147,5 „

wszystkie nad Połągą.

Z porównania wszystkich tych danych okazuje się, że niwelacye Tillo i Wróblewskiego dają spadki niemożliwie wielkie, polegają więc na jakiejś omyłce [2]) lub fałszywem źródle, co zresztą sam Tillo przyznaje". (M. I. str. 145).

Po tym wstępie autor podaje obliczony przez siebie profil Niemna.

Witkowski nietylko skrytykował niwelacje gen. Tillo, ale nie zawahał się odrzucić niektóre dane gen. Tennera, źródła zdawałoby się ze wszechmiar wiarogodnego; obliczenia Tennera były wprowadzone do zdjęć podstawowych nietylko rosyjskich, ale i niemieckich. Oto przykład:

„Dane dla **Warty** mamy:

1) Niwelacya Jen. Tennera przez interpolacyę z kilku punktów określonych trygonometrycznie i

2) Niwelacya XI Okręgu Komunikacyi od Uniejowa do ujścia.

Obydwie niwelacye od Uniejowa do Konina, zgadzają się zupełnie dobrze. Od Konina do granicy Pruskiej Tenner podaje spadku

[1]) Pamiętnik fizjograficzny tom III, str. 51 i nast.

[2]) „Dla niwelacyi od Hoży do gr. Pruskiej, może wzięto sażeny za stopy. Gdy np. w cyfrze W. Wróblewskiego 54.75 stóp, przesunąć przecinek o jedną cyfrę na lewo i 5,475 uważać za sażenie, to rezultaty prawie dokładnie zgodzą się z naszemi".

17,3 m. Okręg zaś tylko 10,9 m. Przyjęliśmy tę ostatnią gdyż jest ona instrumentalną i zgadza się z danemi Pruskiemi.

Na mapie niemieckiej „Uebersichtskarte des Deutschen Reiches" Arkusz 94, przyjęto dane Jen. Tennera, skąd otrzymano Warta pod Koninem 88 m. co jest stanowczo fałszywe". (M. I. str. 167).

Wypada w końcu zaznaczyć, że w *Materjałach* zamieszczono szczegółowy profil Wisły, przyczem szeroko uwzględniono historję pomiarów jej długości i wysokości jakoteż historję pomiarów wodostanów i wodowskazów.

W jedenaście lat po napisaniu części pierwszej, Witkowski opracował następną część *Materjałów* (w 1915 r.), którą ogłosił w XXIV tomie *Pamiętnika Fizjograficznego* p. t. *Część II. Wzniesienia nad poziom morza i spadki rzek i wód Litwy, Białorusi, Wołynia, Podola, Ukrainy i Kurlandyi.*

O pracy tej autor pisze we wstępie:

„Nie licząc wydanej w 1892 r. broszury jen. Tillo p. t. „Swod niwellirowok riek i ich padenje i katalog absolutnych wysot urowniej wod Jewropiejskoj Rosii", w której zamieszczone są tylko najgłówniejsze rzeki, jest to pierwsza wogóle praca tego rodzaju, rezultat dwudziestokilkoletnich szperań.

Dla Królestwa Polskiego mieliśmy znaczną liczbę dokładnych danych, dla opisywanego obszaru są one co do dokładności znacznie gorsze i choć w mniejszej ilości jeszcze bardzo nierównomiernie rozłożone.

Stąd też podane przez nas tutaj ostateczne dane liczbowe, przedstawiają znacznie mniejszą pewność niż dla rzek Królestwa, choć w każdym razie, co śmiem twierdzić, nie przedstawiają różnic większych od ± 10 metrów". (M. II. str. 1).

Przy opracowaniu tej części *Materjałów*, Witkowski oparł się nietylko na źródłach, które wymienia w części pierwszej; korzystał także z publikacyj p. t.: *Zapiski wojenno-topograficzeskawo otdieła gławnago sztaba*—tomy XV—LXII, oraz nowych wydań map b. państw zaborczych, zwłaszcza z dwuwiorstówki. Jednak obie części tej pracy różnią się znacznie między sobą.

W części I-ej, autor liczy wzniesienia od zera pod Połągą; w części II-ej natomiast—od średniego poziomu mórz Bałtyckiego i Czarnego, albowiem po roku 1905 dla niwelacyj państwowych w Rosji przyjęto wspólny średni poziom obu mórz za zerowy. Ten ostatni poziom jest bardziej miarodajny dla ziem, położonych na międzymorzu Bałtyk — morze Czarne, dla których Witkowski obliczał niwelacje rzek. Z drugiej strony zmiana poziomów miała tę niedogodność, że odbierała pracy charakter dzieła jednolicie opracowanego. Aby związać ze sobą obie części pracy Witkowski określił, po raz pierwszy wogóle, wzajemny stosunek między dawnym (zerem Tennera) a nowym poziomem niwelacyj rosyjskich.

Z porównania reperów na jedenastu stacjach kolejowych okazało się, że poziom morza Bałtyckiego pod Połągą leży wyżej od śred-

niego poziomu mórz Czarnego i Bałtyckiego o 0'74 m. (Jest to wynik pośredni i nie może być uważany za faktyczną różnicę tych dwóch poziomów). Znając tę liczbę, z łatwością możemy porównać i przeliczyć wzniesienia, podane w obu częściach *Materjałów*.

Po przyjęciu nowego poziomu i po ustaleniu zasad pomiaru długości rzek, Witkowski przystąpił do właściwej pracy.

„Na zasadzie podanych powyżej i wielu innych rękopiśmiennych źródeł, jak również i własnych pomiarów barometrycznych, zestawiliśmy niwelacye dla 204 rzek i rzeczek i wzniesienia czterystu kilkudziesięciu jezior". (M. II. str. 8).

Autor sam stwierdza, we wstępie, że część druga dzieła jest o wiele mniej dokładna od części pierwszej. W opisie rzek nie uwzględniono ani historji niwelacyj rzek, ani ich wodostanów, ani spadków wód. Nazwy rzek podano natomiast w kilku językach a w niektórych wypadkach obliczono powierzchnię dorzeczy. W pracy tej widzimy duże starania o dokładność obliczeń długości rzek. Przykład z Wilją pozwoli nam ocenić sumienność Witkowskiego w tych pomiarach.

„**Rz. Wilja** — litewska Niarys, Nerys, krzyżacka Nirgę; największy dopływ Niemna, do którego wpada z prawego brzegu pod Kownem. Wypływa z małego trzęsawiska w półn. stronie pow. borysowskiego, o 2 km. na południe od miasteczka Szklańce.

Podług Sł. Geogr. 727 km. długa w gub. mińskiej ma 46 km., wileńskiej 636 km. i kowieńskiej 45 km., w pow. wilejskim 179 km., od ujścia Uszy do Oszmianki 126 km., od Oszmianki do Żajmiany 120,5 km., tworzy granicę pow. wileńskiego i trockiego na długości 105 km., a od Żajmiany do Wakki 107 km.

Dane te nie są dokładne; sprawdzałem je na 3 wiorstowej mapie, niemieckiej Reymana 1 : 200,000 i na nowej niemieckiej 1 : 300,000 po 4—5 razy na każdej, niejednocześnie, lecz w różnym czasie i dostawałem rezultaty różniące się najwyżej o 3 procent.

Dane tu umieszczone nie są średnie, jak zwykle biorę, lecz największe i pomimo tego różnica w całej długości, a właściwe tylko od źródeł do rz. Wakki wynosi aż 168 km.

Jen. Tillo obliczył jej długość na 448 km., H. Keller na 460 km., inne źródła niemieckie podają 571 km., a pułk. Strelbicki 535 w." (M. II. str. 84).

Według Witkowskiego Wilja ma 550 km. długości.

Widzimy więc, że dobre podanie długości rzeki nie należy do tak prostych rzeczy, jak się to wydaje na pierwszy rzut oka.

Wiadomo, jak trudno jest ustalić główny nurt Prypeci. Ponieważ autor ani z map, ani z książek, nie mógł się zorjentować, jak właściwie płynie ta rzeka, wyjechał sam na Polesie dla zbadania biegu rzeki na miejscu.

W pracy tej podano 2386 punktów wysokościowych.

Część III. Wzniesienia nad poziom morza stacyi kolejowych w Królestwie Polskiem na Litwie, Białorusi, Ukrainie, Podolu i Kurlandyi [1]).

Do roku 1914 na tym obszarze było 751 stacyj kolejowych i przystanków; dla wszystkich tych punktów Witkowski podaje wzniesienia w metrach nad średni poziom mórz Bałtyckiego i Czarnego. Ściśle rzecz biorąc, określa on poziom główki szyn, torów leżących przed dworcem danej stacji. Jeżeli na dworcu znajduje się reper niwelacyjny, autor umieszcza jego wartość w osobnej kolumnie, z dokładnością do jednego centymetra. Ponieważ niwelacje kolei były bardzo różnej wartości, autor porównał je z reperami Sztabu Generalnego, które są umieszczone na skrzyżowaniach linij kolejowych i na stacjach końcowych. Na podstawie tych reperów określił zera poszczególnych niwelacyj, eliminował ich omyłki i dopiero tą drogą doszedł do „względnie rzeczywistego" wzniesienia punktów nad poziom morza.

W pracy omawianej wykaz stacyj kolejowych jest ułożony w porządku alfabetycznym, a nazwy ich są „polskie lub takie, jakich polacy w danej miejscowości używają" i których brzmienie autor sprawdził bądź osobiście bądź też drogą korespondencji.

Zestawienie. Na obszarze 655 920'6 km.^{2}, t. j. niemal 2 razy większym od Polski dzisiejszej, autor opisuje w *Materyałach do hypsometryi kraju*, 326 rzek, każda więcej jak 30 km. długości, 600 jezior i 841 stacyj kolejowych. Dla tych objektów podaje około 4 000 punktów wysokościowych sprowadzonych do dwóch poziomów, których wzajemny stosunek został określony matematycznie. Ponieważ praca ta została wykonana przez jednego człowieka z nadzwyczajną sumiennością, uważamy, że jest to jedyne w swoim rodzaju dzieło w naszej literaturze, które powinien uwzględnić każdy kartograf przystępujący do opracowania mapy Polski wogóle, a hydrograficznej w szczególności.

ROZDZIAŁ IV.

Mapy hipsometryczne i mapy hydrograficzne.

1. Pierwszą pracą kartograficzną Witkowskiego była: *Mappa Hypsometryczna Wyżyny Kieleckiej*, („z urzędowych źródeł i własnych pomiarów rysował Józef Witkowski"), w skali 1 : 300 000.

Mapa nie ma daty opracowania. Jednak kilka takich szczegółów, jak rysunek czerwonym atramentem, słownictwo, brak wyraźnej linji ramkowej i brak skali barw — pozwala przypuszczać, że jest to pierwsza mapa Witkowskiego, wykreślona przed rokiem 1890. Myśl tę podsuwa pewien szczegół: autor rysował mapę przedewszystkiem na podstawie własnych pomiarów, a nie materjałów podstawowych; wskutek czego znajdujemy pewne dowolności rysunku, które nie pojawiają się w następnych jego pracach.

---

[1]) Praca napisana w 1914 r., ogłoszona w 1917 r., w XXIV tomie *Pamiętnika Fizjograficznego*.

Mapka obejmuje o b s z a r leżący między miejscowościami: Opoczno, Radoszyce, Jędrzejów, Raków, Klimontów, Ćmielów, Iłża, Skrzynne, Opoczno. Autor wyróżnia z n a k i u m ó w i o n e dla następujących objektów: „Granica powiatu, droga żelazna, szosa, droga zwyczajna, rzeka, miasto gub., miasto pow., miasteczka i osady, wsie".

„Linje czerwone oznaczają k r z y w e w y s o k o ś c i, czyli są linjami, łączącemi punkta jednakowego wzniesienia nad zero morza Bałtyckiego" a „Różnica poziomów dwóch najbliższych krzywych wysokości wynosi 50 mtr." Poza tem na mapie tej oznaczono cechy dwojakiego rodzaju: „Punkta trygonometryczne, punkta oznaczone barometrycznie". Jest również znak na dział wodny.

Jak już zaznaczyliśmy mapka jest z tego względu ciekawa, że Witkowski opracował ją na podstawie własnych pomiarów barometrycznych. Tą drogą otrzymał on szereg punktów między którymi interpolował poziomice. Przebieg poziomic nie odpowiada istotnemu stanowi rzeczy, ale kształt Gór Świętokrzyskich jest tak wiernie odtworzony, że tylko przypadkowo doszliśmy do stwierdzenia różnic.

Mamy do zanotowania drugi ciekawy szczegół tej mapy: Witkowski zdawał sobie sprawę z niedokładności metody poziomicowej w obrazowaniu gór i dlatego prawie wszystkie szczyty oznaczał krzyżykami, ażeby podkreślić ich charakter dominujący.

2. Następną z kolei pracą jest *Mappa hypsometryczna Gubernji Królestwa Polskiego*, w skali 1 : 1 000 000, wykończona w roku 1891. (2 arkusze).

Obejmuje o b s z a r od Podkarpacia do równoleżnika przechodzącego przez ujście Niemna. Na zachodzie granicą mapy jest linja, łącząca Gniezno z Nissą, na wschodzie linja Troki—Kowel—Sokal.

Z n a k i u m ó w i o n e są przewidziane dla następujących objektów: „Miasto gubernialne, miasto powiatowe, osada i wieś, drogi żelazne, szosy, granica Kr. Pol., granice gubernij".

„Wzniesienia terenu,—jak mówi objaśnienie,—nad poziom morza Baltyckiego są oznaczone przez linje krzywe i kolory".

Linjami krzywemi są w danym wypadku, p o z i o m i c e, które biegną na tej mapie, w stopniu poziomicowym, co 50 m. Przebieg ich jest dość wierny co do położenia i charakteru form terenu. Rysunek jest delikatny, ale nierównomierny, generalizacja form terenu nie jest jeszcze oparta na szkielecie linij grzbietowych i ściekowych.

W objaśnieniu tej mapy autor pisze: „Podstawowy punkt niwelacyi Królestwa Polskiego: zero barometru Obserwatorjum Warszawskiego wzniesione nad poziom morza Baltyckiego pod Połągą na 119,35 mtr.

Poziom morza Baltyckjego pod Połągą wznosi się nad zero Wisły przy Neufahrwasser na 1,898 mtr.

Najwyższy punkt: Szczyt góry Łysicy — 611,6 metrów, 1 metr = 0,469 sażenia."

Zasadniczy ton nadają mapie barwy hypsometryczne, które zmieniają się na każdej poziomicy (co 50 mtr.).

Skala barw tej mapy obejmuje wysokości od 0 do 500 m. i tak:

Wysokość od:	*Barwa:*
0 — 50 m.	ciemno zielona
50 — 100 „	jasno zielona
100 — 150 „	tło papieru
150 — 200 „	jasno żółta
200 — 250 „	ciemno żółta
250 — 300 „	b. jasno bronzowa
300 — 350 „	jasno bronzowa
350 — 400 „	bronzowa
400 — 450 „	ciemno bronzowa
450 — 500 „	niebieska
500 i wyżej	niebieska.

W tej skali barw za niż autor uważa wzniesienia od 0 — 100 m. i oznacza go dwoma odcieniami koloru zielonego. Obszary wyżynne, powiedzmy pierwszego stopnia, obejmują wzniesienia od 150 do 250 m. i są pokryte barwą żółtą. W ten sposób na niżu polskim wydzielono Pojezierza, Wyżynę Łódzką, Lubelską i Wołyń.

Wzniesienia od 100 do 150 m. nie są oznaczone żadną barwą, autor uważa je jako przejście między niżem, a obszarami wyżej położonemi.

Wzniesienia od 250 do 450 m. pokryto barwą bronzową w 4-ch odcieniach: przez to wydzielono Wyżynę Małopolską, Roztocze i Podkarpacie. Obszar ponad 450 m. pokryto barwą niebieską. (Są to nieliczne powierzchnie).

Układając tę skalę barw, Witkowski nie przychylił się do zdania niektórych kartografów ówczesnych, że niż sięga do wysokości 200 m., i dla swej mapy przyjął za górną granicę niżu izohipsę stumetrową.

Umiejętne sklasyfikowanie obszarów wyżynnych b. Królestwa na niższe (150—250 m.) i wyższe (250—450 m.) wskazuje, że autor rozumiał istotnie hipsometrję kraju.

Stopień poziomicowy co 50 m., jest odpowiedni do skali miljonowej, a pełnię wrażenia plastycznego uwydatnia dopiero skala barw. Witkowski rozumiał, że barwy muszą być zmieniane na każdym stopniu poziomicowym, w przeciwnym wypadku izohipsy nie odgrywają żadnej roli w plastyce mapy. Takie ujęcie hipsometrji uwydatnia zupełnie wyraźnie zasadnicze jednostki orograficzne b. Kongresówki. Poza tem na arkuszach podano na marginesie wykaz stu punktów wysokościowych (według dorzeczy). S i e ć r z e c z n a, bogato i wiernie przedstawiona w delikatnym rysunku, podkreśla i uzupełnia rzeźbę terenu.

Brzegi jezior są obwiedzione grubą linją od strony północnej i zachodniej, a powierzchnia ich jest zakreskowana, jednak tak słabo, że jeziora nikną w obrazie mapy. Tam gdzie materjał pozwalał, autor podaje wzniesienia jezior nad poziom morza.

Ponieważ Witkowski starał się uwidocznić w tej mapie, przedewszystkiem stosunki hipsometryczne, wobec tego wszystkie inne przedmioty terenu, jak osiedla i komunikacje, zostały potraktowane pobieżnie.

Dziś rękopis tej pracy nie przedstawia się efektownie, przywykliśmy bowiem do pięknych rysunków. Musimy jednak pamiętać, że wykreślono go w 1891 roku; w ciągu tego czasu tusz poodskakiwał, przez co linje poszarzały, a barwy nałożone kredką pościerały się.

Znajdujemy wprawdzie rzeczy, które nas dziś rażą, jak np. niezręczna generalizacja poziomic, jednak uchybienia te, Witkowski stale poprawia w następnych pracach. Na owe czasy mapa ta była wyprzedzeniem ówczesnych usiłowań kartograficznych w Polsce.

3. Trzecią z kolei pracą jest: *Mappa Hypsometryczna Królestwa Polskiego,* w skali 1 : 600 000. Zakład Geograficzny Uniwersytetu Warszawskiego posiada 3 arkusze tej mapy, t. j. sekcję 1-szą, 2-gą i 4-tą; brak sekcji 3-ciej, która uzupełniałaby całość.

Objaśnienie znaków umówionych tej mapy wyróżnia: „Miasta gubernialne, powiatowe, miasta i osady, granice państwa, gubernij i powiatów, jeziora i rzeki oraz linje działu wodnego, drogi żelazne i szosy lub drogi 1-go rzędu".

Różnica w poziomach dwóch najbliższych „krzywych wysokości" wynosi 25 m.

Wprawdzie trudno ustalić datę opracowania tej mapy, ale ze sposobu kreślenia można sądzić, że jest to trzecia z kolei mapa hipsometryczna Witkowskiego.

Pierwszą swą mapę Królestwa Polskiego sporządził w skali 1 : 1 000 000. W następnej mapie zwiększył skalę, ażeby w ten sposób otrzymać dokładniejszy obraz Kongresówki. Ze zwiększenia skali wyciągnął słuszny wniosek: zagęścił poziomice oraz sieć rzeczną. Poza tem cechy wysokości nie są tu umieszczone w wykazie za ramką, jak na pierwszej mapie Królestwa, ale znajdują się na odpowiednich miejscach rysunku hipsometrycznego.

W stosunku do pierwszej pracy stwierdzamy znaczny postęp. Niestety mapa jest niewykończona i dlatego nie posiada skali barw. To niewykończenie pozwala nam poznać sposób opracowywania map przez Witkowskiego.

Po sporządzeniu planu mapy i podziału na arkusze, Witkowski budował siatkę geograficzną, następnie wykreślał na arkuszu drobną kratkę do przenoszenia szczegółów z materjałów podstawowych, potem narzucał punkty wysokościowe i sytuację, by wreszcie wyrysować poziomice, które miał przygotowane na mapie niemieckiej w skali 1 : 300 000. Jeżeli wyrysował dany odcinek mapy ostatecznie, a znalazł inne materjały, które obrazowały teren inaczej, zaklejał go kawałkiem papieru i rysował na nowo.

4. Czwartą z kolei pracą jest: *Mappa Hypsometryczna Dawnej Polski,* w skali 1 : 750 000. Zachowały się 4 arkusze tej mapy, obejmujące obszar ograniczony południkami 33° i 44° na wschód od Ferro i równoleżnikami 50° i 56°.

Praca ta jest niewykończona: brak arkuszy, leżących na wschód i południe od opracowanej części; całość obejmowałaby Polskę z 1772 r. Właściwie wykończony jest jeden arkusz *B.* 2., obejmujący kresy północno-wschodnie.

Teren jest zobrazowany zapomocą poziomic, które biegną co 25 m. i barw, których skala zmienia się na każdej poziomicy (na oryginale powierzchnie są pokryte linjami barwnemi w tuszu). Izohipsy są wykreślone delikatnie, mimo, że autor wykreślał je drogą interpolacji, przebieg poziomic nie wiele odbiega od tych, które znamy z dwuwiorstówki. Wypada zwrócić uwagę, że na mapie tej Witkowski wprowadza poziomice na Polesiu. Generalizacja form terenu jest oparta na szkielecie linij grzbietowych i ściekowych z równoczesnem zachowaniem zasady współkształtności poziomic. Trzeba dodać, że dokładność w przedstawianiu dolin pobocznych nie psuje obrazu mapy.

Hydrografja jest bardzo szczegółowo przedstawiona. Poszczególne dorzecza są oddzielone czerwonemi linjami działów wodnych. Dla sprawdzenia, porównaliśmy tę pracę z mapą hydrograficzną i morfologiczną Polesia, w skali 1 : 400 000 [1]). Okazało się, że Witkowski umieścił na swej mapie prawie wszystkie jeziora, mimo, że skala 1 : 750 000 pozwalała mu na znaczną redukcję ilości jezior, ze względu na ich drobne formy. Załączony wycinek z arkusza *B.* 2., pozwoli nam zapoznać się z innemi szczegółami kartograficznemi tej mapy, jak np. ze skalą barw, znakami umówionemi i rysunkiem sytuacji

Wycinek ten przedstawia Suwalszczyznę. Obok Jury Krakowskiej jest to jedna z najtrudniejszych części Polski do opracowania kartograficznego, ze względu na charakter form terenu. Przy opracowaniu polskich arkuszy *Międzynarodowej Mapy Świata,* usiłowaliśmy wydobyć plastykę Wyżyny Suwalskiej, niestety ten sam klucz znaków umówionych, który daje możność poznania hipsometrji świata, odbiera możność przedstawienia regjonalnych stosunków.

Zadanie Witkowskiego było daleko łatwiejsze, ponieważ miał on dowolny wybór podziałki, znaków i metody. To pozwoliło mu wydzielić na Suwalszczyźnie węzeł działów wodnych, a obszar leżący na wschód od niego rozbić na dwa stoki: północny — stromy i południowy — łagodnie opadający ku Hańczy. Stok południowy jest poprzecinany szeregiem równoległych rynien, wypełnionych drobnemi jeziorkami. Cała mapa tego obszaru uwydatnia wyraźnie, jak mieliśmy możność stwierdzić w terenie, nawet drobne formy lodowcowe (Jeglówek) i to pomimo zastosowania niewielkiej skali i niezawsze zgodnego z dwuwiorstówką przebiegu izohips.

Porównując ten wycinek z innemi pracami stwierdzamy, że jest to dotychczas najlepsze ujęcie kartograficzne tego obszaru, na mapie w małej skali, to znaczy ponad 1 : 500 000.

5. Wreszcie mamy największą i całkowicie wykończoną mapę, której opisanie podajemy dosłownie: *Mappa Hypsometryczna Ziem Dawnej Polski,* opracował Józef Witkowski inż., skala 1 : 1 500 000 czyli 35'71 wiorst w 1 calu ang., 15 kilometr. w 1 cm., 1907.

---

[1]) Kudławiec: *Morfologiczna Mapa Polesia* (rękopis).

Krzywe jednakowego wzniesienia są przeprowadzone na wysokości 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 700, 1 000, 1 300, 1 600 i 2 000 m. nad powierzchnią morza. W guberniach Królestwa Polskiego są także oznaczone krzywe 75, 125, 175, a także częściowo 225, 275 i 450 m. nad powierzchnią morza. Krzywe jednakowej głębokości mórz są przeprowadzone na 20, 50, 100 i 200 m. pod poziomem morza.

Cyfry oznaczają wzniesienia danego punktu nad poziom morza w metrach".

Objaśnienie przewiduje znaki umówione dla następujących objektów: „miasta, granice państwa, wododziały główne, drogi żelazne w Rosji i Królestwie Polskiem zbudowane do roku 1906 (w innych państwach tylko główniejsze) wreszcie kanały. Cyfry przy punkcie oznaczają wzniesienia danego punktu nad poziom w metrach".

Skala barw (akwarelą)

nad poziomem morza:			pod poziomem morza:		
0 — 25 mtr.	1	ciemny tusz			
25 — 50 „	2				
50 — 100 „	3	jasny			
100 — 150 „	1	jasny chrom			
150 — 200 „	2				
200 — 250 „	3	ciemny			
250 — 300 „	1	sepia jasna			
300 — 400 „	2	„ ciemna			
400 — 500 „	1	tusz z domieszką karminu (jasny)			
500 — 700 „	2	tusz z domieszką karminu (ciemny)			
700 — 1000 „	1	jasny carmin			
1000 — 1300 „	2				
1300 — 1600 „	3				
1600 — 2000 „	4	ciemny			
2000 — — „	1	biała			
			0 — 20 m.	1	ciemny
			20 — 50 „	2	błękit
			50 — 100 „	3	
			100 — 200 „	4	jasny

Mapa obejmuje obszar, na którego obwodzie leżą następujące objekty: Rugja — Lipsk — Rjeka — Temeszwar — Odessa — Berdiańsk — Moskwa. Północną granicę mapy stanowi równoleżnik 58.

Na tej mapie Witkowski przedstawia całą środkową i wschodnią Europę, mamy wobec tego możność porównać nasze stosunki hipometryczne z ukształtowaniem powierzchni sąsiednich krajów.

Witkowski nie był wprawdzie specjalistą w sprawach geografji, przedstawiając jednak Polskę na tle dużych obszarów Europy, uwydatnił nam wyraźnie związki polityczne, wynikające z racji międzymorskiego położenia Polski. W rok po opracowaniu tej mapy, prof. Romer[1]), w recenzji mapy Majerskiego *Ziemie dawnej Polski* zwraca autorowi uwagę, że ujął Polskę w zbyt wąskie ramy pisząc:

[1]) E. Romer: *Kilka uwag o mapach Polski*. „Ateneum Polskie", Lwów, 1908. I. 370.

„Ta też i mapa Polski, jeśli ma budzić zrozumienie jej położenia gieograficznego, ma tłumaczyć zagadnienia z zakresu historji narodu, musi objąć obszary sięgające daleko poza polityczne granice Polski, zwłaszcza owe z r. 1772.

Wszak mapa fizyczna Polski ma wytłumaczyć prastare związki Polski z Morawją i Czechami, przez Bramę Morawską, ma tłumaczyć brak związków z zachodnią Słowiańszczyzną wobec braku lewobocznych dopływów Odry w szerokości kolebki Państwa Polskiego, ma tłumaczyć odwieczne niebezpieczeństwo ze strony Brandenburgji, która dzierżyła drogę nad Sprewą, zbliżającą się do Odry w miejscu słabym, bo w miejscu odwiecznego brodu (Frankfurt, Furth = bród); relacje z Węgrami (Poprad — Spiż), stosunki z Wołoszczyzną przez Pokucie, trudności dostępu ku Moskwie, oto wszystko, co cechuje gieograficzne położenie Polski na zewnątrz i co ma stanowić wytyczne dla określenia obszaru, który winien być w mapie ziem polskich bezwarunkowo przedstawiony. Z motywów wewnętrznych, które są podstawą idei Polski, występuje przedewszystkiem jej międzymorskie położenie, które naród czuł i wtedy, gdy trudny wreszcie dostęp do mórz zupełnie utracił, wyrażając się: Polska rozciąga się od morza do morza!)".

Przy opracowaniu tej mapy Witkowski posługiwał się identycznemi materjałami i metodami, co i w poprzednich pracach, jednak wszystkie one robią wrażenie studjów wstępnych do tego właśnie głównego dzieła.

Zmiana skali wpłynęła tu na generalizację poziomic i hydrografji. Ujęcie całości i wykończenie przewyższa poprzednie prace. Jak w innych, tak i w tej mapie, Witkowski poświęcił wiele starania skali barw. Wzniesienia do 100 metrów zostały pokryte kolorem szarym; wobec tego obszary najniżej położone odcinają się kontrastowo od jednostek orograficznych niewiele wyżej leżących, lecz rozciągających się w tej wysokości na większej powierzchni. Mamy tu na myśli Kujawy, które wyraźnie wydzielają się z Niżu polskiego.

Ta skala barw pozwala nam stwierdzić, że Polesie leży wyżej od Mazowsza. Poza tem wszystkie inne jednostki orograficzne wydzielają się podobnie jak na mapach poprzednich. Wypada podkreślić, że rzeźba płyty czarnomorskiej jest tu najlepiej przedstawiona.

Natomiast ani Alpy, ani Bałkany, ani Karpaty nie uwydatniają się. Jest to jak gdyby stwierdzenie, że metoda hipsometryczna dla map małych skal nawet przy najsumienniejszym i najbardziej wyszukanym systemie, nie nadaje się do rozwiązywania plastyki płaszczyzn o dużych spadkach.

Na mapie tej podano wiele punktów wysokościowych i osiedli, które są dyskretnie schowane w rysunku terenu.

W roku 1910 Witkowski wystawił tę mapę w Bagateli (Warszawa). Czynił również starania w sprawie wydania tej mapy, w tym celu porozumiewał się z Tow. Krajoznawczym w Warszawie, niestety wszystkie te zabiegi pozostały bez skutku.

Mapa zasługiwałaby i dziś na opublikowanie, gdyby W. I. G. nie rozpoczął wydawnictwa polskich arkuszy Międzynarodowej Mapy Świata.

6. Ostatnią pracą Witkowskiego z zakresu hipsometrji jest: *Mappa Hypsometryczna Królestwa Polskiego* w skali 1 : 840 000 (6 sekcyj).

Obejmuje ona obszar mniej więcej ten sam, co i poprzednie mapy b. Królestwa Polskiego. Poszczególne arkusze tej mapy są niewielkiego formatu (3° 30′ dł. i 1° 45′ szer. geogr.) i przedstawiają się efektownie pod względem wykonania. Treść jest zbyt zgeneralizowana. Jak zawsze, dużą wagę poświęca Witkowski skali barw, która na tej mapie jest następująca:

Wysokość od:		*Barwa:*
0 — 25 m.	1	zgniło-zielona
25 — 50 „	2	stopniowo
50 — 75 „	3	przechodząca
75 — 100 „	4	w
100 — 125 „	5	jasno-zieloną
125 — 150 „		tło papieru
150 — 175 „		chrom
175 — 200 „	1	siena jasna
200 — 225 „	2	siena
225 — 250 „	3	siena ciemna
250 — 275 „		jasno-bronzowa
275 — 300 „		ciemno-bronzowa
300 — 400 „		biała
400 — 450 „		różowa
450 — 500 „		biała

Z zestawienia tego widzimy, że Witkowski usiłuje w inny jeszcze niż poprzednio sposób przedstawić hipsometrję kraju.

Trzeba przyznać, że otrzymuje efekt pożądany. Przy zastosowaniu tej skali barw mamy bardzo ciekawie wydobytą hipsometrję kotliny Nidy w zestawieniu z Jurą krakowską.

Poziomice są tu kreślone sieną, dość grubo, barwy są nakładane akwarelą, może niezbyt wprawnie, lecz nie rażąco.

Sądząc z całości, możemy tę pracę uważać raczej za mapę geograficzną, aniżeli hipsometryczną, ponieważ uwzględnia osiedla i komunikacje dość szczegółowo. Wszystkie arkusze są bardzo dobrze zachowane.

Prócz tych map Witkowski opracowywał mapy hydrograficzne.

7. Pierwsza z nich to *Mappa hydrograficzna Dawnej Polski,* w skali 1 : 750 000, opracowana w latach 1905—1915 (w 12 arkuszach). Obejmuje obszar Polski z 1772 r. i nie została ukończona.

Autor starał się ująć kartograficznie *Materyały do Hipsometryi kraju,* jednak te ostatnie stanowią tylko podstawę mapy; podczas gdy w *Materjałach* znajdujemy rzeki najwyżej 22 kilometrowej długości, to na mapie autor wykreśla potoki nawet dwukilometrowe. Na mapie są oznaczone działy wodne, a bardzo wiele rzek opisano (nazwą). Właśnie ze względu na nazwy, jakie ta mapa podaje, jest ona bardzo cennym materjałem źródłowym.

Komunikacje i osiedla są uwzględnione w małym zakresie.

Punkty wysokościowe są umieszczone przy rzekach i na wododziałach. Oznaczono również bagna, nie podając jednak ich nazw.

8. Już w trakcie opracowania autor widocznie nie zadowolił się tą pracą i chciał stworzyć *Mappę Hydrograficzną Dawnej Polski,* w skali

1 : 300 000, której wykonanie bezwątpienia przerastało siły jednego człowieka.

Rzut tej mapy i podział na arkusze przyjął z niemieckiej mapy operacyjnej w skali 1 : 300 000. Z całej pracy zachowało się 12 arkuszy, a mianowicie: Wielkie Łuki, Borysów, Wieliż, Połock, Kamieniec Podolski, Brasław, Stary Konstantynów, Berdyczów, Lwów, Tarnopol, Nowy Sącz, Lignica i dwa naszkicowane w ołówku. (Nazwy arkuszy podane przez autora artykułu).

Na mapie mamy następujące znaki umówione: „Miasta gubernji i prowincjonalne, miasta powiatowe i obwodowe, miasta i miasteczka, wsie, granica Polski, granice gubernji i prowincji, granice powiatów, dział wodny 1-go rzędu, dział wodny 2-go rzędu, dział wodny 3-go rzędu, rzeki i jeziora, drogi żelazne, kanały sztuczne, moczary i błota, perjodyczne stawy".

Duża skala mapy pozwoliła na szczegółowe przedstawienie hydrografji kraju. Autor uwzględnił jeziora i rzeki nawet kilkusetmetrowe, przyczem starał się je wszystkie nazwać, a w wypadkach wątpliwych opisywał je w ołówku. Przy rzekach i wielu innych objektach terenu (np. na działach wodnych, drogach etc.), oznaczał szereg punktów wysokościowych. Całość jest ładnie i przejrzyście rysowana. W kreśleniu tych map pomagała Witkowskiemu p. Aleksandra Myszkorowska, napisy wykonywał litograf Koszek.

W kartografji polskiej nie znamy mapy hydrograficznej, któraby przedstawiała w tak dużej skali sieć rzeczną naszego kraju. Należy żałować, że praca ta nie została wykończona, dziś bowiem daje się odczuć dotkliwie brak dokładnej mapy Polski tego rodzaju.

9. i 10. Witkowski opracował również dwie małe mapki hydrograficzne; jedna z nich została zaledwie naszkicowana w ołówku, t. j. *Mapka hydrograficzna Polesia.* Drugą autor wykończył prawie całkowicie; ze względu na obszar jaki obejmuje możemy ją nazwać: *Mapa hydrograficzna okolic Warszawy* w skali 1 : 500 000. Obejmuje ona obszar, ograniczony współrzędnemi geograficznemi 51° 30′ i 53° 0′ szer. geogr. półn. oraz 37° 30′ i 40° 0′ dług. geogr. na wsch. od Ferro.

Praca ta uwzględnia bardzo szczegółowo sieć rzeczną okolic Warszawy, tak, że nawet najmniejsze potoki są zaznaczone i nazwane. Prócz tego autor wprowadza działy wodne nawet dla tak małych rzeczek jak Czarna, Jeziorna i Radomka.

Na mapie są oznaczone tylko ważniejsze osiedla i komunikacje.

ROZDZIAŁ V.

Metody pracy kartograficznej.

Stosunek do źródeł. Przy opracowaniu mapy, Witkowski kładł największy nacisk na wybór materjału podstawowego. Chociaż korzystał ze źródeł „z pierwszej ręki", jednak odnosił się do nich z nieufnością. Wychodził z założenia, wielokrotnie później spraw-

dzonego, że każda praca, część wiadomości podaje fałszywie i dopiero zestawienie jej i porównanie z innemi materjałami może usunąć błędy. Nie wszystkie prace odnoszące się do fizjografji kraju były publikowane; autor przeto wykorzystywał rękopisy i projekty, które mimo swej wartości bardzo często pozostawały w zapomnieniu. Brak materjału do niektórych zagadnień, Witkowski starał się usunąć własną pracą oryginalną, niezawsze jednak ówczesny stan badań pozwalał na ostateczne rozstrzygnięcie pewnych zagadnień. w tym wypadku Witkowski pozostawiał je nierozwiązane.

Część matematyczna map. Materjał przygotowany do kreślenia, Witkowski ujmował w ścisłe ramy matematyczne. Dla każdej mapy sporządzał siatkę geograficzną, której południki są odniesione do Ferro. Na oryginałach nie zaznaczał rzutu mapy.

Przedmioty terenu, o ile na to zezwalał stan pomiarów kraju, wkreślał na mapy z dokładnością graficzną.

> Polska nie posiada jednolitych zdjęć swego terytorjum, któreby pozwalały porównywać umiejscowienie przedmiotów na innych mapach. Na Pomorzu nawet punkty trygonometryczne mają różne współrzędne zależnie od roku triangulacji. Tatry w niektórych miejscach zostały wręcz fantastycznie skartowane. Triangulacje b. zaboru rosyjskiego nie są związane ze sobą, a wzdłuż przedwojennych granic politycznych istnieją duże niezgodności geodezyjne i kartograficzne. Brak przeto jednolitej podstawy, któraby była miarą porównawczą przy badaniu umiejscowienia punktów na mapie.

Uogólnienie na mapach warunkuje skala. Rzecz tę rozumiał doskonale Witkowski. W mapach hipsometrycznych, zależnie od skali, zwiększa lub zmniejsza stopień poziomicowy, gęstość sieci rzecznej i stosuje inną skalę barw. Na mapach hydrograficznych — zmienia ilość potoków, działów wodnych, nazw rzek i jezior.

W pierwszych jego mapach widzimy jeszcze niejasne ujmowanie uogólnienia. Z czasem skłonił się on do redukcji, prawie że mechanicznej, następnie coraz więcej uogólniał formy terenu i sytuację, stosując generalizację syntetyczną (odrzucając wiele szczegółów przy jednoczesnem zachowaniu istotnego charakteru objektów).

Nie do wszystkich jednak przedmiotów terenu na mapie stosował ten sam sposób uogólnień. Zawsze treść mapy dzielił na dwie części: temat główny, (np. teren) i temat poboczny (wszystkie inne objekty).

Do tematu głównego stosował albo pseudoredukcję mechaniczną, albo generalizację syntetyczną. Osiedla zaś i komunikacje opuszczał, lub przedstawiał w bardzo dużym skrócie, stosując generalizację nadmierną.

Przedstawiając teren metodą hipsometryczną, postępował według następujących zasad: Stopień poziomicowy zagęszczał do 25 m. nawet na mapie w skali 1 : 1 500 000. Skalę barw układał w taki sposób, że kolory zmieniały się na każdej poziomicy. Nie trzymał się w danym wypadku szablonu i dochodził do coraz to nowych rozwiązań, stosując nowe skale. W trosce o jaknajwiększą plastykę mapy Witkowski ze szczególną starannością opracowywał sieć rzeczną, w ten sposób hydrografja w jego mapach hipsometrycznych, jest szczegółem

kartograficznym, opracowanym bardzo sumiennie, stanowiąc jednocześnie jeden z ważniejszych środków, uwypuklających formy terenu.

W mapach hydrograficznych rozwój sieci rzecznej, uwydatniał bardzo dokładnie, zaznaczając zawsze działy wodne i starannie podając nazwy rzek oraz jezior.

Znaki umówione na jego mapach są czytelne, małe i jest ich, co należy podkreślić, niewielka ilość. Troska o dokładne przedstawienie plastyki terenu była posunięta tak daleko, że np. nie wszystkie osiedla na mapach hipsometrycznych były opisywane. Wręcz odwrotnie postępował przy opisywaniu map hydrograficznych, w tym wypadku bowiem, podawał wszystkie nazwy wód, jakie tylko znał.

Graficzne opracowanie map. Na mapach hipsometrycznych poziomice są kreślone przeważnie sieną, rzadko kiedy karminem lub tuszem. Barwy hipsometryczne są nakładane początkowo kredką, potem tuszem kolorowym, a na ostatnich mapach — akwarelą. Wody są wykreślone przeważnie w kolorze niebieskim, działy wodne — czerwonym, sytuacja zaś — czarnym.

Papier, na którym wykreślał mapy jest trwały, ale w zupełności nie nadawał się do celów kreślarskich.

W końcu wypada zaznaczyć, że Witkowski nie miał wcale zdolności kreślarskich, jednak w wykończeniu ostatnich jego map widzimy znaczny postęp w sposobie wykreślenia, co należy przypisać jego zaiste niezwykłej pracowitości.

ROZDZIAŁ VI.

Krótki rys historyczny map poziomicowych i hipsometrycznych.

Mapy obce[1]). Idea map poziomicowych została zastosowana po raz pierwszy na mapach morskich w pierwszej ćwierci XVIII stulecia. Mianowicie: holenderski geometra, inżynier budowy dróg wodnych w Nadrenji, Mikołaj Samuel Cruquius (także Kruikuius) pierwszy wpadł na pomysł przedstawiania powierzchni dna morskiego zapomocą linij równych głębokości, czyli izobat. W lipcu 1729 roku sporządził on dwie mapki ujścia Mozeli. Na tych mapkach przedstawia głębokości co 5 stóp linjami ciągłemi, między któremi przeprowadza izobaty pomocnicze co stopę.

Powstaniu tej nowej metody kartograficznej, która znalazła dzisiaj tak szerokie zastosowanie, sprzyjała ta okoliczność, że już odwielu lat były znane mapy, na których głębokości mórz podawano zapomocą punktów, opisanych cyframi. Jednocześnie ruch okrętów wymagał dokładnego przedstawiania dna basenów portowych i wybrzeży; powstanie takich map stawało się coraz to większą koniecznością. Jak więc widzimy, czysto praktyczne względy udogodnienia

---

[1]) Max Eckert: *Die Kartenwissenschaft.*

żeglugi, wpłynęły na ulepszenia metod kartograficznych. Zastosowanie zaś tej nowej metody do przedstawiania rzeźby terenu, przez długie lata nie mogło być uskutecznione jedynie tylko z powodu braku dokładnych i dość licznych pomiarów punktów wysokości.

Zanim zdołano wykonać potrzebne pomiary, w ciągu drugiej połowy XVIII stulecia, uczeni francuscy uzasadnili teoretycznie tę nową metodę tak, że mogła ona już znaleść pełne zastosowanie praktyczne w początkach następnego stulecia.

Od roku 1737 Buach wykonuje szereg map morskich w izobatach i stara się równocześnie przedstawić teren przybrzeżny za pomocą izohips, co mu się jednak nie udaje z powodu braku należytej ilości punktów wysokościowych.

Potem w 1749 roku inż. Millet de Mureau przedstawia Akademji Nauk w Paryżu swój projekt map poziomicowych, opartych na dokładnych pomiarach niwelacyjnych. Myśl ta nie spotkała się z należytem uznaniem, ocenił ją jedynie generał Jan Baptysta Marja Meusnier (1754—1793), który po raz pierwszy zastosował metodę zdjęć poziomicowyeh do instrukcji o planach fortecznych.

Pierwsze teoretyczne uzasadnienie metody poziomicowej opracowali niezależnie od siebie, niemal równocześnie dwaj uczeni: Dufournis i Du Carla (1771). Według sposobów podanych przez Du Carl'a w roku 1779, inżynier-geograf Dupain-Triel wykonał mapę Francji, podając na niej izohypsy co 100 stóp i pomocnicze co 10. Powierzchnia między dwiema poziomicami jest pokryta barwą bronzową, ciemniejszą od strony poziomicy, leżącej niżej.

Wszystkie te próby i dociekania teoretyczne przygotowały należycie grunt wielkim pracom kartograficznym, które podjęto w XIX stuleciu.

W 1816 r. Laplace zaprojektował poziomicową mapę Francji, w skali 1:10 000. Odtąd też wszystkie państwa europejskie przedstawiają teren na zdjęciach oryginalnych za pomocą izohips. W ślad za pracami francuskiemi mapy takie wykonują najpierw państwa Europy zachodniej: w 1824 roku zachodnie państwa związkowe Niemiec, w 1848 r. Belgja, potem w 1849 r. Neapol i wreszcie w 1850 r. Danja. W drugiej połowie XIX stulecia do prac podobnych przystępują pozostałe kraje Europy.

Dopiero po ukończeniu tych prac można było sporządzić poziomicowe mapy geograficzne w małych skalach, według projektu Dupain-Triela. Jednakże raz już poruszona i realizowana w tylu pracach metoda izohyps, nie dawała spokoju geografom. Dwaj Duńczycy Bredstorff i Olsen, pomimo braku dostatecznych pomiarów wysokościowych, zachęceni przez konkurs Towarzystwa Geograficznego w Paryżu, opracowali w 1824 r. poziomicową mapę Europy w skali 1:6 654 000 (izohipsy co 1000 stóp, pomocnicze co 500).

Potem powstały inne mapy poziomicowe, ale powierzchnia między izohipsami na tych pierwszych elaboratach nie jest jeszcze pokryta barwą. Wprawdzie już w 1804 roku Zeune stara się kolorować mapy, ale dopiero w 1835 r. Carl af Forsell przedstawia

kartę hipsometryczną Szwecji i Norwegji w skali 1:500 000, na której wysokości do 300 stóp są pokryte barwą zieloną, do 800 czerwoną, do 2000 żółtą, a ponad 2000 białą. Jednakże zasadniczą skalę barw, która utrzymała się do końca XIX wieku, stworzył dopiero Sydow (1838).

Polskie mapy hipsometryczne do roku 1907. Pierwszą, znaną polską mapą hipsometryczną jest *Mapa Galicji* Altha[1]), której rękopis znajduje się w Zakładzie Geograficznym Uniwersytetu Warszawskiego. Została ona opracowana w 1860 roku.

Z historji kartografji wiemy, że nowe sposoby kartograficzne, jak np. skala kresek Lehmann'a, przechodziły do Polski dosyć szybko, jest więc rzeczą mało prawdopodobną, ażeby od pomysłu izobaty do czasu sporządzenia mapy Altha, to znaczy w ciągu 140 lat, nie opracowano ani jednej polskiej mapy poziomicowej. Należy przypuszczać, że nieznane egzemplarze tych map pozostają w archiwach.

Dwadzieścia lat po opracowaniu, wspomnianej mapy Altha, powstały pierwsze mapy hipsometryczne Witkowskiego. Do dziś dnia jednak zarówno prace Altha, jak i Witkowskiego nie są wydane. Dopiero w 1907 roku ukazały się na rynku księgarskim dwie polskie mapy hipsometryczne: jedna Majerskiego[2]), druga Sosnowskiego[3]). Obie te prace nie dorównują mapom Witkowskiego, ani bogactwem treści, ani dokładnością; być może wpłynął na to fakt, że opracowanie ziem b. zaboru rosyjskiego, w danym wypadku oparto na mapach generała Tillo.

Doniedawna za pierwszą polską mapę hipsometryczną uważano *Mapę Galicji* Majerskiego[4]). Dziś jednak za mapę hipsometryczną zwykliśmy uważać mapę, przedstawiającą teren zapomocą izohips i skali barw. Niema natomiast terminu, któryby określał mapy, obrazujące ukształtowanie powierzchni tylko zapomocą skali barw, z pominięciem poziomic, które tu niejako zastępują obwód barwnej plamy. Mapa Galicji Majerskiego jest przykładem tak właśnie opracowanej karty i z tego względu nie możemy jej uważać za mapę hipsometryczną w ścisłem tego słowa znaczeniu.

W dwudziestym roczniku *Muzeum*[5]) znajdujemy wzmiankę, że do *Geografji* Romera, wydanej w tymże roku były załączone dwie małe mapki hipsometryczne, t. j. mapa Tatr w skali 1:750 000 i mapa Karpat zachodnich w skali 1:1500 000.

Trzeba zaznaczyć, że żadna z tych map — ani Majerskiego ani Sosnowskiego — nie odpowiadała całkowicie wymaganiom wewnętrznego rynku kartograficznego. Ówczesna rodzima twórczość kartograficzna nie mogła się bowiem należycie rozwinąć nie mając dostępu

---

[1]) *Mapa wzniesień Galicji i Bukowiny* w warstwach równej wyniosłości skreślona przez dr. Alojzego Altha w roku 1860. Wykreślił Skrzeszewski w 1867 r.

[2]) Stanisław Majerski: *Ziemie dawnej Polski*, Podziałka dla skali 1:850 000 — Lwów, 1907.

[3]) Oskar Sosnowski: *Europa Środkowa pod względem fizycznym*, Podziałka 1:1 000 000. Warszawa, 1907.

[4]) Stanisław Majerski: *Mapa Galicji i Lodomerji*, Podziałka 1:350 000. — Lwów, 1895.

[5]) Eugenjusz Romer: Kilka słów o nowym podręczniku geografii dla klasy pierwszej, Muzeum XX. Lwów, 1904.

do źródeł podstawowych. Byliśmy świadkami powstawania dokładnych, nowoczesnych zdjęć oryginalnych i map, niestety tajnych. Pozatem nie mieliśmy prywatnych zakładów reprodukcyjnych, przystosowanych do powielania map. Jednak największą przeszkodą dla rozwoju kartografji rodzimej był fakt, że kraj nasz, bez względu na zabór, był zalewany taniemi mapami niemieckiemi.

Mimo to Polacy chętnie kupowali mapy polskie nietylko takie, które niedomagały pod względem dokładnego opracowania, ale nawet i publikacje, o rozpaczliwym często poziomie ogólnym — jedynie tylko dlatego, że były to mapy polskie.

W tym stanie rzeczy wydanie map Witkowskiego mogło było podnieść nietylko poziom wydawnictw kartograficznych, ale również i zaspokoić zapotrzebowanie naszego rynku wewnętrznego. Niestety mimo usilnych starań tego niestrudzonego kartografa prace jego nie znalazły nakładców i pozostały w rękopisach.

Dziś tylko możemy z podziwem patrzeć na wspaniały dorobek kartograficzny Witkowskiego, na tę niezwykłą sumę zamiłowania i wiedzy, którą włożył w swe prace ten skromny człowiek. Niepowetowaną szkodą jest fakt, że żadna z jego map nie została wydana. Niewątpliwie przyczyniłoby się to wydatnie do rozwoju kartografji polskiej, w szczególności tego jej kierunku, którego był tak wybitnym przedstawicielem.

S k r ó t y:

Materyały do hypsometryi kraju Część I — M. I.
" " " " Część II — M. II.
" " " " Część III — M. III.

Uważam za swój miły obowiązek złożyć gorące podziękowanie Panu Profesorowi Stanisławowi L e n c e w i c z o w i, który udzielił mi wiele cennych wskazówek przy niniejszej pracy. Jestem również szczerze wdzięczny Panu Majorowi Jerzemu L e w a k o w s k i e m u, redaktorowi „Wiadomości Służby Geograficznej", który dopomógł mi ogłosić pracę drukiem.

Wreszcie podziękowanie składam tym wszystkim, którzy udostępnili mi źródła i dopomogli mi w ich zestawieniu.

Spis prac Józefa Kornela Witkowskiego.

Rozprawy ogłoszone drukiem.

1. Materyały do hypsometryi kraju.

   Część I. Wzniesienia nad poziom morza i spadki rzek i wód w Królestwie Polskiem. „Pamiętnik Fizjograficzny" tom XIX Warszawa, 1907.

   Część II. Wzniesienia nad poziom morza i spadki rzek i wód Litwy, Białorusi, Wołynia, Podola, Ukrainy i Kurlandyi. „Pamiętnik Fizjograficzny" tom XXIV, Warszawa, 1917.

   Część III. Wzniesienia nad poziom morza stacyi kolejowych w Królestwie Polskiem, na Litwie, Białorusi, Wołyniu, Ukrainie, Podolu i Kurlandyi. „Pamiętnik Fizjograficzny" tom XXIV, Warszawa, 1917.

2. Zasady i obliczenia kalendarza żydowskiego, Łódź 1910.

Prace nieopublikowane, których rękopisy zaginęły [1]).

3. Mappa geognostyczna Królestwa Polskiego.
4. Powierzchnia Polski przedrozbiorowej i powierzchnia enklaw znajdujących się na dawnem terytorjum Rzeczypospolitej.
5. Spis i opis jezior Rzeczypospolitej.
6. Wykaz kilku tysięcy punktów Królestwa, Litwy i Rusi z oznaczeniem ich położenia geograficznego, wysokości nad poziomem, morza, średniej temperatury etc.
7. Miasta i osady.
8. Miary i wagi w dawnej Polsce.
9. Kalendarz chronologiczny z wykazaniem dawniejszych wypadków z historji powszechnej i historji Polski.
10. Dziennik pomiarów.
11. Wyrazy lekarskie.
12. Materjały do słownika technicznego.
13. Tablica uczyliszcznago zbora dla nasielenija goroda Łodzi.

Mapy, których oryginały znajdują się w Zakładzie Geograficznym Uniwersytetu Warszawskiego.

14. Mappa Hypsometryczna Wyżyny Kieleckiej, skala 1 : 300 000.
15. Mappa Hypsometryczna Gubernji Królestwa Polskiego, skala 1 : 1 000 000. (1891).
16. Mappa Hypsometryczna Królestwa Polskiego, skala 1 : 600 000.
17. Mappa Hypsometryczna Dawnej Polski, skala 1 : 750 000.
18. Mappa Hypsometryczna ziem Dawnej Polski, skala 1 : 1 500 000. (1907).
19. Mappa Hypsometryczna Królestwa Polskiego, skala 1 : 840 000.
20. Mappa Hydrograficzna Dawnej Polski, skala 1 : 750 000. (1905 — 1915).
21. Mappa Hydrograficzna Dawnej Polski, skala 1 : 300 000.
22. Mappa Hydrograficzna okolic Warszawy, skala 1 : 500 000.
23. Mappa Hydrograficzna Polesia (szkic).

---

[1]) Tytuły prac zostały zrekonstruowane na podstawie: Wykazu rękopisów, znajdującego się w szkole handlowej w Łodzi, rękopisu mowy pogrzebowej W. K l o s s a i relacyj ustnych.

LITERATURA.

1. Eckert Max, *Die Kartenwissenschaft.* Erster Band. Berlin und Leipzig, 1921.
2. Gumiński Romuald, *Stacja meteorologiczna w Łodzi.* Wiadomości meteorologiczne. Warszawa, luty 1926.
3. Ingarden Roman, *Rzeki i kanały żeglowne.* Nakład Ministerstwa Robót Publicznych w Warszawie.
4. Kloss Wacław, *Mowa pogrzebowa* nad trumną ś. p. inż. Józefa Witkowskiego wygłoszona w dniu 17 kwietnia 1917 r. przez dyrektora Szkoły Handlowej Kupiectwa Łódzkiego. (Rękopis).
5. K. (opernicki)., W. *Rzeki i jeziora.* Warszawa, Gebethner, 1883.
6. Maliszewski E. i Olszewicz B. *Podręczny słownik geograficzny.* Warszawa, Trzaska, Ewert i Michalski, 1925.
7. Olszewicz Bolesław *Polskie zbiory kartograficzne.* Polski przegląd kartograficzny. I. 7—8, 1924.
8. Radwański *Krótki zarys rzek Polski.* Lwów, 1908.
9. Romer Eugenjusz *Kilka uwag o mapach Polski.* Ateneum polskie, I. Lwów, 1908.
10. Romer Eugenjusz *Majerski Stanisław. Mapa Galicji i Lodomerji* (recenzja). Muzeum, Rocznik XII. Lwów, Nakładem Tow. Nauczycieli Szkół Wyższych, 1896.
11. Romer Eugenjusz *Kilka słów o nowym podręczniku geografii dla klasy pierwszej.* Muzeum, XX. Lwów, 1904.
12. Sawicki L. i Smoleński J. *Polskie słownictwo geograficzne.* Kraków, Orbis, 1922.
13. *Słownik geograficzny.*
14. *Szkoła Polska.* Dwutygodnik. Warszawa, 1907.
15. *Zapiski Wojenno-Topograficzeskago Otdieła Gławnago Sztaba.* Sanktpietierburg, 1870—1902.
16. *Zapiski Wojenno-Topograficzeskago Uprawlenja Gławnago Uprawlenja Gienieralnago Sztaba.* Sanktpietierburg, 1903—1917.

MAPY.

17. Alth Alojzy *Mapa wzniesień Galicji i Bukowiny.* 1867.
18. *Höhönschichtenkarte der Norddeutschen Stromgebiete.* 1 : 1 000 000. Berlin. Dietrich Reimer.
19. Kolberg Juljusz *Plany rzeki Wisły.* 1 : 40 000. Warszawa.
20. Kopernicki W. *Mapa hydrograficzna dawnej Słowiańszczyzny.* 1 : 4 000 000. Teplice, Willner.
21. Kudławiec A. *Morfologiczna mapa Polesia.* 1 : 400 000. (Rękopis).
22. *Międzynarodowa Mapa Świata* 1 : 1 000 000. Arkusze Warszawa, Kraków Wojskowy Instytut Geograficzny.
23. Majerski Stanisław *Mapa Galicji i Lodomerji.* 1 :350 000. Lwów, Gubrynowicz i Schmidt, 1895.

24. Majerski Stanisław *Ziemie dawnej Polski.* 1 : 850 000. Lwów, Piller Neumann i Sp., 1907.
25. Kordt W. *Matierjały po istorji russkoj kartografji.* Izdanie kijewskoj komissji dla razbora drewnich aktow. Wypusk I. Kijew 1899. Wypusk II. 1910.
26. *Poglądowa mapa hydrograficzna Rzeczypospolitej Polskiej.* 1 : 750 000. Ministerstwo Robót Publicznych w Warszawie.
27. Romer *Atlas geograficzny.* Lwów, Tow. Naucz. Szkół Wyższych, 1908.
28. Richter gen. *Topograficzna karta Królestwa Polskiego.* 1 : 126 000. Warszawa, F. Minter, 1839.
29. Sawicki Ludomir *Mapa ścienna Polski i krajów ościennych.* 1 : 800 000. Wiedeń.
30. Sosnowski Oskar: *Europa środkowa pod względem fizycznym.* 1 : 1 000 000. Warszawa, Uranja, 1907.
31. Tillo A. *Gipsometriczeskaja karta Jewropiejskoj Rossii.* Skala 60 wiorst w calu czyli 1 : 2 520 000. Petersburg, 1889.
32. Tillo A. *Gipsometriczeskaja karta zapadnoj czastji Jewropiejskoj Rossii.* Skala 40 wiorst w calu czyli 1 : 1 680 000. Petersburg, 1897.

---

33. *Mapa taktyczna.* 1 : 100 000. Wojskowy Instytut Geograficzny w Warszawie.
34. *Mapa operacyjna.* 1 : 300 000. Wojskowy Instytut Geograficzny w Warszawie.
35. *Dwóchwiorstnaja karta Jewropiejskoj Rossii.* 1 : 84 000.
36. *Karte des Deutschen Reiches.* 1 : 100 000.
37. *Topographische Uebersichtskarte des Deutschen Reiches.* 1 :200 000.
38. *Uebersichtskarte von Mitteleuropa.* 1 : 300 000.
39. *Spezialkarte der Östereichisch-Ungarischen Monarchie.* 1 : 75 000.
40. *Operationskarte.* 1 : 400 000. „R".
41. *Uebersichts-Karte von Mittel-Europa.* 1 : 750 000. Wien 1882—1886.

TRAVAUX CARTOGRAPHIQUES DE JOSEPH CORNÉL WITKOWSKI, CARTOGRAPHE POLONAIS.

Résumé.

Joseph Cornél Witkowski, cartographe polonais peu connu, a travaillé pendant une trentaine d'années environ dans le domaine de l'hypsométrie et de l'hydrographie du pays.

Witkowski était ingénieur de communications et s'occupait du tracé et de la construction de voies ferrées dans divers pays de l'Europe, comme en Pologne, en Allemagne et en Espagne. Durant les 17 dernières années de sa vie il occupait le poste de directeur de tramways éléctriques de la ville de Lodź. Son activité ne

se bornait cependant pas aux travaux de son métier mais il consacrait beaucoup de temps aux questions sociales ainsi qu'à des recherches scientifiques.

Ses études dans ce dernier domaine étaient très vastes. Il s'occupait donc d'orométrie, de limnologie, de statistique, d'histoire, de météorologie, d'arpentage, d'hydrographie et de cartographie. Toute une série de travaux manuscrits concernants ces divers sujets ont disparu. En réalité il n'eut le temps de publier que deux ouvrages: 1) *Principes et calculs du calendrier juif* (1910), 2) *Matériaux se rapportant à l'hypsométrie du pays* (1907—1917). Ce dernier ouvrage fut le résultat de recherches de plus d'une vingtaine d'années sur l'hydrographie et l'hipsométrie des provinces polonaises sous occupation russe. Cette oeuvre est basée sur des matériaux sérieux très consciencieusement étudiés.

Witkowski à en outre élaboré six cartes hypsométriques et deux grandes ainsi que deux petites cartes hydrographiques de la Pologne. Parmi les cartes hypsométriques il faut remarquer la „*Carte hypsométrique des terres de l'ancienne Pologne* au 1:1 500 000, qu'il termina en 1907. Cette carte représente la configuration du terrain au moyen de courbes de niveau tous les 25 mètres et d'une échelle de couleurs variant à chaque courbe de niveau.

Les cartes hydrographiques ne furent pas terminées à l'exception d'une petite carte représentant le réseau des fleuves des environs de Varsovie au 1:500 000. Il faut cependant remarquer la *Carte hydrographique des terres de l'anciene Pologne* au 1:300 000, qui devait embrasser toute l'étendue de la Pologne de 1772. L'auteur n'eut le temps de terminer que 12 feuilles de cette carte; il y indique des ruisseaux d'une longueur de quelques centaines de mètres même, et s'efforce de les nommer tous.

La mort ne lui laissa pas le loisir d'achever cette oeuvre. Les cartes de Witkowski se distinguent par une étude très consciencieuse et comme l'auteur s'est servi pour représenter les formes du terrain de la nouvelle méthode hypsometrique, ses travaux étaient à la hauteur des exigences de la science comtemporaine. Sous le rapport de la précision ses travaux dépassent toutes les cartes polonaises de ce genre, publiées avant la restitution de l'Etat Polonais.

Malheureusement aucun de ces travaux ne fut publié. Les manuscrits se trouvent à l'Institut Géographique de l'Université de Varsovie.

Prof. dr. JAN KRASSOWSKI.
Wolna Wszechnica Polska.

Z HISTORJI PIERWSZEGO POŁUDNIKA.

Sprawa tak doniosła dla praktycznych zastosowań obserwacyj astronomicznych w związku z kartografją i żeglarstwem, jak ustalenie pierwszego południka, zaprzątała umysły astronomów, geografów i żeglarzy od zamierzchłej starożytności aż do naszych czasów. Ustalenie tego pierwszego południka jest w ścisłym związku z wyznaczeniem kształtu bryły ziemskiej oraz spółrzędnych geograficznych.

O ile doszły do naszych czasów wiadomości, to Anaksymander z Miletu (żyjący w VI w. przed naszą erą) pierwszy wyrysował mapę świata. Jak wiemy, dla Anaksymandra bryła ziemska była walcem, którego wysokość wynosiła $^1/_3$ średnicy; na powierzchni górnej walca mieszkali ludzie; była to tak zw. Oikomene, otoczona dokoła przez fale oceanu. Oikomene była podzielona na dwie części przez Morze Śródziemne, które przez słupy Herkulesowe (obecnie Gibraltar) łączyło się z Oceanem. Ze wzmianek u Herodota wiemy, że Milezyjczyk Aristagoras w pertraktacjach dyplomatycznych z Persami posługiwał się mapą podobną do tej, którą podał Anaksymander. Zdaje się, że na tych mapach jeszcze trudno się dopatrzeć jakiejś zasady matematycznej, środek mapy to Delfy i od nich liczone są odległości. Mapy podobne znajdują się w dość częstym użyciu o czem świadczą wzmianki u różnych greckich autorów np. w komedjach Arystofanesa (Chmury).

W V w. przed naszą erą szkoła pitagorejska zaczyna nauczać o kulistości bryły ziemskiej; w związku z tą nową nauką występują pewne pojęcia geografji fizycznej: podział ziemi na klimaty, pory roku, w zależności od różnych stanowisk słońca. W czasach wielkich pochodów Aleksandra Macedońskiego, niektórzy geografowie, znajdujący się przy jego armjach, których imiona doszły do nas, a więc Nearches, Diognetes, Beton, Androstenes podają miejsca postojów armji oraz portów gdzie się zatrzymywały okręty. Ptolemeusz Filadelf posyła zaufanego swojego, Timostenesa, aby mu dostarczył opis geograficzny wschodnich krajów. Na zasadzie tych wzmianek i wiadomości, Dicearch rysuje opartą na nowych materjałach mapę świata, która ma być wystawiona na widok publiczny w portyku w Atenach, ufundowanym przez Teofrasta. Na jakiej podstawie matematycznej była zbudowana ta mapa — niewiadomo; doszło

jedynie do naszej wiadomości, iż na tej mapie była narysowana pewna linja dzieląca mapę na dwie części z zachodu na wschód, od słupów Herkulesowych przez Sycylję, Rodos i część wschodnią gór Taurus.

Dopiero pierwszy Eratostenes, astronom aleksandryjski, zdołał zmierzyć bryłę ziemską, uważając ją jako kulę. Pomiar ten, dokonany pomiędzy Aleksandrją i Syene, dał stosunkowo bardzo dokładną wartość na promień ziemi uważanej za kulę. Dopiero od czasu pomiaru Eratostenesa można uważać, że sprawa kartografji i spółrzędnych geograficznych stanęła na mocnym doświadczalnym fundamencie. (II w. przed Chr.). Dla Eratostenesa mapa świata zamieszkałego był to obraz zbudowany na zasadzie posiadanych wiadomości i w stosunku do prac jończyków nie stwierdzamy zbyt wielkiego postępu. Przeciwko podobnemu pojmowaniu mapy jako pewnego obrazu (które, być może, było spowodowane przez zdjęcia planów poszczególnych posiadłości ziemskich w Egipcie i Babilonji), wystąpił wielki astronom starożytności, zwłaszcza obserwator i rachmistrz Hipparch. Najintensywniejsza działalność tego uczonego przypada na lata 146—126 a. Ch. Hipparch pierwszy wprowadził do swoich obliczeń znany już w Babilonji podział koła na 360°, podział stopnia na minuty i sekundy, oraz zastosował do kart nieba gwiaździstego rzut biegunowy z ziemią w środku rzutu. Następnie, jak wiemy z cytaty znajdującej się u Strabona, Hipparch napisał dzieło przeciwko Eratostenesowi, w którem po raz pierwszy podaje matematyczne podstawy map, mianowicie żąda, aby dla każdej miejscowości na powierzchni ziemi dokładnie na drodze pomiarów astronomicznych były wyznaczone spółrzędne geograficzne: długość i szerokość.

W jaki sposób Hipparch mógł otrzymać te spółrzędne o tem nas informuje Ptolemeusz w swojej „Geografji". W celu wyznaczenia szerokości geograficznej już Eratostenes posługuje się gnomonem, obserwując cień w chwili południa w dniach przesileń letniego i zimowego. W ten sposób z tych obserwacyj Eratostenes mógł otrzymać wysokość równika nad horyzontem miejsca obserwacji t. j. dopełnienie szerokości geograficznej. Hipparch wskazuje jednak na szereg innych jeszcze metod pozwalających wyznaczyć tę spółrzędną, a więc np. ze stosunku długości dnia najkrótszego i najdłuższego; z dygresji gwiazd biegunowych, z widzialności poszczególnych gwiazd lub gwiazdozbiorów nad horyzontem miejsca obserwacji. Na zasadzie swojej metody Hipparch znajduje między innemi, iż południowy cypel Indji winien się znajdować znacznie bardziej na południe niż Meroe (pomiędzy 5-ą i 6-ą kataraktą Nilu), ponieważ dla tego miejsca Mała Niedźwiedzica nie zachodzi wcale, gdy na południu Indji zachodzi pod horyzont północny. Wyznaczenie długości geograficznej było i jest jeszcze dzisiaj znacznie trudniejsze do wykonania, aniżeli wyznaczenie szerokości geograficznej. Jak wiadomo szerokość geograficzna odnosi się do płaszczyzny równikowej, i od tej płaszczyzny wzdłuż każdego południka w kierunku biegunów liczymy szerokości geograficzne. Ponieważ południki niczem od siebie się nie różnią mamy więc zupełną dowolność w obiorze południka od którego rozpoczniemy rachubę długości. Hipparch jako południk zawsze uważa południk przebiegający przez wyspę Rodos i wskazuje, że różnica długości pomiędzy Rodos i daną miejscowością może być otrzymana z obserwacyj różnic zaobserwowanych czasów zaćmień w tych miejscowościach. W tym celu Hipparch obliczył spis zaćmień słońca i księżyca dla południka przechodzącego przez Rodos, w celu ułatwienia wyznaczenia różnic długości szeregu miejscowości świata starożytnego.

Opierając się na tej nowej metodzie Hipparch wyznaczył różnice długości dla 12 różnych miejscowości. Jednak ten sposób obserwowania długości sprawiał następcom Hipparcha zbyt wiele trudności; nawet Ptolemeusz w swojej Geografji nie dodał żadnych nowych danych do pracy Hipparcha [1]). W 50 roku naszej ery zjawia się wielki uczony, geograf Marinos z Tyru, którego pisma zaginęły. Prace geograficzne tego uczonego były nader rozległe; Marinos na swoich mapach, obejmujących cały ówcześnie znany świat zamieszkały, kreśli sieć równoleżników i południków jako prostych przecinających się pod kątem prostym; początek długości jest w dalszym ciągu południk przechodzący przez wyspę Rodos. Jednak nie długo ten południk był uważany, jako pierwszy. W niespełna sto lat później, jeden z najgłośniejszych astronomów starożytności, Klaudjusz Ptolemeusz (II w. po Chr.) pisze „Geografję", składającą się z trzech ksiąg, w której— pragnąc iść śladami Hipparcha — podaje spis spółrzędnych geograficznych dla 5 000 różnych miejscowości, a ponieważ Ptolemeusz nie chce wprowadzać ujemnych wartości na różnicę długości, zmienia dawny pierwszy południk przechodzący przez Rodos, na nowy, umieszczony mniej więcej na wyspach Kanaryjskich. Dane, które wprowadza Ptolemeusz są błędne, np. długość Aleksandrji od przylądka św. Wincentego wynosi 58°, gdy w rzeczywistości jest zaledwie 39°. Błędne spisy spółrzędnych geograficznych Ptolemeusza pokutowały w ciągu 15 wieków w mapach jego następców. W sto lat mniej więcej po Ptolemeuszu jego Geografja została przetłomaczoną na język arabski przez uczonego astronoma Tabit-ben-Korah; dzięki temu przekładowi dzieło aleksandryjskiego astronoma stało się łatwo dostępnem uczonym arabskim, którzy, jak wiemy, zajęli czołowe stanowisko przez kilka wieków w ruchu naukowym nietylko Azji, ale i Europy. Arabowie podali szereg poprawek do spółrzędnych astronomicznych Ptolemeusza; przez arabów i żeglarzy śródziemno-morskich zostały poprawione fałszywe wymiary morza Śródziemnego. Arabscy uczeni wprowadzają znów nowe południki odniesienia na swoich mapach: posiłkują się oni południkiem przechodzącym przez zachodnie wybrzeże Afryki, a także, później, południkiem przechodzącym przez legendarne miasto Arin, mające się znajdować na równiku. Południk ten, według autorów późniejszych, miał biec o 10° na wschód od Bagdadu. Mimo dokładniejszych obserwacyj astronomicznych niż greckie, błędy, zwłaszcza w wyznaczeniu długości, są jeszcze bardzo znaczne

[1]) Przy swoich obserwacjach Hipparch posiłkował się dla wyznaczenia czasu klepsydrami, które dawały t. zw. godziny równonocne, t. j. godziny dzienne były równe nocnym. W życiu potocznem posiłkowano się godzinami dziennemi lub nocnemi, będącemi $^1/_{12}$ dnia lub nocy. Te godziny były zmienne i zależne od pory roku i szerokości geograficznej obserwatora.

W średniowieczu od arabów żeglarze śródziemnomorscy uczą posiłkować się kompasem; powstają mapy żeglarskie, portolany, na których zamiast współrzędnych geograficznych znajdujemy wyznaczone elementy magnetyczne ułatwiające żeglugę na oddalonych morzach. Portolany naogół są bardzo dokładne i dają rzeźbę wybrzeży morskich nader wiernie. Najdawniejszy datowany portolan, który dochował się do naszych czasów jest dziełem kartografa Genueńskiego Petro Vesconte z r. 1318. Średniowieczne portolany włoskie dają np. rzeźbę wybrzeży morza Czarnego tak dokładnie, że porównane nawet z pracami kartograficznemi początku XIX w. bynajmniej im nie ustępują. Jak to poprzednio wspominaliśmy, na portolanach współrzędne geograficzne nie były zaznaczone. Dopiero uczony angielski Robert z Lincoln w XIII w. w swoim Tractatus de Sphaera podaje spis miejscowości wraz ze współrzędnemi geograficznemi, zdaje się zaczerpniętemi ze źródeł poprzednich. W zbiorze portolan, A. Bianco w 1436 r. podaje mapę ze współrzędnemi geograficznemi, ale jest to tylko modyfikacja znanej mapy Ptolemeusza.

Najdawniejsza mapa ze współrzędnemi geograficznemi znajduje się w bibljotece Zamoyskich w Warszawie i pochodzi z XIV w. [1]). Następnie istnieje mapa północnej Europy, praca Claudiusa Clavusa, w której jest wyrysowana sieć szerokości, wyznaczona z różnych długości dnia w dzień przesilenia letniego. Skala długości geograficznych jest po raz pierwszy zaznaczona na mapie Diego Ribeiro z r. 1529.

W XIII i XIV w. ruch podróżniczy wzrastał, żeglarze poznawali nowe kraje: sprawdzali naocznie wartość map, rysowali nowe. Powstawały uniwersytety w których obok astronomji wykładano geografję i podawano metody wyznaczenia spółrzędnych geograficznych. Ukazywały się ulepszone tablice astronomiczne, dające na wiele lat naprzód—prawda w układzie geocentrycznym—współrzędne ciał niebieskich oraz czasy zaćmień księżyca i słońca. Tablice te obliczone były dla różnych południków np. Toledo, Norymberga, Praga, u nas Kraków, a więc długości miejsca obserwacji były znów odnoszone do południków powyższych miejscowości jako podstawowych. Dokumenty geograficzne, które służyły do kreślenia kart według zasady głoszonej jeszcze przez Hipparcha, były obliczane w stosunku do różnych południków, uważanych za zerowe. Największym wzięciem cieszył się jako pierwszy południk Toledo a następnie Norymberga. Na globusach ziemskich np. na globusie zbudowanym przez Marcina Behaima w r. 1492, znajdujemy równik podzielony na 360° i jedyny południk podstawowy wykreślony 80° na zachód od Lizbony. Globus odnaleziony w Laon w r. 1859, a pochodzący też z XV w. posiada południk wykreślony przez wyspy Kanaryjskie, i t. d.

Podróże morskie coraz odleglejsze, odkrycie nowych światów przez Kolumba wymagały od żeglarzy dobrego orjentowania się w przestworzach oceanów, a więc — o ile na to narzędzia ówczesne pozwalały—ulepszonych metod w wyznaczeniu współrzędnych geograficznych: szerokości i długości. Dzięki ulepszonym tablicom księżyca, obliczonym przez Regiomontana na lata 1475—1506 dla południka Norymbergi, staje się możliwem posiłkowanie się ruchem księżyca do wyznaczenia długości. Metoda ta polega na następującem: efemeryda podaje spółrzędne księżyca, a więc wzniesienie proste i zboczenie dla pewnych momentów czasu na południku efemerydalnym — jeżeli więc obserwator wyznaczy tę samą spółrzędną na nieznanym południku będzie on w stanie obliczyć czas południka zerowego dla momentu obserwacji, a więc przez to samo otrzyma długość miejsca w którem się znajduje. W praktyce powyższy pomysł można zastosować bądź bezpośrednio, mierząc wzniesienie proste lub zboczenie księżyca, albo też mierzyć w pewnych momentach odległości brzegów tarczy księżyca od jasnych gwiazd lub planet (zakrycia gwiazd przez księżyc i zaćmienia księżyca są szczególnym przypadkiem tej metody). Z zakryć gwiazd oraz z odległości kątowej księżyca od planety, pierwszy korzysta Amerigo Vespucci (1451—1512) dn. 23 sierpnia 1499 r., wyznaczając z odległości kątowej księżyca i Marsa długość geograficzną w stosunku do Norymbergi pewnego punktu wybrzeża Venezueli i znajduje, że długość zachodnia wynosi $5^1/_2$ godzin. Następnie w 1514 roku Jan Werner, astronom norymberski i Apian stosują pomiar odległości księżyca nie od planety lecz od gwiazdy stałej; przy obliczaniu uwzględniają paralaksę księżyca przez co dokładność obserwacji wzrasta znakomicie. Zjawia się szereg nowych globusów ziemskich na których pierwszy południk przechodzi przez Ferro (np. globus z 1510 roku znajdujący się w bibljotece Jagiellońskiej); na globusie z 1515 r., znajdującym się w Paryżu, pierwszy południk przechodzi przez wyspy Zielonego Przylądka.

Mistrzowie Uniwersytetu Jagiellońskiego nie pozostają w tyle w stosunku do swoich kolegów zachodnich w sprawach astronomji i geografji praktycznej. Podręczniki w których szkolarze rozczytywali się na zachodzie w zaraniu XIV i XV w. były znane w Krakowie. W rękopisach Bibljoteki Jagiellońskiej prof. Birkenmajer odnalazł tablice astronomiczne z r. 1379—1380, których autorem był prawdopodobnie Herman z Przeworska, nadworny astrolog Jagiełły; w tych tablicach spotykamy się już ze znaną szerokością i długością Krakowa liczoną od Toledo. W rękopisie Mikołaja z Grabstowa z r. 1423 znajdujemy opisane sposoby wyznaczenia długości. Autor posiłkuje się tablicami Alfonsyńskiemi, które były obliczone dla południka Toledo; aby przejść do długości Krakowa autor oblicza długość Pragi względem Toledo i Krakowa względem Pragi. Około 1450 r. Andrzej Grzymała z Poznania wskazuje na metody wyznaczenia południka krakowskiego; magistrzy krakowscy przeliczają tablice Alfonsyńskie na południk krakowski. Marcin Bylica z Olkusza wyznacza położenie geograficzne miast węgierskich (długości odniesione do Krakowa). Sprawą spółrzędnych geograficznych w związku z mapą Polski zajmował się między innemi Kopernik, Wapowski i Wacław Grodecki. Kopernik swoje obserwacje odnosił do południka Krakowskiego i Frauenburskiego.

Geografja Ptolemeusza wraz z 26 mapami ukazuje się w łacińskim przekładzie w r. 1472. W 1538 r. Gerhard Kremer (Mercator)

[1]) Wspomina o tem Anthiaume pg. 24.

wydaje zbiór map dla których pierwszy południk przechodzi bądź przez wyspy Kanaryjskie (podobnie jak u Ptolemeusza), bądź też przez Fuertaventura. Mercator zbadał krytycznie materjał, którym rozporządzał i wprowadził poprawki do dawnych danych Ptolemeusza np. skrócił zbyt wydłużone u Aleksandryjskiego geografa morze Śródziemne o 10°. W późniejszych mapach Mercator poraz pierwszy wprowadza południk, przechodzący przez Ferro, najbardziej zachodnią wyspę z grupy Kanaryjskiej, jako zerowy. W 1542 r. kartograf portugalski, Alonso de Santa Cruz, rysuje mapę, na której południk zerowy przechodzi na zachód od wyspy Fayal na Azorach o 20° dalej na zachód przechodzi granica pomiędzy sferą odkryć Portugalczyków i Hiszpanów, która według traktatu w Tordesillas z r. 1494 była ustalona o 270 leguas na zachód od przylądka Zielonego (legua około 6,000 metrów). W 1564 r. Ortelius, geograf holenderski, wydaje mapę świata na której południk główny przechodzi przez środek wyspy Madery i na wschód Teneryfy. W 1569 r. Mercator wydaje słynną swoją mapę świata w rzucie noszącym dotychczas jego imię. Na tej mapie jako południk główny Mercator uważa południk przechodzący przez wyspy Przylądka Zielonego, a to dlatego, że w tych okolicach igła magnetyczna nie wykazuje zmiany. Mercator uważał, że południk magnetyczny jest zarazem kołem wielkim, jednym z południków.

Ortelius i następnie Hondius na jednym ze swych globusów uważają, że pierwszy południk przebiega przez wyspy Kanaryjskie (Ortelius), lub przez Azory (Hondius). Z rozwojem kartografji wzrastają wymagania co do dokładności w wyznaczeniu spółrzędnych geograficznych. Rozwój żeglarstwa i podróże w odległe kraje wymagają od żeglarzy doskonałej znajomości drogi, po której płynąć mają okręty; dawne metody wyznaczeń spółrzędnych nie wystarczają, należy je znów ulepszyć. Jeszcze w 1530 r. Gemma Frisius zaleca jako najlepszy sposób wyznaczenia długości przenoszenie czasu zapomocą zegarów; słuszny pomysł Frisiusa, z powodu braku odpowiednich narzędzi nie mógł być w czyn wprowadzony. Już w 1604 r. król Filip II Hiszpański wyznacza nagrodę 100 000 skudów dla tego, kto rozwiąże zagadnienie wyznaczenia długości. W 1606 r. podobnież Stany Holenderskie wyznaczają na ten sam cel nagrodę 100 000 guldenów; mimo jednak tych ogromnych nagród uczeni nie uzyskują bardziej wartościowych wyników.

W 1610 r. Galileusz przez lunetę, po raz pierwszy stosowaną do obserwacyj astronomicznych, odkrywa księżyce Jowisza. W pięć dni po swoim odkryciu Galileusz obserwuje zaćmienia tych księżyców i odrazu przychodzi mu na myśl zużytkowanie tych zaćmień do wyznaczeń długości. Aby jednak móc uzyskać praktyczne wyniki z tych obserwacyj należało już posiadać tablice ruchu tych księżyców — Cassini był pierwszym, który w 1667 obliczył pierwsze tablice ruchu księżyców Jowisza. Dzięki poparciu Akademji Paryskiej wkrótce w wielu podróżach zastosowano powyższą metodę, np. w czasie podróży do Danji, Cayenne'y, Senegalu, Antyli. Jezuici nauczający w Chinach zdołali też przeprowadzić nadzwyczaj cenną serję obserwacyj astronomicznych w celu wyznaczenia spółrzędnych geograficznych

i dzięki tym obserwacjom zmiany spółrzędnych, np. we wschodnich częściach Azji, doszły do 27° w długości. Mapa Francji skurczyła się wskutek nowych obserwacyj o 2°, t. j. prawie 150 km. ze wschodu na zachód. Dnia 1 lipca 1634 r. Ludwik XIII wydaje dekret, określający pierwszy południk, jako przechodzący przez najdalej posuniętą na zachód część wysp Kanaryjskich. Zdaje się, że ta decyzja była spowodowana przez względy dyplomatyczne w celu określenia sfery wpływów hiszpańskich i portugalskich. W 1680 r. komisja zwołana przez Ludwika XIV wprowadza południk przechodzący przez nowozałożone Obserwatorjum Paryskie, jako południk pierwszy; komisja ta uważa, że należy określić długość południka Ferro względem tego południka i po wielu próbach nieudanych, komisja w r. 1725 ustala, iż południk Ferro należy uważać jako południk 20° na zachód od Paryża; w ten sposób zostaje wprowadzony pewien południk umówiony, który odtąd będzie uważany jako pierwszy.

Sprawa jednak długości stale zaprząta umysły żeglarzy i astronomów. Oceniając doniosłe znaczenie dokładnego wyznaczenia długości, parlament angielski w 1713 r. ogłasza konkursową nagrodę w wysokości 20 000 funtów sterlingów, za najlepsze rozwiązanie tego zagadnienia. Nagrodę zdobył po kilku próbach genjalny zegarmistrz Harrisson, który wynalazł zegar przenośny—chronometr. Ten zegar miał już ruch tak doskonały, że po 81-dniowej podróży na Jamaikę, długość portu Port-Royal została wyznaczona z niebywałą dokładnością, wynoszącą 5^s; a więc metoda na którą jeszcze wskazał Gemma Frisius, dzięki genjalnej konstrukcji Harrissona, mogła znaleść praktyczne zastosowanie.

W 1675 r. król Karol II angielski funduje obserwatorjum astronomiczne w Greenwich, którego głównem zadaniem są obserwacje księżyca, oraz sprawdzanie tablic ruchu ciał niebieskich i spółrzędnych gwiazd, w celu—o ile możności—najdokładniejszego wyznaczenia długości na morzu. Mimo tego założenia, południk Greenwich przez szereg lat nie mógł znaleść praw obywatelstwa.

Jeszcze w pierwszej połowie XVIII w. kartografowie angielscy wprowadzają południk londyński, przechodzący przez katedrę św. Pawła. Dopiero w zbiorze map morskich, których wydawnictwo p. t. „Atlantic Neptune" rozpoczęło wychodzić w 1777 r. znajdujemy wszędzie po raz pierwszy długości liczone od Greenwich. Z czasem spółrzędne geograficzne jeszcze dokładniej były wyznaczone, zwłaszcza, gdy zamiast przewożenia zegarów do wyznaczenia długości zastosowano telegraf. Obecnie, dzięki radjotelegraficznym sygnałom, kilka razy wciągu doby można otrzymać dokładny czas Greenwich, a więc wyznaczenie położenia miejsca obserwacji względem pierwszego południka ze znaczną bardzo dokładnością nie nastręcza zbyt wielkich trudności.

Z rozwojem komunikacji kolejowej, poszczególne państwa ustaliły swoje południki odniesienia, wskutek czego około 1870 roku następujące południki były w użyciu jako „pierwsze": Greenwich, Kadiks, Neapol, Christiania, Berlin, Ferro, Pułkowo, Stockholm, Lizbona, Kopenhaga, Rio de Janeiro, Washington i Amsterdam; tak znaczna ilość południków odniesienia wprowadzała do rachunków, zwłaszcza dróg morskich wiele trudności dlatego też sfery marynarskie pierwsze dą-

żyły do uzyskania o ile możności ujednostajnienia południków. Sprawa ta stała się aktualna na posiedzeniu międzynarodowem Geodezyjnem w Rzymie w r. 1883, na którem rozpatrzono zagadnienie ujednostajnienia rachuby czasu oraz ustalenie pierwszego południka; ze względu na olbrzymi materjał map morskich (90%) obliczony dla południka Greenwich zdecydowano zaproponować jako pierwszy międzynarodowy południk — południk przechodzący przez obserwatorjum w Greenwich. W następnym roku po wyczerpującej dyskusji przyjęto tę propozycję i od tego czasu południk w Greenwich uważano jako międzynarodowy początek rachuby długości oraz czasu, który winien być obliczany strefami ze zmianą w odstępach co 1 godzinę, aby zamiana czasu przy przejściu z jednej strefy do drugiej wynosiła całkowitą ilość godzin. Do tego układu przystąpiła Belgja i Holandja w 1892 r., Francja w 1911 r., Irlandja w 1916 r., a Argentyna i Urugwaj w 1920 r. W ten sposób sprawa ujednostajnienia czasu oraz ustalenia pierwszego międzynarodowego południka została przez zgodę poszczególnych państw ostatecznie załatwiona.

Przy zestawieniu niniejszej notatki posługiwałem się dziełami następującemi:

G. Bigourdan, l'Astronomie — Paris 1911.

A. Anthiaume, Cartes marines, t. I., Paris 1916.

Encyclopédie des sciences mathématiques t. VII, 1. (artykuł C. W. Wirtz).

R. Wolf, Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie u. Astronomie, Zürich 1872, II Bd.

F. Bujak, Szkice Geograficzno-Historyczne, Warszawa 1925.

The Observatory Aug. Septemb. 1927 (patrz art. W. G. Perrin).

d'Avezac M., Coup d'oeil historique sur les projéctions — Paris, 1863.

E. Hoppe, Mathematik u. Astronomie im klassischen Altertum — Heidelberg 1911.

R. Grant, History of Physical astronomy — London 1852.

ARTUR REYMAN
Kpt. mar.

POMIARY MORSKIE.

1) Obserwacje i pomiar głębokości.

Hydrografja morska ma na celu umożliwić i zabezpieczyć żeglugę na morzu, a zadanie to spełnia w swym zakresie przez dostarczanie okrętom szczegółowych map morskich, sporządzonych na podstawie wykonanych pomiarów, i instrukcyj nawigacyjnych.

Podstawą do wspomnianych pomiarów jest triangulacja wybrzeży z której wychodzą dalsze prace w dwóch kierunkach: na lądzie i morzu. Prace pomiarowe na lądzie, czyli zdjęcia topograficzne, mają właściwie dla hydrografji morskiej znaczenie drugorzędne; zarówno sytuacja jak i rzeźba terenu stanowią dla nawigacji jedynie czynnik orjentacyjny; ważna jest tylko linja brzegu, odgraniczająca obszar pomiarów lądowych od pomiarów morskich. Największe znaczenie dla nawigacji mają pomiary morskie, które powinny zagwarantować jej pewność przez jaknajstaranniejsze i najszczegółowsze opracowanie. To też im poświęca się lwią część pracy i czasu.

Czynności przy prowadzeniu pomiarów morskich są dwojakie: obserwacje przypływów i odpływów, prądów i zjawisk atmosferycznych, oraz sondowanie czyli właściwy pomiar głębokości.

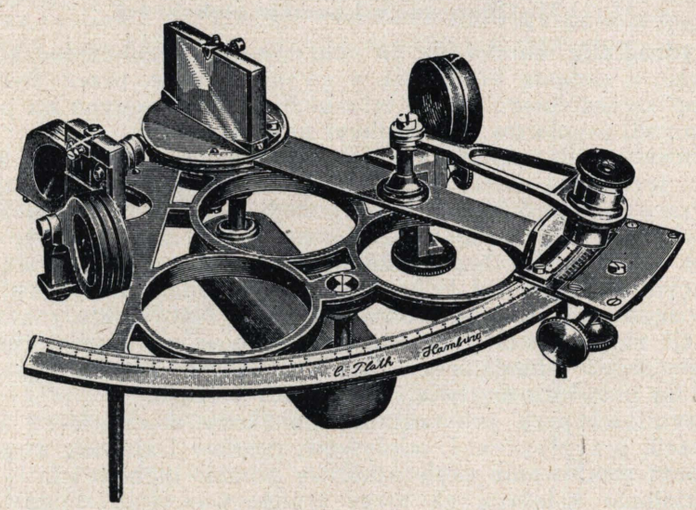
Działanie księżyca na masy wodne wywołuje zmiany poziomu morza, zwane przypływami i odpływami. Przez odpływy obniża się poziom morza raz lub dwa na dobę i tyleż razy podnosi się przez przypływy. Zjawiska te osiągają maksimum przy pełni księżyca, minimum zaś przy kwadrze i, w zależności od tego, czy obszar morski jest otwarty czy też zamknięty (np. Bałtyk), są większe lub mniejsze. Naprzykład przy zachodnich brzegach Francji (kanał La Manche) amplituda odpływowo-przypływowa dochodzi do 11 metrów, natomiast na Bałtyku zaledwie do 1 metra, a w Zatoce Gdańskiej jest nawet prawie niezauważalna. Konsekwencją odpływów i przypływów są prądy, często o znacznej szybkości (np. w kanale La Manche dochodzą one do 6-iu mil morskich na godzinę), która może się stać niebezpieczną dla okrętu. Oprócz wspomnianych prądów powstają, wskutek różnicy temperatur mas wodnych, prądy stałe o małej zazwyczaj szybkości. Można je zauważyć zarówno na powierzchni jak i na różnych głębokościach wodnych. Poziom morza może również ulec raptownym zmianom wskutek wpływów atmosferycznych, np.

fale wywołane przez wiatr i t. p. Obserwacje zjawisk atmosferycznych (meteorologicznych) polegają na mierzeniu temperatury powietrza i wody, kierunku i siły wiatrów, oraz opadów i mają duże znaczenie dla nawigacji, a jeszcze większe dla lotnictwa morskiego.

Wszystkie te spostrzeżenia uskutecznia się odpowiedniemi instrumentami i zestawia w formie tablic, wykorzystując je następnie w instrukcjach nawigacyjnych.

Zjawiska odpływów i przypływów obserwuje się ponadto dla ustalenia najniższego poziomu morza, który ma szczególne znaczenie dla żeglugi przybrzeżnej.

Równolegle z obserwacjami prowadzi się sondowanie, właściwy pomiar głębokości, który w rezultacie powinien dać wierne odźwierciadlenie dna morskiego. Pomiar głębokości wykonuje się z okrętu lub łodzi, w zależności od głębokości i odległości prowadzonych prac



Rys. 1.

od lądu. Dlatego też sondowanie dzieli się na tak zwane małe (szalupowe), do głębokości 20-sto metrowych, wykonywane z łodzi[1]) i duże (okrętowe) od głębokości 20-stu metrów wzwyż (do mniej więcej 100-tu metrowych głębokości[2]), wykonywane z okrętu. Przeważnie granica tych pomiarów leży mniej więcej w odległości 2—5 mil morskich od brzegu. Instrumenty używane do pomiarów morskich (patrz rysunek 1, 2 i 3) są proste i nieskomplikowane, praca jednak jest ciężka i żmudna, wymagająca dużej cierpliwości i wysiłku.

Wysokość ciał niebieskich jak również i inne kąty mierzy się w nawigacji z wielką dokładnością do 10″ a nawet 5″ — przy po-

[1]) Może być łódź wiosłowa, motorowa lub parowa.
[2]) Sondowanie ponad 100 metrów nazywa się oceanograficznem.

mocy sekstansu. Jest to t. zw. przyrząd refleksyjny służący do mierzenia wszelkich kątów z wolnej ręki, niezależnie od kołysania się łodzi czy okrętu.

Sonda ręczna jest to przyrząd służący do sondowania szalupowego i składa się z ciężarka ołowianego wagi od 4—6 kg.[1]), oraz sondoliny (liny konopianej) o średnicy od 10—12 mm. i długości od 40—60

Fig. 2.

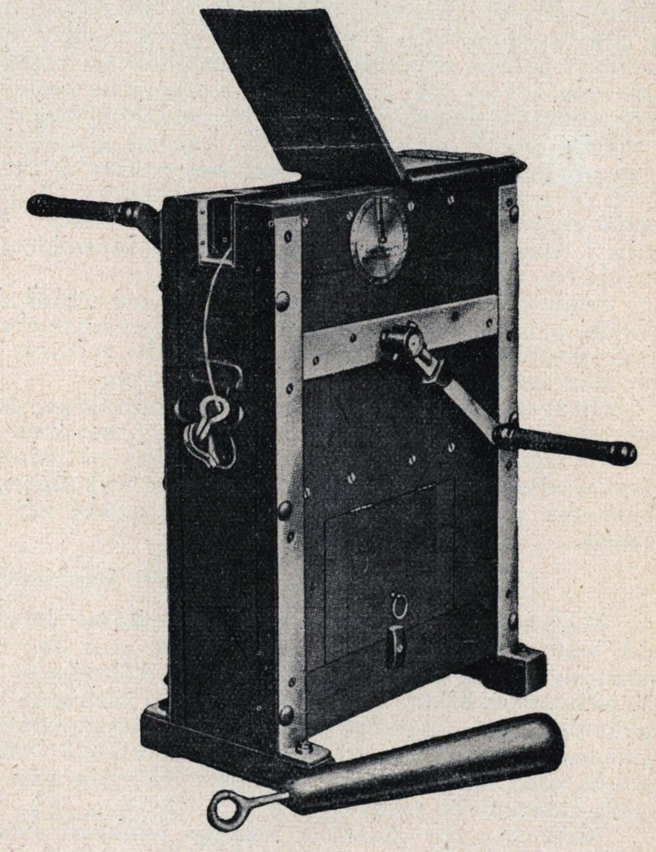


Fig. 3.

metrów[1]). Na sondolinie oznaczona jest podziałka przez wplecione kawałki surowej skóry i kolorowego płótna — dla celów hydrograficznych co każde 5 metrów, 1 metr i na długości do 20 metrów, co każde 20 cm.

[1]) Dotyczy to sond używanych w polskiej marynarce wojennej.

Sonda mechaniczna Bamberga jest to przyrząd służący do sondowania okrętowego i składa się z windy i bębna na którym nawinięta jest lina stalowa długości 400 metrów. Obie te części są połączone z mechanizmem wskazującym głębokość. Dalszemi częściami sondy mechanicznej są: ciężarek żelazny wagi 12 kg. i indykator.

Sondowanie może być wykonywane różnemi sposobami; najprościej i zarazem najdogodniej mierzyć głębokości po linjach prostopadłych do brzegu, warunki jednak nie wszędzie pozwalają na stosowanie tego sposobu. Miejsca w których się mierzy głębokości określa się przy pomocy dwóch kątów poziomych między conajmniej trzema stałymi i dobrze widocznymi przedmiotami na brzegu, przeważnie do tego celu używa się punktów sieci triangulacyjnej. Gęstość mierzonych punktów głębokości zależy od celu do którego pomiar ma służyć, z reguły jednak w obszarach w których głębokość nie przekracza 40 m., siatka punktów głębokości jest gęstsza a dla głębokości większych — rzadsza. Skały podwodne, mielizny i t. p., stanowiące poważne przeszkody dla okrętów, muszą być bardzo dokładnie wymierzone i określone. Miejsca głębokości sondowania oceanograficznego określa się astronomicznie.

Ponieważ, jak już wspomniano, poziom morza ulega ciągłym wahaniom, przeto pomierzone głębokości muszą być zredukowane do jednego wspólnego poziomu, przyjętego jako zerowy; może to być średni, albo też najniższy obserwowany poziom.

Otrzymywane rezultaty pomiarów zapisuje się do dziennika, który służy do sporządzenia pierwowzoru mapy morskiej.

Dalsza praca jest gabinetowa i polega na ostatecznem przygotowaniu pierwowzoru dla kartograficznego wykonania oryginału mapy. Mapa jest przeważnie grawerowana na miedzi lub kamieniu litograficznem.

2) Mapa morska i instrukcje nawigacyjne.

Mapa morska ma za zadanie: wskazać okrętom w ich podróżach wolną od niebezpieczeństw drogę, oraz dać możność zorjentowania się każdej chwili w miejscowych warunkach. Zadania te spełnia całkowicie dzięki zastosowaniu siatki kartograficznej, trafnie zmodyfikowanego środkowego rzutu walca, która pozwala na łatwe wrysowywanie, względnie odczytywanie szerokości i długości dowolnego punktu, oraz umożliwia nanoszenie i odczytywanie kątów poziomych w ich naturalnych wielkościach.

Matematyczny stosunek między punktem $(\varphi\,\lambda)$ na powierzchni ziemi a odpowiadającym punktem (x, y) na powierzchni rzutu (rozwiniętej powierzchni walca) przy perspektywicznym środkowym rzucie na walec wyraża się wzorami:

$$x = \lambda,$$
$$y = tg\ \varphi;$$

jeżeli zaś weźmiemy nieskończenie małe przyrosty tych wielkości, wówczas:

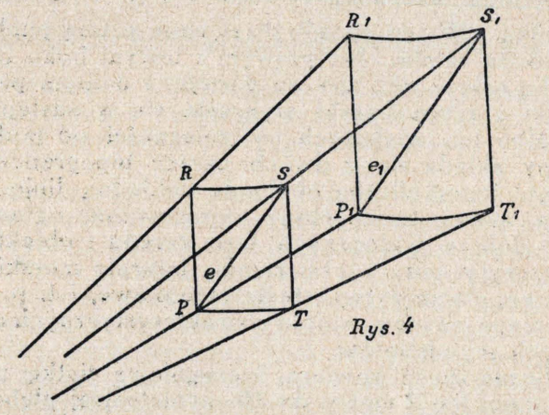
$$dx = d\,\lambda$$
$$dy = \frac{d\,\lambda}{\cos^2\varphi},$$

przyczem promień ziemi przyjmujemy za jednostkę. Punkt P na rys. 4, niech będzie punktem na powierzchni ziemi o spółrzędnych φ i λ; figura zaś $P\ R\ S\ T$ bardzo małym czworobokiem, którego boki utworzone są przez dwa południki oddalone o $d\lambda$ i dwa równoleżniki oddalone o $d\varphi$.

A zatem: $PT = RS = d\lambda\ \cos\varphi$, $\quad PR = TS = d\varphi$.

$P_1T_1 = R_1S_1 = dx = d\lambda$ i $P_1R_1 = T_1S_1 = dy = \frac{d\varphi}{\cos^2\varphi}$ będą bokami rzutu tego czworoboku na powierzchni walca. Ponieważ obydwa te czworoboki są bardzo małe, możemy je uważać za płaskie o prostych bokach. Przeprowadziwszy przekątne PS i P_1S_1 otrzymamy kąty e i e_1, a

$$tg\ e = \frac{RS}{PR} = \frac{d\lambda\ \cos\varphi}{d\varphi}, \qquad tg\ e_1 = \frac{R_1S_1}{P_1R_1} = \frac{d\lambda\cos^2\varphi}{d\varphi}.$$



Rys. 4

Stąd wynika, że $e_1 < e$ co znaczy, że rzut ten nie oddaje kątów w naturalnej wielkości, a więc nie spełnia wszystkich warunków którym powinna zadość uczynić mapa morska.

Przy porównaniu $tg\,e$ i $tg\,e_1$, można zauważyć, że kąty e i e_1 będą równe jeżeli zamiast $dy = \frac{d\varphi}{\cos^2\varphi}$ wstawić $dy = \frac{d\varphi}{\cos\varphi}$. Tę modyfikację środkowego rzutu walca zastosował po raz pierwszy Gerhard Kremer (zwany Mercatorem), umożliwiając użycie rzutu walcowego do konstrukcji map morskich. Dzięki temu mapa morska spełnia wszystkie, stawiane jej wymagania.

Zmodyfikowany środkowy rzut walca nosi nazwę rzutu Mercatora a prawo jego wyraża się wzorami:

$$dx = d\lambda, \qquad x = \lambda,$$
$$dv = \frac{d\varphi}{\cos\varphi} \qquad v = \int\frac{d\varphi}{\cos\varphi} = log_e\ tg\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right),$$

gdzie v oznacza spółrzędną szerokościową, t. zw. „szerokość wzrastającą".

Rzut Mercatora może mieć jednak zastosowanie tylko w granicach $\pm 80^0$ szerokości geograficznej, gdyż dla większych szerokości otrzymujemy dość znaczne odchylenia obrazu od rzeczywistości. Wynika to zresztą z samego wzoru: v dla szerokości $\varphi = 90^0$, równa się nieskończoności.

Konstrukcję siatki, która jest bardzo prosta, poprzedza obliczenie długości minuty łuku na równoleżniku najniższej szerokości. Długość minuty na równiku, jeżeli ziemię przyjmiemy za kulę, wynosi 1853 m., w najniższej zaś szerokości (φ) — 1853 cos φ; jeżeli skala mapy ma być 1/M, długość minuty równoleżnika, czyli minuta długości = 1853 cos φ 1/M. Sama konstrukcja polega na wykreśleniu dolnego[1]) równoleżnika na którym, po odmierzeniu, obliczonej według wzoru $\mu_\lambda = 1853.\ \cos\varphi.\ 1/M$, odległości dwóch krańcowych południków, prowadzi się prostopadłe. Na tych prostopadłych odmierza się, obliczoną według wzoru $\mu_v = 1853.\ \cos\varphi.\ 1/M$, odległość górnego równoleżnika. W ten sposób otrzymane cztery punkty są wierzchołkami prostokąta ramki. Na prawym i lewym boku ramki odmierza się podziałkę szerokości, zaś na górnym i dolnym podziałkę długości. Południki i równoleżniki wykreśla się w odstępach co 5, 10 lub 30 minut, albo też większych, w zależności od podziałki mapy.

Treść mapy składa się z dwóch części: topograficznej i hydrograficznej. Część topograficzna obejmuje dokładną linję brzegu oraz ląd widoczny z morza; szczegółowe opracowanie ogranicza się do przedstawienia dobrze widocznych form terenu i objektów orjentacyjnych, jak szczyty gór, wieże, zamki, latarnie morskie, semafory, maszty sygnałowe, stacje syren, stacje ratunkowe, i t. p. Dla łatwiejszej orjentacji mapa zawiera widoki charakterystycznych części brzegu lub pojedyńczych przedmiotów.

Hydrograficzna część zawiera szczegółową siatkę punktów głębokości z izobatami (co 2 metry do 10-cio metrowej głębokości, an astępnie co 10 metrów), jakość dna, prądy, wszystkie znaki morskie (pławy, boje, etc.), charakterystykę i sektory świateł latarń morskich i t. p. Oprócz powyższego na każdej mapie umieszczone są róże stopniowe z uwidocznionem na nich zboczeniem magnetycznem.

Instrukcje nawigacyjne są uzupełnieniem map morskich. Najważniejszemi instrukcjami nawigacyjnemi są: wiadomości żeglarskie, locje, spisy latarń i międzynarodowy kod sygnałowy.

Wiadomości Żeglarskie wychodzą przeważnie raz na tydzień i podają wszelkie aktualne, ważne dla żeglugi, zmiany na lądzie i morzu i służą za podstawę do korekty map. Zawierają one np. zmiany świateł, zmiany znaków i sygnałów morskich, napotykane przeszkody, itp.

Drugą ważną instrukcją jest locja, wydawana co pewien okres czasu w postaci książki (każde morze lub nawet jego część posiada osobne wydanie locji) zawierającej szczegółowe opisy wybrzeży pod względem zewnętrznego wyglądu i ich budowy geologicznej, opis wód,

[1]) Najbliższego do równika.

charakterystycznych objektów, znaków morskich, miast i wsi przybrzeżnych, portów, red portowych i wjazdów do portów, oraz poszczególne przepisy portowe jak: pilotowe, policyjne, ładunkowe, itp. Uzupełnieniem tych opisów są zdjęcia fotograficzne (widoki) charakterystycznych części wybrzeży i pojedyńczych przedmiotów, oraz plany. Znajdują się w locji również tablice przypływów i odpływów, prądów, wiatrów, zaburzeń magnetycznych i innych zjawisk.

W spisie latarń, jak zresztą sama nazwa wskazuje, wyszczególnione sa wszystkie latarnie i światła morskie z podaniem ich pozycyj geograficznych, charakterystyki, koloru, widzialności, wysokości nad ziemią i nad poziomem morza. Zawierają one też szczegółowy spis i opis wszelkich stacyj sygnałowych.

Kod sygnałowy jest to książka służąca do międzynarodowego porozumiewania się okrętów na morzu przy pomocy sygnałów flagowych, semaforowych i radjotelegraficznych. Zawiera również tablice bander narodowych wszystkich krajów.

3) Prace Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej.

Nasze wybrzeże i wody terytorjalne nie posiadały dla b. państwa zaborczego prawie żadnego znaczenia, dlatego też roboty hydrograficzne były prowadzone bardzo ogólnikowo i tylko w koniecznym zakresie.

Dostęp do morza jest dla państwa kwestją bytu i rozwoju, a przeto należyte wykorzystanie i zabezpieczenie ma znaczenie pierwszorzędne. Nie chodzi przytem tylko o dokładne zbadanie swoich przestrzeni morskich dla celów praktycznych, ale także o wykonanie ciążących na każdem państwie nadmorskiem obowiązków międzynarodowych.

W całkowitem zrozumieniu sprawy stworzono, z chwilą objęcia wybrzeża, służbę hydrograficzną przy marynarce wojennej i powierzono jej stałą pieczę nad żeglugą na wodach własnych.

Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej zajęło się natychmiast planowo uporządkowaniem spraw hydrograficznych i pomimo znacznych trudności zdołało już bardzo wiele w tym kierunku uczynić.

Nie mogę pominąć nazwisk byłych szefów Biura Hydrograficznego pp. kmdra Unruga, kmdra-por. Sadowskiego Edwarda, kmdra-por. Bramińskiego, kpt. mar. Schmidta i kpt. mar. S. G. Kłossowskiego, którzy dla wyboru, przygotowania i wyszkolenia fachowego personelu, oraz uzyskania odpowiednich instrumentów i materjałów, bardzo dużo energji i pracy poświęcili.

W pierwszych latach głównem zadaniem Biura Hydrograficznego było szkolenie odpowiedniego personelu, opieka nad wszelkiego rodzaju znakami morskiemi (latarnie morskie, pławy, boje i t. p.), oraz zaopatrzenie w sprzęt nawigacyjny oddziałów marynarki wojennej, jak również obsługiwanie jednostek pod względem ustawiania kompasów, kompensowania dewjacji, i t. p.

Z prac ściśle hydrograficznych dokonywano systematvcznej korektury map morskich i instrukcyj nawigacyjnych, wydawano własne wiadomości żeglarskie, oraz rozpoczęto sprawdzanie istniejących ob-

cych materjałów hydrograficznych, jako czynność przygotowawczą do sporządzenia mapy morskiej.

W roku 1925 zostały wykonane na wybrzeżu pomiary zboczenia magnetycznego, oraz wyznaczone azymuty astronomiczne kilku kierunków. Celem tych pomiarów było ustalenie kierunków magnetycznych dla sprawdzenia kompasów. Wszystkie prace zostały wykonane przy udziale i pod kierownictwem Dyrektora Obserwatorjum Astronomicznego w Warszawie profesora M. Kamieńskiego. W wyniku tych pomiarów stwierdzono brak większych anomalji deklinacji magnetycznej w Zatoce Puckiej. Dla epoki 1925.5, (1 lipca 1925) deklinację magnetyczną przyjęto + 4° 8′.

Azymuty astronomiczne zostały wyznaczone na Helu, w Gdyni i na cyplu Oksywji. Wzięte z morza na ląd, wynoszą:

1) Stacja ratunkowa Hel	—	Kościół Hel	287° 30′
2) Latarnia Morska Hel	—	Kościół Hel	309° 36′
3) Wieża Domu Kurac. Hel	—	Kościół Hel	339° 32′
4) Maszt Sygn. Oksywja	—	Kościół Oksywia	227° 01′
5) Wieża Ciśnień w Gdyni	—	Sygnał trygonom. Grabowo	263° 03′

Ostatni kierunek astronomiczny nie zawsze jest dogodny, gdyż gruba wieża ciśnień zakrywa sygnał z bliskiej odległości.

Oprócz tego zostały wyznaczone miejsca dla wybudowania na cyplu Oksywji znaków dodatkowych, najbardziej dogodnych dla wyznaczenia dewjacji[1]). Budowa tych znaków przewidziana jest w r. 1928. Azymuty astronomiczne, wzięte ze środka linji nabieżników[2]) są dokładne do jednej minuty; większa dokładność nie jest podana ze względu na zbieżność południków.

Dalszą podobną pracą była budowa na Helu czterech znaków magnetycznych dla kompensacji kompasów, ukończona w lipcu 1926 r. Znaki te w pokryciu z latarnią morską Hel dają kierunki magnetyczne O—W, SW—NO, N—S i SO—NW. Położenia geograficzne znaków są następujące:

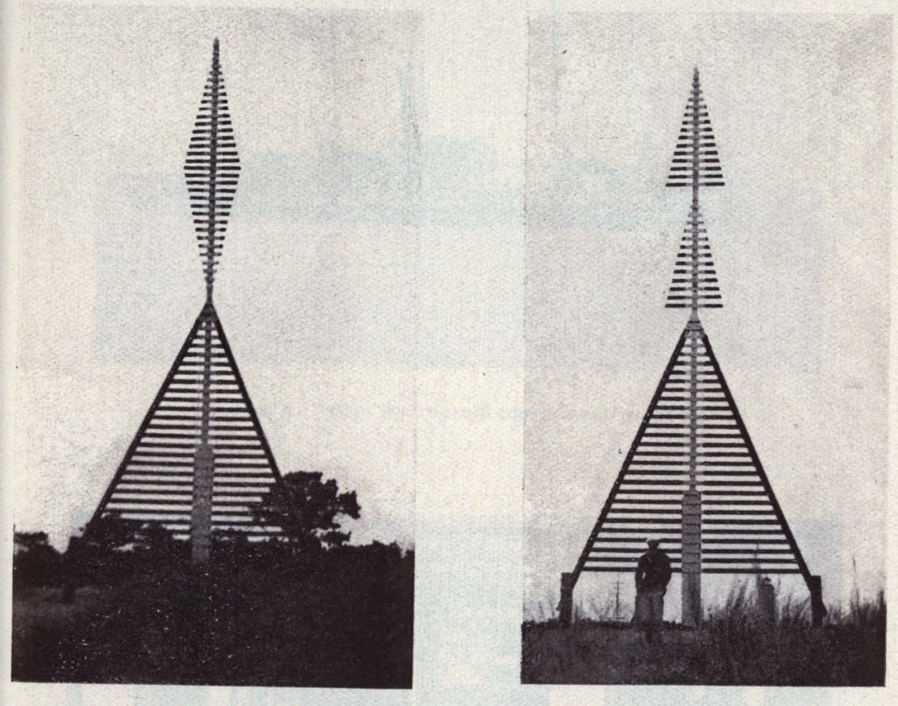
1. $\varphi = 54^0\ 36'\ 04''$ N $\quad \lambda = 18^0\ 48'\ 40''$ OST,
2. $\varphi = 54^0\ 35'\ 54''$ N $\quad \lambda = 18^0\ 48'\ 48''$ OST,
3. $\varphi = 54^0\ 35'\ 48''$ N $\quad \lambda = 18^0\ 49'\ 09''$ OST,
4. $\varphi = 54^0\ 35'\ 56''$ N $\quad \lambda = 18^0\ 49'\ 22''$ OST.

Konstrukcję znaków zbudowanych z drzewa przedstawia rys. 5. Wysokość wynosi od 12 do 15 m. ażeby były dobrze i daleko widoczne pomalowane są na czerwono i biało.

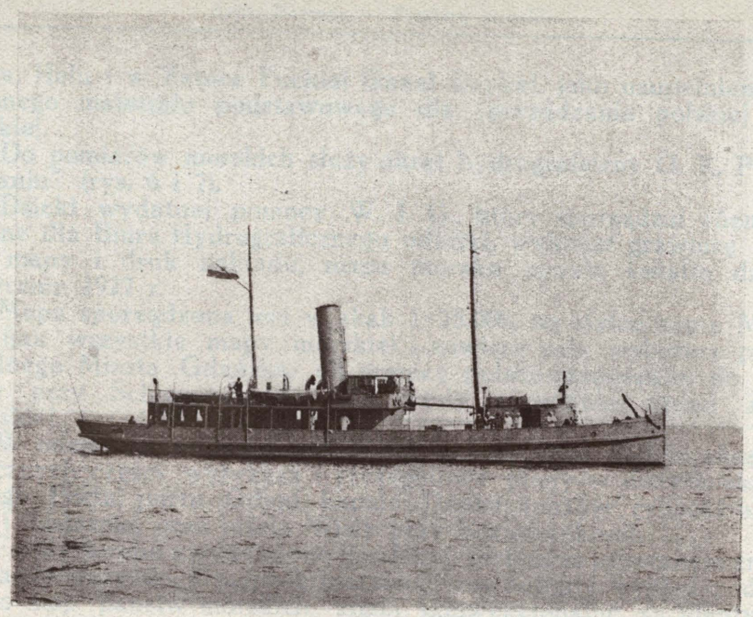
Równolegle Biuro Hydrograficzne prowadziło reambulację niemieckich map morskich, oraz dodatkowe pomiary koło Orłowa, Gdyni,

[1]) T. j. zjawisko polegające na wpływach jakie wywierają masy żelaza (np. okrętowego) na igłę magnetyczną.

[2]) Od słowa nabiegać, oznacza linję prostą przechodzącą przez dwa dobrze widoczne przedmioty, służące dla orjentacji z morza.

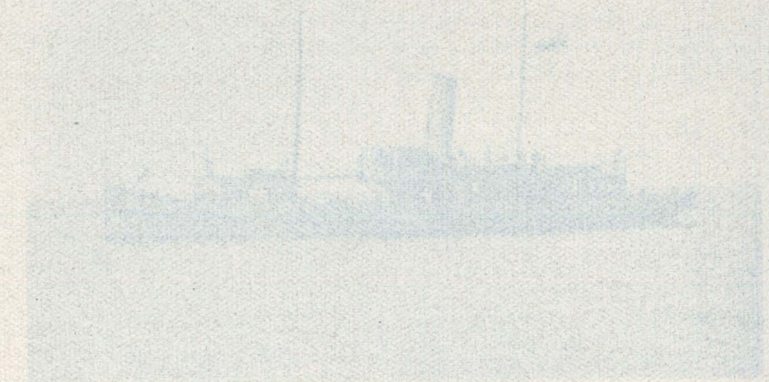


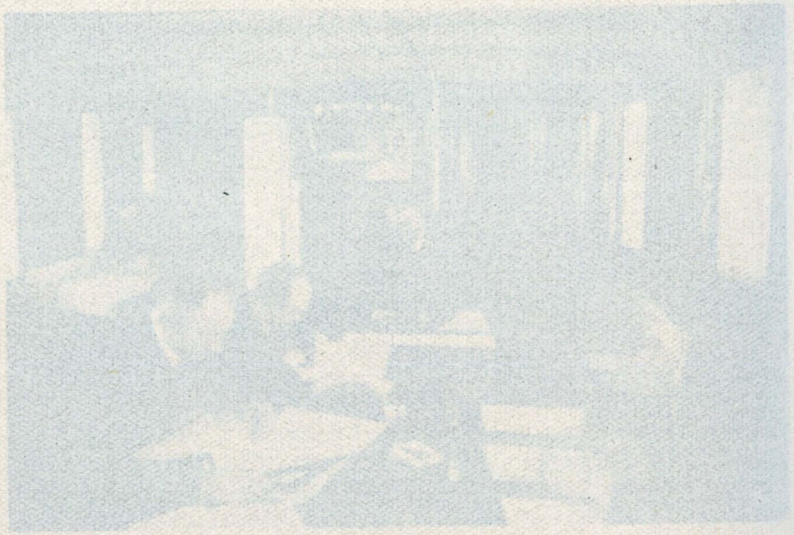
Rys. 5. Znaki magnetyczne na Helu.



Rys. 6. Okręt hydrograficzny „Pomorzanin".

Rys. 7. Personel Biura Hydrograficznego Mar. Woj. przy pracy na okręcie hydrograficznym.





Pucka, Helu i w Zatoce Puckiej (kanał Depke), jako uzupełnienia posiadanego materjału podstawowego dla sporządzenia polskiej mapy morskiej.

Do pomiarów morskich służy okręt hydrograficzny O. R. P. „Pomorzanin" (rys. 6 i 7).

Dzięki wydatnej pomocy W. I. G., który sporządzał różne potrzebne dla Biura Hydrograficznego odbitki, wykonał grawiurę oryginału mapy i druk nakładu, mapa morska ujrzała światło dzienne w styczniu 1927 r.

Mapa sporządzona jest w skali 1:75.000, na siatce rzutu Marcatora (jak wszystkie mapy morskie) i zawiera całe wybrzeże polskie i Wolnego Miasta Gdańska, od granicy polsko-niemieckiej do ujścia Wisły przy Schiewenhorst, oraz wody zachodniej części Zatoki Gdańskiej.

W miejscach wolnych od treści umieszczono widoki charakterystycznych części wybrzeża i szczegółowe plany w dużych skalach: Nowego Portu, portu Gdyni, kanału Depke, portów rybackich: Hel, Puck i Jastarnia, oraz ujścia Wisły przy Schiewenhorst.

Formy terenu uwydatniono kreskami, systemem używanym zresztą na prawie wszystkich mapach morskich; zewnętrzny wygląd podobny jest do map państw morskich, znaki konwencjonalne są identyczne, jak na mapach morskich niemieckich, któremi w swych podróżach posługuje się nasza marynarka.

Nadmienić należy, że w 1926 r. Polska przystąpiła do Międzynarodowego Biura Hydrograficznego w Monaco, a stałą łączność z tą instytucją utrzymuje Kierownictwo Marynarki Wojennej przez swe Biuro Hydrograficzne.

Współpraca polega na studjowaniu uchwał i prac Międz. Biura Hydr., komunikowaniu mu swoich wniosków i spostrzeżeń, wykonywanych i zamierzonych prac, oraz branie czynnego udziału w międzynarodowych konferencjach hydrograficznych.

W roku 1928 Biuro Hydrograficzne przewiduje budowę bazy szybkości (dla mierzenia szybkości okrętów) na Helu jak również sporządzenie planu miasta, portu i redy w Gdyni w skali 1:10.000.

MESURES MARITIMES. RÉSUMÉ.

1. Observations et mesures de profondeur. 2. Cartes maritimes et instructions pour la navigation. 3. Travaux du Bureau Hydrographique de la Marine de Guerre.

Dans la première partie de l'article l'auteur parle d'une manière générale de l'importance des mesures maritimes pour la navigation, des phénomènes nautiques et de leur influence sur le mouvement des navires. Il decrit, en outre la marche des levés en mer.

La deuxième partie traite des cartes maritimes et des instructions pour la navigation.

La troisième partie s'occupe: 1. des travaux exécutés par le Bu-

reau Hydrographique de la Marine de Guerre, des mesures de la déclinaison magnétique sur le littoral ainsi que de la détermination de quelques azimuts astronomiques à Hel, Gdynia et Oksywja pour la vérification des compas. Ce dernier travail fut exécuté en 1925 avec le concours et sous la direction du prof. M. Kamieński, directeur de l'observatoire astronomique de Varsovie; 2. de la construction en 1926 de 4 signaux magnétiques pour la comparaison des compas; 3. des travaux préparatoires pour l'exécution d'une carte maritime au 75 000-e, contenant tout le littoral polonais à partir de la frontière polono-allemande, la côte de la ville libre de Gdańsk jusqu'à l'embouchure de la Vistule près de Schiewenhorst ainsi que les eaux de la partie occidentale du golfe de Gdańsk.

La carte contient aussi des plans détaillés des ports ainsi que des vues caractéristiques des parties du littoral.

La carte fut exécutée en 1927 par l'Institut Géographique Militaire à Varsovie.

Le Bureau Hydrographique est en rapport avec le Bureau Hydrographique International à Monaco.

On prévoit pour 1928 la construction sur le Hel de signaux pour mesurer la vitesse des navires ainsi qu'un levé du port et de la ville de Gdynia.

FELIKS KOPCZYŃSKI
porucznik W. I. G.

WIEŻE TRIANGULACYJNE.

Kulistość ziemi i zjawisko refrakcji światła oraz przeszkody na linji celowej, w postaci ukształtowania terenu i jego pokrycia (lasy, osiedla i t. d.) tylko w bardzo niewielu wypadkach zezwalają na wzajemną widoczność z powierzchni ziemi sąsiednich punktów triangulacyjnych. W większości wypadków dla uzyskania celowych musimy wznosić stanowisko instrumentu i punkt celu na wysokość, nieraz dość znaczną, zależną od wzajemnej odległości punktów oraz od wysokości przeszkód pomiędzy niemi. Uwzględniając np. tylko kulistość ziemi i refrakcję, i przypuszczając brak wszelkich innych przeszkód na linji celowej (np. pomiędzy punktami znajduje się powierzchnia morza), — dla uzyskania wzajemnej widoczności dwóch punktów, odległych o 30 km., należałoby w obu tych punktach wznieść wieże o wysokości 15.3 m.[1]).

Wysokość ta odpowiednio wzrasta przy większych odległościach i przy istnieniu przeszkód na linji celowej. W triangulacji Wojskowego Instytutu Geograficznego w latach 1926/27 w okolicy Grodna, na terenie silnie zalesionym, przy długości boków do 70 km., wysokość wież I rzędu sięgała: stanowiska dla instrumentu — do 36 m., sygnału — do 51 m. Przy triangulacji II rzędu na tym terenie (w roku 1927), wysokość wież dochodziła: stanowiska — do 28 m., sygnału do 45 m.

W dogodnych wypadkach możliwości zaobserwowania celów z ziemi przy I rzędzie, budujemy również stanowisko instrumentu na wysokości 5—6 m. dla wzniesienia celowej ponad powierzchnię ziemi i zmniejszenia w ten sposób wpływu bocznej refrakcji. Działanie bocznej refrakcji powoduje nieraz znaczne odchylenie kierunku światła w płaszczyźnie poziomej (dochodzące do 6″ — jak podaje C. V. Hodgson, Manual of first-order triangulation. Washington, 1926). Wskutek nieregularnych zmian temperatury, gęstości i stopnia wilgotności dolnych warstw powietrza boczna refrakcja działa najsilniej w pobliżu powierzchni ziemi.

---

[1]) Obliczono na podstawie wzoru: $h = \frac{1-k}{2r} d^2$; k — współczynnik refrakcji, r — średni promień krzywizny ziemi, d — odległość pomiędzy punktami.

Na fig. 1 mamy typ tego rodzaju niewysokiej wieży, zbudowanej w r. 1926 na punkcie I rzędu *Kuścińce,* sieci triangulacyjnej Niemen-Szczara. Wysokość stanowiska — 7.5 m., sygnału — 23 m.

O ile na terenie przeprowadzanej triangulacji znajdują się budowle stałe, jak wieże kościelne, baszty, kominy fabryczne i t. p., nadające się do założenia na nich urządzeń dla obserwacji, możemy je wyzyskać na stanowiska instrumentu. Przeważnie budowle stałe nadają się jedynie na punkty triangulacyjne, określone wcinaniem wprzód ze stanowisk na specjalnie wybudowanych wieżach.

Mamy dwa rodzaje budowli triangulacyjnych: sygnały, służące jedynie do podniesienia celu na wysokość konieczną do uzyskania celowej i wieże triangulacyjne, które oprócz powyższego mają jeszcze za zadanie podnieść stanowisko instrumentu do żądanej wysokości.

Sygnały budujemy więc na wszystkich punktach, wyznaczanych wcinaniem wprzód (punkty IV rz.) i na punktach III, wyjątkowo II rzędu, posiadających stanowiska ziemne. Dzielimy je na zwykłe i drzewne.

Sygnał zwykły składa się z 3—4 nóg, nachylonych w stosunku 1:3—1:5, tworzących ostrosłup o wysokości 8—12 m. Górna część sygnału, dla lepszej widoczności, obita jest deskami i tworzy daszek. Nogi sygnału obejmują drąg sygnałowy wystający ponad daszek. Na drągu sygnałowym przybity jest zwykle krzyżak. Dla odróżnienia wzajemnego sygnałów, nadajemy deskom, tworzącym krzyżak, rozmaity kształt przez odpowiednie wycięcia (łapy).

W terenie lesistym budujemy sygnały drzewne, przybijając drąg sygnałowy z krzyżakiem bezpośrednio do drzew. Sygnały drzewne, ze względu na swą chwiejność, mają dla określenia punktu wartość mniejszą od sygnałów zwykłych i buduje się je tylko na punktach IV rzędu.

Na punktach, gdzie prócz podwyższenia punktu celu koniecznem jest także podnieść stanowisko instrumentu, budujemy wieże triangulacyjne. Dla spełnienia obu tych zadań wieża triangulacyjna musi posiadać: stanowisko instrumentu, pomieszczenie dla obserwatora i urządzenie, umożliwiające celowanie na nią z sąsiednich stanowisk.

Stanowisko instrumentu winno być zbudowane tak mocno, by przy normalnych warunkach obserwacyjnych zapewniało instrumentowi stopień stałości, niezbędny do dokonania obserwacyj z żądaną dokładnością.

Pomieszczenie dla obserwatora powinno być zbudowane w ten sposób, aby jego ruchy przy instrumencie podczas obserwacji nie udzielały się instrumentowi. To uniezależnienie stanowiska instrumentu osiągamy przez zastosowanie przy budowie wież triangulacyjnych systemu dwóch niestykających się z sobą budowli: jedna z nich służy za stanowisko instrumentu, druga dźwiga pomieszczenie dla obserwatora i sygnał. Według przyjętej przez Wojskowy Instytut Geograficzny terminologji, nazywać będziemy pierwszą z nich kozłem, drugą— rusztowaniem.

Przystąpimy teraz do rozpatrzenia zasadniczych typów wież, stosowanych przez Wojskowy Instytut Geograficzny przy dotychczasowych pracach triangulacyjnych.

Typ pierwszy 3×3.

(Pierwsza cyfra oznacza ilość nóg kozła, druga — rusztowania).

Typ ten, który — z racji najdawniejszego jego zastosowania do triangulacyj W. I. G. — rozpatrzymy jako pierwszy, jest wzorowany na niemieckiej instrukcji budowy wież[1]), opracowanej dla potrzeb wojennych Oddziałów Pomiarowych.

Typ 3×3, szybki i łatwy w budowie oraz wymagający niewiele budulca, posiada jednocześnie — dzięki zastosowaniu kozła o nogach giętych — dużą sztywność, co stawia go w rzędzie budowli, najodpowiedniejszych dla pomiarów wojennych i pomiarów lokalnych, niewymagających wysokiej dokładności. Doświadczenie ostatnich lat wykazało, że przy zwiększeniu grubości budulca, (co nie zwiększa znacznie kosztów i czasu trwania budowy) można stosować ten typ do triangulacji II i III rzędu. Zastosowany w pewnych wypadkach nawet na punktach I rzędu, dał wyniki zupełnie zadawalniające.

Przez W. I. G. stosowany był prawie bez wyjątku przy triangulacjach lokalnych, przeprowadzanych dla potrzeb wojskowych (obozów ćwiczebnych i innych) w latach 1920—24.

W sieci triangulacyjnej Wilno mamy 3 wieże tego typu na punktach I rzędu, wybudowane w roku 1925:

na punkcie	*Konrady*	o wysokości	stanowiska	12 m.
„	*Chorążyszki*	„	„	12 m.
„	*Miedniki*	„	„	16 m.

Wyniki obserwacyj w roku 1925 dowiodły, że wieże te spełniły swoje zadanie. Miarą sztywności i odporności na skręcenie są bardzo niewielkie mimośrody, jakie stwierdzono na tych wieżach w czasie obserwacyj niższych rzędów w roku 1927. Wynoszą one mianowicie:

na punkcie	*Konrady*	2 cm.
„	*Chorążyszki*	3 cm.
„	*Miedniki*	0 cm. (obs. w roku 1926).

Przy trzech innych wieżach tego typu, na punktach II rzędu w tej samej sieci triangulacyjnej, przy wysokościach stanowisk 16—22 m., stwierdzono po 2 latach mimośrody 1—1.5 cm.

Obecnie, po ustaleniu innego typu wież I rzędu, W. I. G. stosuje typ 3×3—równolegle z innemi typami, o których będzie mowa niżej,— przy triangulacji II i III rzędu.

Opis wieży. Kozioł składa się z trzech nóg, nachylonych w stosunku: $n:r/R$, gdzie n oznacza nachylenie słupów rusztowania, r — promieni podstawy rusztowania, R — promień podstawy kozła. Pionowe ustawianie nóg, zalecane przez instrukcję niemiecką, może spowodować złamanie nóg przy doginaniu, zwłaszcza przy wieżach o mniejszej wysokości.

---

[1]) Trigonometer Klamm. Anweisung zum Bau von Dreibocken. 1917. Bearbeitet auf Befehl des Chefs des Kriegsvermessungswesens von... (litogr.).

Nachylenie nóg kozła ustalić można praktycznie w następujący sposób. Po ustawieniu, według odpowiedniego nachylenia, słupów rusztowania *a*, *b*, *c* (fig. 2), dla ustawienia nogi kozła *B*, stajemy na przedłużeniu linji *Ba*, wzgl. *Bc* i doprowadzamy nogę *B* do „krycia" na całej długości ze słupem *a*, wzgl. *c*.

Nogi kozła zakopujemy, zależnie od wysokości wieży i rodzaju gruntu, na głębokość 1.5—2.5 m. i umacniamy w ziemi, przybitemi na krzyż prostopadle do nóg kotwicami. Doły zasypujemy kamieniami z ziemią, silnie ubijając warstwami. Na górze nogi kozła dogięte są do umieszczonego centrycznie, odziomkiem w górę, pionowego słupa, zwanego słupem wiszącym. Dla przeciwdziałania skręcaniu kozła pod działaniem słońca i wilgoci dajemy na ścianach kozła umocnienia poziome, zwane wieńcami, i umocnienia ukośne—wzdłuż przekątni czworoboków, utworzonych na ścianach kozła przez dwa, leżące nad sobą wieńce, — zwane zastrzałami[1]) Wieńce dzielą kozioł na piętra, których wysokość zmniejsza się stopniowo ku górze.

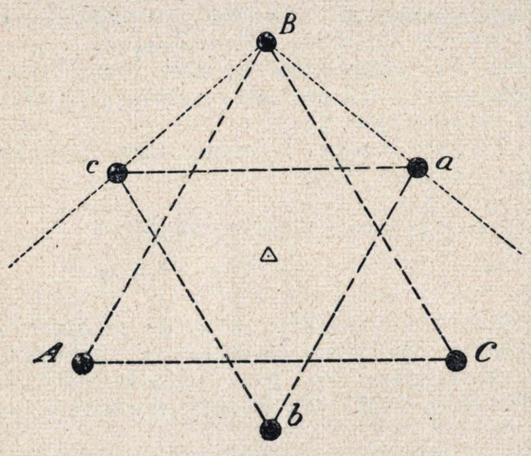


Fig. 2.

Słup wiszący przymocowuje się do nóg kozła na każdem piętrze zapomocą umocnień poziomych, krzyżulców, przeprowadzonych od każdej nogi do przeciwległego wieńca, i zapomocą ukośnych zastrzałów do nóg kozła. Obcina się słup wiszący tuż pod krzyżulcami pierwszego piętra, t. j. na wysokości około 5 m. Nie powinno się obcinać słupa wiszącego zbyt nisko nad ziemią, gdyż utrudnia to później stabilizację punktu i niwelację.

Rusztowanie składa się z 3 słupów o rozstawieniu mniejszem od rozstawienia nóg kozła. Umocnienia słupów rusztowania składają się, podobnie jak w kozle, z wieńców i zastrzałów. Wysokości pięter rusztowania aż do wieńca podłogowego, na którym spoczywa podłoga dla obserwatora, są stałe dla wież wszystkich wysokości i wynoszą kolejno od dołu: 6 m., 5 m., 4 m., 4.5 m., 3.5 m., 4.5 m., 3.5 m. i t. d. Podłoga dla obserwatora, w kształcie sześcioboku, winna być dość obszerna, aby dać możność obserwatorowi swobodnego poruszania się dokoła instrumentu podczas obserwacji oraz pomieścić protokólanta i skrzynie od instrumentu. Dla tych celów promień podłogi winien wynosić około 1.40 m. Do słupa wiszącego, obciętego poziomo na wysokości 1 m. nad podłogą przybija się stół dla instrumentu o wymiarach około 0.50 × 0.50 × 0.10, zbity z 3 lub 4 warstw desek,

[1]) Używana w artykule terminologja odpowiada stosowanej dotychczas w W. I. G.

układanych na krzyż, celem zapobieżenia paczeniu. Jeżeli słup wiszący posiada średnicę górną dostatecznie wielką do ustawienia instrumentu, stolika się nie daje, a słup obcina się o 10 cm. wyżej.

Na wysokości 2.20 m. nad podłogą przybija się wieniec średni, służący jednocześnie do przymocowania płacht brezentowych, chroniących w czasie obserwacji instrument od wiatru i słońca. Następne wyższe piętra mają wysokość około 2.0 m. Ostatni wieniec, zwany szczytowym, daje się conajmniej o 30 cm. niżej od dolnej krawędzi daszka, dla uniknięcia pomyłki celowania przy trygonometrycznym pomiarze wysokości. Wieniec szczytowy winien mieć długość najwyżej 2.0 m.

Daszek o wysokości 2.50 m., drąg sygnałowy nad nim o wysokości 2.50 m. z krzyżakiem o wymiarach 0.80 × 1.20 m. stanowią zakończenie rusztowania. Daszek, drąg sygnałowy i krzyżak maluje się na czarno, o ile projektują się one z sąsiednich stanowisk na tle nieba, w przeciwnym razie — na biało.

Na rusztowaniu umieszcza się drabiny; na każdem piętrze (a przy niewysokich piętrach — co drugie) daje się podłogi z desek o wymiarze około 1.0 × 1,0 m., służące za oparcia dla drabin.

Pomiędzy poszczególnemi częściami kozła i rusztowania musi być zachowana conajmniej 5 cm. wolna przestrzeń, aby uniknąć zetknięcia się obu budowli podczas silniejszego wiatru.

Podstawowemi danemi, które musimy przyjąć do zaprojektowania wieży o danej wysokości, są: promienie podstaw oraz nachylenie nóg kozła i rusztowania. Jeżeli przyjmiemy, za instrukcją niemiecką, stałe wielkości pewnych elementów, a mianowicie: nachylenie słupów rusztowania — 1 : 10, wysokość wieńca szczytowego nad stanowiskiem — 3,1 m., długość wieńca szczytowego 2.0 m.,—wtedy promień podstawy rusztowania *(r)* dla danej wysokości stanowiska *(h)* będzie wynosił:

$$r = \frac{2}{\sqrt{3}} + \frac{3.1 + h}{10} = 0{,}1\ h + 1.47 \text{ m.}$$

Promień podłogi obserwacyjnej wynosi wtedy dla każdej wysokości stanowiska 1.57 m.

Promień podstawy kozła *(R)* otrzymujemy przez dodanie do promienia rusztowania pewnych wielkości, tak dobranych na podstawie doświadczenia, aby części obu budowli nie stykały się. Wynoszą one dla poszczególnych wysokości (na podstawie instrukcji):

dla wysokości stanowiska od	8	do	18 m.	—	0.58 m.
„ „ „ „	18	„	24 „	—	0.87 „
„ „ „ „	24	„	30 „	—	1.15 „
„ „ „ „	30	„	40 „	—	1.44 „

Nachylenie nóg kozła (n_1) obliczamy z nachylenia nóg rusztowania *(n)* na podstawie wzoru:

$$n_1 = n : \frac{r}{R}$$

Zalecane w instrukcji niemieckiej zachowanie stałej wysokości wieńca szczytowego nad podłogą obserwacyjną niezawsze było stosowane. Często podwyższenie sygnału daje możność obniżenia stanowiska i zmniejszenia w ten sposób czasu i kosztów budowy. W tym wypadku również stosowano podstawowe wymiary według powyższych wzorów, a uzyskiwano zatem przy wyższych rusztowaniach mniejsze nachylenie słupów i większy promień podłogi obserwacyjnej.

Wieżę takiego typu, wybudowaną w roku 1926 na punkcie II rzędu *Kosina Wielka*, sieci triangulacyjnej „Wilno", przedstawia fig. 3. Wysokość stanowiska — 16.5 m., sygnału — 26 m.; zużyto drzewa 10 $m.^3$, czas budowy 10 dni roboczych, dniówek — 90.

Typ drugi 4 × 4 (typ W. I. G.).

Od roku 1925 przy wieżach I rzędu i przy wyższych wieżach II rzędu zaczęto stosować typ wież, zwany u nas typem W. I. G. Ogólne zasady konstrukcyjne są zgodne z zasadami typu 3 × 3. W szczegółach budowli wprowadzone zostały przez poszczególnych kierowników budowy pewne zmiany, będące rezultatem doświadczeń. Będą one wyzyskane przy opracowaniu naszej szczegółowej instrukcji budowy wież [1]).

Najważniejsze z tych zmian polegają na dodaniu czwartych słupów i nóg, na zmianie promienia kozła i na udoskonaleniu systemu umocnień, które zwiększają odporność kozła na działanie sił zewnętrznych. Ten system umocnień zastosował w roku 1927 kpt. Borysowski w sieci triangulacyjnej I rzędu Słonim (fig. 4).

Po dogięciu nóg kozła i dopasowaniu ich do odpowiednich wcięć słupa wiszącego, pozostawia się pomiędzy górną płaszczyzną nóg i płaszczyzną wcięcia szparę około 3 cm. Na dwóch górnych piętrach kozła umocowuje się silne (około 15 cm. średnicy) zastrzały (a, b, c, d,). Dla przeciwdziałania skręceniu słupa wiszącego daje się na piętrze niższem zastrzały po przeciwnych stronach słupa, niż odpowiednie zastrzały w piętrze górnem. Zwolniony z lin, słup opuszcza się pod własnym ciężarem wdół, na ile pozwala mu pozostawiona szpara, cisnąc zgóry na nogi kozła. Powoduje to silne dociśnięcie nóg do bocznych płaszczyzn wcięć i wywołuje w zastrzałach pewne natężenia ciągnące.

Dla zwiększenia działania ciężaru słupa wiszącego, dociąga się go jeszcze w dół krzyżulcami dolnych pięter w ten sposób, że, ułożywszy krzyżulec na miejscu przybicia, unosimy jeden jego koniec około 30 cm. w górę i przybijamy w tem położeniu do jednej nogi kozła i słupa wiszącego, poczem, dogiąwszy podniesiony koniec krzyżulca ku dołowi, przybijamy go do drugiej nogi kozła.

Wieże tego typu przyjęte są przez W. I. G. dla punktów I rzędu do wysokości stanowiska 30 m. i dla wszelkich wysokości wież II rzędu.

[1]) Instrukcja ta jest w toku pracy.

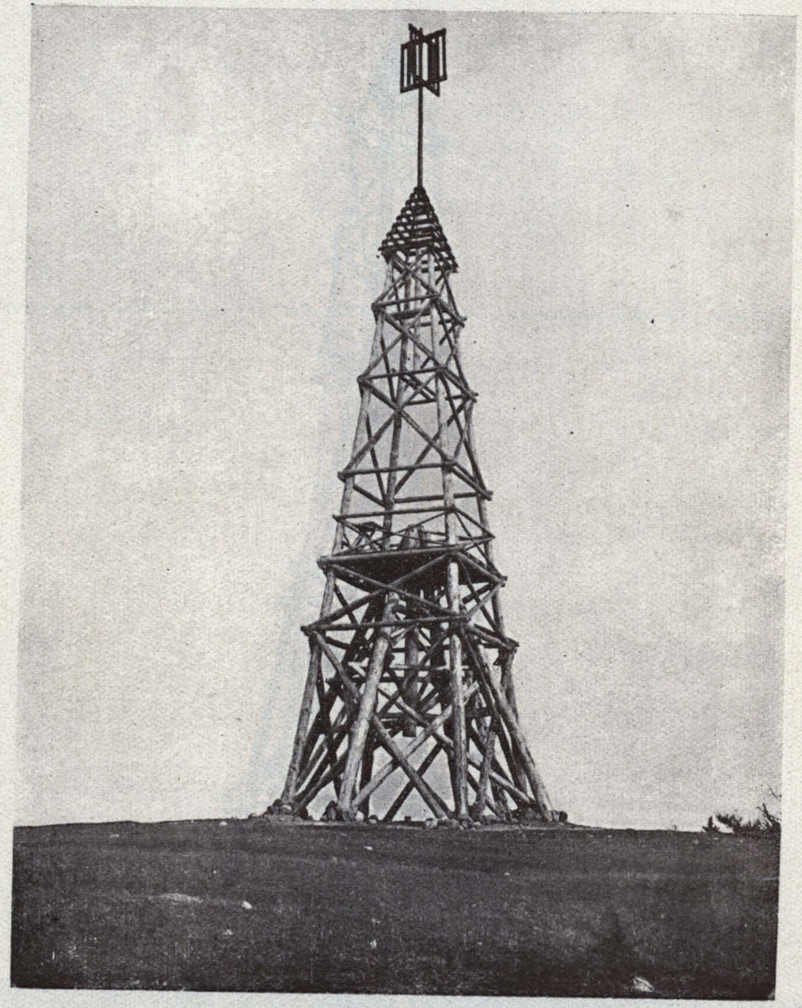


Fig 1. Kuścińce — wys. stan. 7,5 m., sygnału 23 m.

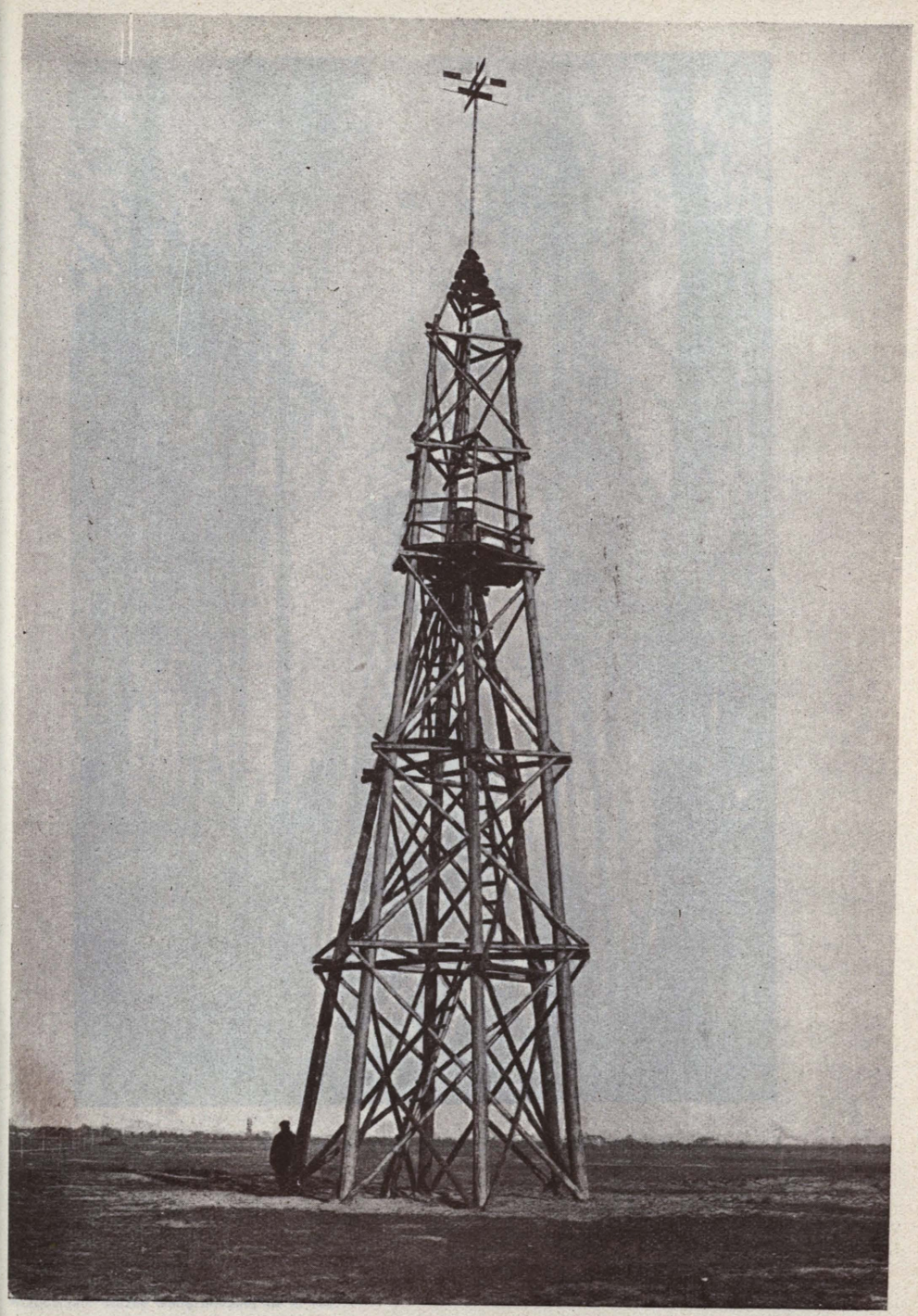


Fig. 3. Kosina Wielka — wys. stan. 16,5 m., sygnału 26 m.; zużyto drzewa 10 m³, czas budowy 10 dni roboczych; dniówek 90.

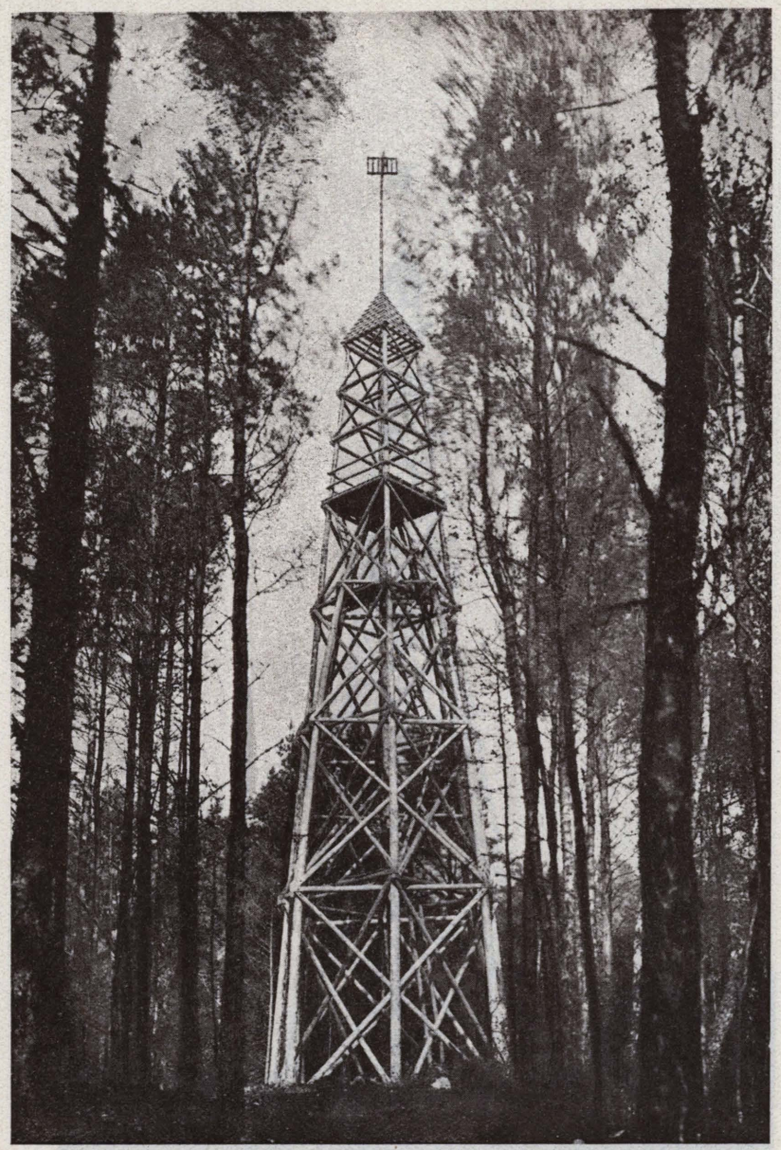


Fig. 5. Wilanów — wys. stan. 21 m., sygnału 35 m.

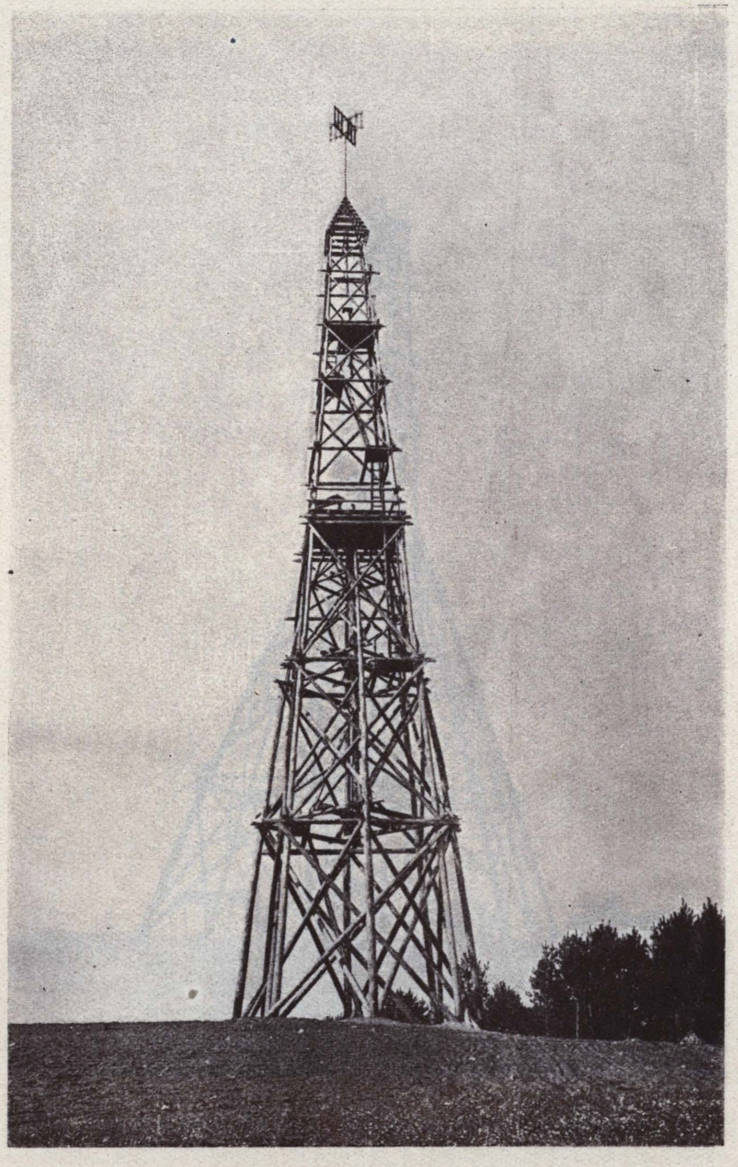


Fig. 6. Skopowo — wys. stan. 19 m., sygn. 35 m., st. heljotr. 25 m.

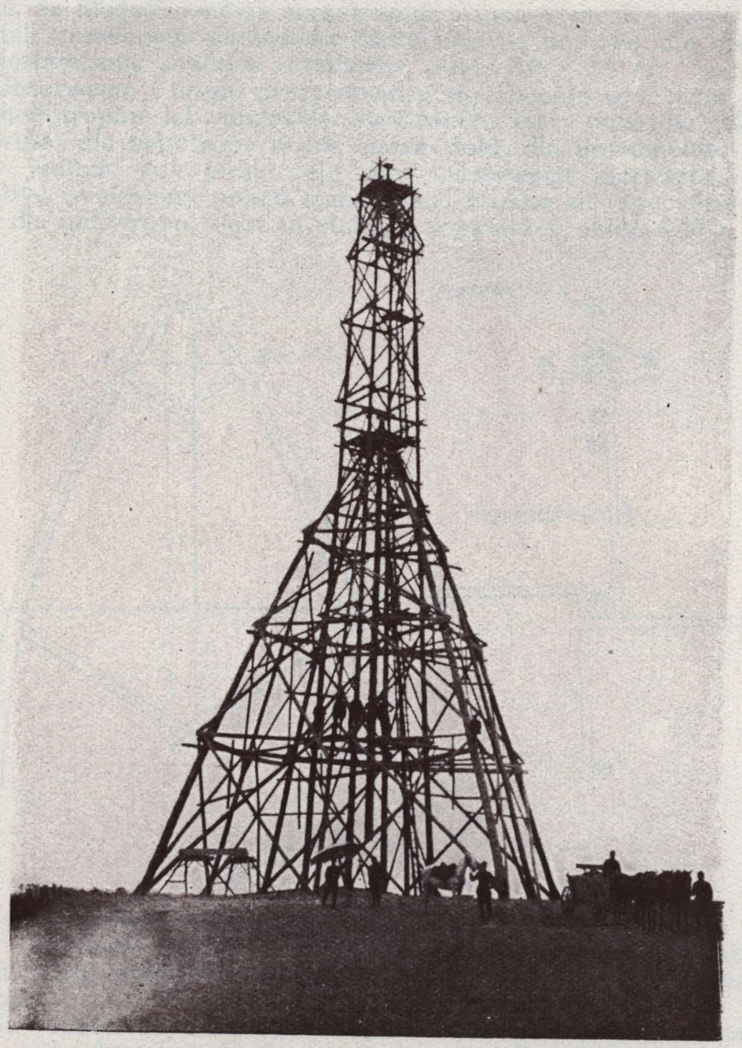


Fig. 9. Bonosówka — wys. kozła 22 m., ruszt. 34 m.

Promień podstawy rusztowania przyjęty jest taki sam, jak i przy typie poprzednim. Nachylenie słupów rusztowania oblicza się w założeniu, że długość wieńca szczytowego winna wynosić około 1,5 m. Przy tak uzyskanem nachyleniu otrzymuje się podłogę dla obserwatora dostatecznie wielkich rozmiarów, około 3,0 × 3,0 m.

Obserwacje I rzędu przeprowadza się obecnie wyłącznie z użyciem heljotropów lub aparatów świetlnych, jako punktów celu. Za stanowisko dla heljotropu służyć może stolik dla instrumentu, w wypadku jednak, gdy punkt celu przy obserwacji pierwszego rzędu musi być wzniesiony ponad stanowisko, buduje się specjalne stanowisko dla heljotropu. Jest to stolik o wymiarach około 0,40 × 0,40 ×

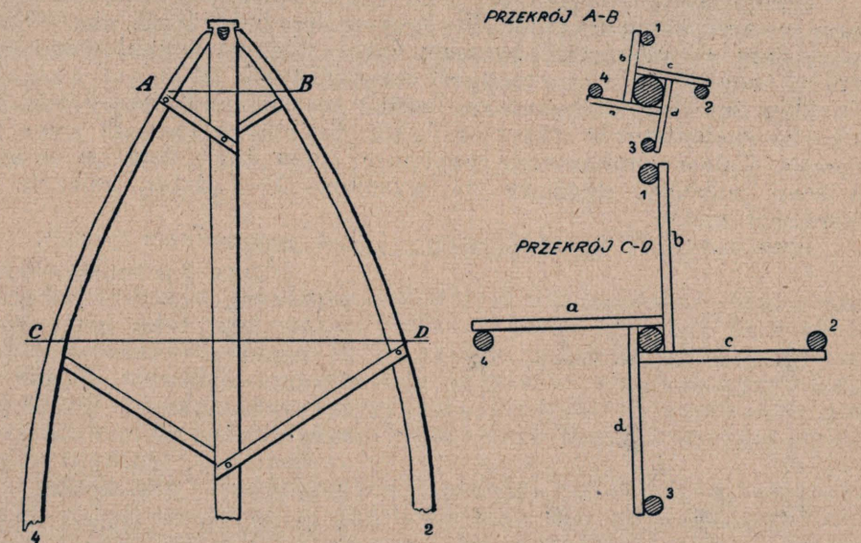


Fig. 4.

× 0,05 m., przybity na przymocowanej do słupów zapomocą krzyżulców pionowej żerdzi. Podłoga dla heljotropisty, umieszczona o 1,0 m. niżej, połączona jest ze stanowiskiem instrumentu zapomocą drabin.

Dla obserwacyj niższych rzędów dodaje się zawsze na wieżach I rzędu daszek z drągiem sygnałowym i krzyżakiem.

Fig. 5 przedstawia wieżę tego typu bez specjalnego stanowiska dla heljotropu, wybudowaną w roku 1926 na punkcie I rzędu *Wilanów*, sieci triangulacyjnej Niemen-Szczara. Wysokość stanowiska — 21 m., sygnału — 35 m.

Wieżę tego samego typu ze stanowiskiem dla heljotropu, wybudowaną na punkcie I rzędu *Skopowo* widzimy na fig. 6. Wysokość stanowiska instrumentu — 19 m., stanowiska dla heljotropu — 25 m., sygnału — 35 m.

Mimośrody, zaobserwowane na kilku wieżach typu W. I. G. o wysokości stanowisk 16—22 m. w dwa lata po wybudowaniu, wynoszą 1—2 cm.

Na fig. 7 podany jest rzut poziomy i pionowy wieży II rzędu, zbudowanej w roku 1927 na punkcie *Ogrodniki* sieci triangulacyjnej Niemen - Szczara. Wysokość stanowiska — 28 m., sygnału — 42 m., promień kozła — 4,85 m., rusztowania — 4,27 m., nachylenie nóg kozła 1 : 9,5 m., rusztowania 1 : 11 m. Czas budowy 25 dni robocze, dniówek — 250, zużyto drzewa 41 m^3.

Typ trzeci 4 × 4 (system Otto).

Jednocześnie z typem W. I. G. 4 × 4, opisanym powyżej, stosowano w sieci triangulacyjnej W o ł y ń w latach 1925—26 typ wieży, wzorowany na niemieckiej systemu Otto. Ogółem wybudowano tego typu 12 wież I rzędu o wysokości stanowisk 14—30 m.

Typ ten charakteryzuje się bardzo szeroką podstawą kozła. Nogi kozła, nachylone w stosunku 1 : 2,5, dogięte są górą do słupa wiszącego. Celem zmniejszenia rozpiętości ścian kozła daje się w środku ścian półsłupy, sięgające na wysokość 2—3 pięter, zależnie od wysokości wieży.

Inne szczegóły konstrukcyjne — jak w poprzednich typach.

Figura 8 przedstawia rzut podstawy, fig. 9 — fotografję wieży tego typu na punkcie I rzędu *Bonosówka*. Czas trwania budowy — 30 dni roboczych, dniówek — 396, zużyto drzewa 46,7 m^3.

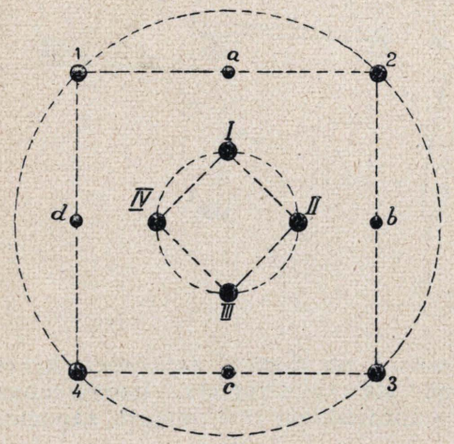


Fig. 8.

1, 2, 3, 4 — nogi kozła,

I, II, III, IV — słupy rusztowania.

a, b, c, d — półsłupy.

Promień kozła — 14,80 m.
„ ruszt. — 2,87 „
Wysokość kozła — 22 m.
„ ruszt. — 34 „

Typ ten, jako wymagający dużo budulca i długiego czasu budowy, jest mało ekonomiczny. W bieżącym sezonie budowlanym stosowany nie był.

Typ czwarty 8 × 4.

Typ ten, wzorowany na wieżach niemieckich, używany jest przez W. I. G. przy wieżach I rzędu dla wysokości stanowisk przekraczających 30 m.

Dolna część kozła składa się z 8 nóg o pochyleniu 1 : 4, tworzących ostrosłup ośmioboczny ścięty, o wysokości o 5 m. mniejszej od wysokości stanowiska. Górną część kozła tworzy ostrosłup czworoboczny, o wysokości 5 m., oparty na 4 nogach ostrosłupa dolnego, podtrzymujący słup wiszący.

Rusztowanie i szczegóły konstrukcyjne umocnień—jak w typach poprzednich.

Promień podstawy kozła oblicza się w założeniu, że średnica górnej podstawy ostrosłupa ośmiobocznego winna wynosić 10 m.

$$\text{Promień więc } R = 5 + \frac{h - 5}{4} = 0{\cdot}25\ h + 3{\cdot}75\ m.$$

Wieża tego typu, zbudowana w roku 1926 na punkcie I rzędu *Marysinek* sieci triangulacyjnej „Niemen - Szczara", ma następujące wymiary: wysokość stanowiska — 36 m., wysokość sygnału — 51 m., promień podstawy kozła — 13.50., rusztowania — 5.60 m. (Rysunki tej wieży umieszczone są w zeszycie 1 i 2 *Wiadomości Służby Geograficznej*).

Wieże typu amerykańskiego.

Zasadniczą cechą wszystkich dotychczas przez nas rozpatrywanych typów wież jest szeroka podstawa kozła, nadająca budowli odpowiednią stateczność. Kozioł ma zawsze podstawę większą od rusztowania, w wyniku czego powstaje na pewnej wysokości przenikanie nóg kozła przez ściany rusztowania i naodwrót, sprawiające przy wszystkich prawie tego rodzaju typach dużo straty czasu przy umieszczaniu wieńców i zastrzałów.

W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej stosowane są wieże, w których kozioł, o podstawie mniejszej od podstawy rusztowania znajduje się całkowicie wewnątrz rusztowania. Przy odpowiedniem nachyleniu słupów rusztowania usuwa to możliwość zetknięcia się obu budowli. W ostatnich czasach zmniejszono nawet znacznie wymiary podstaw kozła i rusztowania, stwierdziwszy doświadczalnie większą wartość dla obserwacyj wież o smuklejszej budowie.

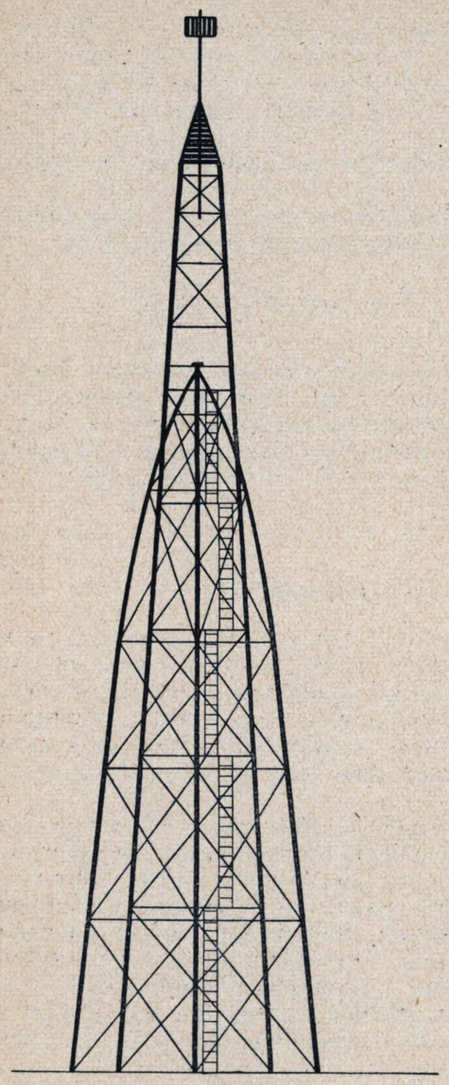
Wyniki tych doświadczuń, które podaję według pracy J. S. Bilby [1]), długoletniego kierownika budowy wież triangulacyjnych U. S. Coast and Geodetic Survey, są następujące:

1) wieże wysmukłe są tańsze ze względu na mniejszą ilość zużywanego materjału i wymaganej przy nich pracy.

2) wieże wysmukłe nie poddają się działaniu wiatru w takim stopniu, jak wieże szerokie.

„...wieńce i zastrzały są znacznie krótsze w wysmukłych wieżach, wskutek czego drgania tych części, wywołane działaniem wiatru są znacznie mniejsze, niż w wieżach szerokich. Ruchy te wywołują

[1]) *Jasper S. Bilby. Reconnaissance and Signal Building. Washington. 1923. Str. VI + 78.* Oficjalne wydawnictwo *U. S. Coast and Geodetic Survey.*



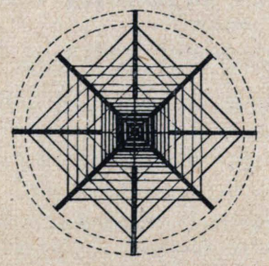
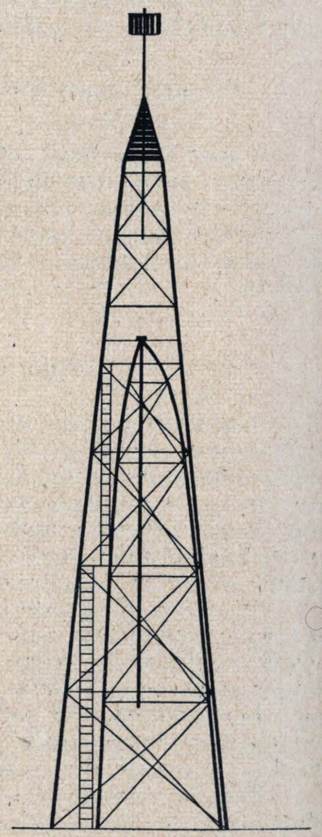


Fig 7.



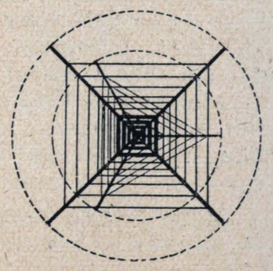


Fig. 11.

w instrumencie i podłodze dla obserwatora drgania o krótkim okresie i małej amplitudzie, które przy silnym wietrze mogą uniemożliwić obserwacje znacznie prędzej, niż inne gwałtowne ruchy wieży lub niebezpieczeństwo zwalenia się wieży. Doświadczenie wskazuje, że przy silnym wietrze obserwacyj lepiej jest dokonywać na wieży typu wysmukłego, niż szerokiego".

„Wysmukłe wieże, chociaż zawierają znacznie mniej materjału niż szerokie i mają znacznie mniejszy rozmiar podstawy, nie przedstawiają większego niebezpieczeństwa zwalenia przez silny wiatr, niż szerokie. Doświadczenie wskazuje, że oba typy są dostatecznie silne i rzadko się walą..."

Wieże amerykańskie budowane są z drzewa obrobionego, o ustalonych wymiarach. Kozioł z 3-ch nóg, rusztowanie z 4 słupów. Słupa wiszącego niema, nogi kozła dogięte są górą do krótkiej belki pionowej, służącej za oparcie stolika dla instrumentu. Słupy rusztowania są także gięte. Usztywnienia kozła i rusztowania są takie same, jak w typach poprzednich.

Przy budowie kozła przygotowuje się jedna ściana i umocnienia dwóch drugich na ziemi i podnosi się pierwszą ścianę w całości. Dwie pozostałe ściany obija się — po ustawieniu trzeciej nogi kozła w powietrzu — przyciętemi na ziemi, na miarę umocnień pierwszej ściany, wieńcami i zastrzałami. W rusztowaniu przygotowuje się na ziemi dwie ściany, a tylko dwie pozostałe obija się w powietrzu. Ten system budowy skraca czas pracy, ale możliwy jest tylko przy obrobionym i suchym, a więc lekkim materjale.

Fig. 10 przedstawia wieżę typu amerykańskiego o wysokości stanowiska 18 m., stanowiska heljotropu — 24 m. (Jest to odbitka z instrukcji amerykańskiej, powyżej cytowanej).

Promienie i boki podstaw kozła i rusztowania, obliczone na podstawie tejże instrukcji, podaję w poniższej tabelce:

Wysokość stanowiska	Kozioł		Rusztowanie	
	promień	bok	promień	bok
3.0	1.42	2.46	2.16	3.05
4.6	1.65	2.85	2.48	3.51
7.6	1.96	3.41	2.91	4.12
13.7	2.49	4.30	3.66	5.18
18.3	3.25	5.62	4.74	6 71
22.9	3.40	5.88	4.96	7.01
30.5	3.71	6.42	5.34	7.62

Dla pośredniej wysokości stanowiska odnajdujemy promień kozła *(r)* przez interpolację; promień rusztowania *(R)* obliczamy—dla znalezionego promienia kozła — na podstawie wzoru:

$$R = (r + 0.1)\sqrt{2}$$

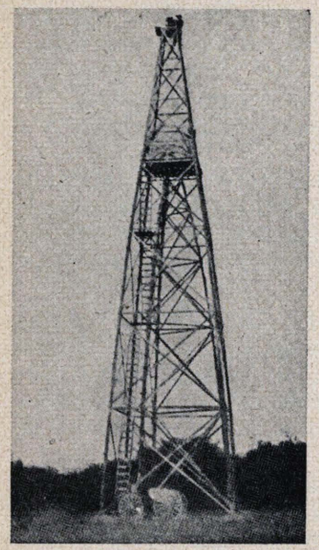


Fig. 10.

Wojskowy Instytut Geograficzny stosował wieże typu amerykańskiego z pewnemi modyfikacjami (dodanie słupa wiszącego, zastosowanie kozła czworobocznego, rusztowania — o nogach prostych).

Na punktach I rzędu triangulacji obozu ćwiczebnego Dęblin w roku 1925—26 i na punktach rozwinięcia siatki bazowej pod Skidlem w roku 1927 zastosowano typ kozła czworobocznego ze słupem wiszącym. Wysokość stanowisk wynosiła 16—32 m. (w zeszycie 1-ym *Wiadomości Służby Geograficznej* przedstawiona jest jedna z wież tego typu, zbudowana w roku 1925 na punkcie *Stanisławice*. Wysokość stanowiska — 32 m., sygnału — 46 m.).

Na punktach II rzędu sieci triangulacyjnej Niemen-Szczara, stosowano w roku 1927 wieże typu 3 × 4 ze słupem wiszącym. Fig. 11 przedstawia rzut poziomy i pionowy takiej wieży, zbudowanej na punkcie *Topiliszki*. Wysokość stanowiska — 19.5 m., sygnału — 32.3 m., promień podstawy kozła r — 3.35, rusztowania R — 4. 95 m., nachylenie nóg kozła — 1 : 9, rusztowania — 1 : 7.

We wszystkich wieżach tego typu nachylenie ścian rusztowania winno być równe początkowemu nachyleniu nóg kozła, t. j.:

$$n = n_1 \sqrt{2},$$

n — nachylenie słupów rusztowania
n_1 — „ nóg kozła.

* * *

Zmienne warunki prac triangulacyjnych powodowały wprowadzenie tych różnorodnych, wyżej opisanych typów. Stosowanie ich było etapem w poszukiwaniu typu, dającego pod względem wytrzymałości konstrukcji żądaną dokładność obserwacyj, a jednocześnie najekonomiczniejszego co do kosztów i czasu budowli.

Wyniki obserwacyj na wieżach tych typów są zupełnie zadawalniające, pomimo, że dokonywano obserwacyj, wskutek pośpiechu, nawet w późnej jesieni, a więc przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych (silny wiatr).

Co do stosunkowej wysokości kosztów i czasu budowli, jako orjentacyjne, mogą posłużyć poniższe dane, przedstawiające średnie wartości czasu trwania budowy, ilości pracy (ilości dni robotnika, albo dniówek) oraz drzewa, potrzebnego na jeden metr średniej wysokości wieży. Pod wysokością średnią rozumiem średnią arytmetyczną z wysokości kozła i rusztowania. Wprowadzono to pojęcie zamiast wysokości stanowiska ze względu na znaczną, w przeważnej ilości wież,

różnicę pomiędzy wysokością kozła i rusztowania. Dane te otrzymano jako średnie z kilku wież o różnych wysokościach, budowanych w rozmaitych warunkach. Mają one znaczenie tylko porównawcze.

TYP WIEŻY	Średnia ilość na 1 m. wysokości średniej		
	czas budowy w dniach roboczych	ilość pracy w dniówkach	ilość drzewa w m.³
3 × 3	0.68	8.2	0.68
4 × 4 (typ W. I. G.)	1.03	14.6	1.49
4 × 4 (system Otto)	1.58	17.5	1.77
4 × 4 } (system amerykański)	1.00	14.3	1.32
3 × 4 } (system amerykański)	0 58	8.6	1.10

Jak widzimy z powyższego, z pomiędzy wież, stosowanych przy triangulacji I rzędu, wieże 4 × 4 typu W. I. G., i wieże 4 × 4 systemu amerykańskiego wykazują prawie jednakową wartość tak pod względem czasu jak i kosztów budowy. Jest ona znacznie wyższą od wież typu 4 × 4, systemu Otto.

To samo dotyczy wież 3 × 3 i 3 × 4, jedynie wieża 3 × 4 przy większem zużyciu drzewa wymaga mniejszego czasu budowy, co tłumaczy się tem, że przy wieżach tego typu, wskutek zupełnej niezależności kozła od rusztowania, można obie te budowle budować równocześnie. Nieskomplikowana konstrukcja wież typu 3 × 4 i możliwość prowadzenia budowy dwoma partjami, po nabyciu odpowiedniej rutyny przez majstrów budowlanych, przyśpieszy w znacznej mierze ich budowę.

Typu 8 × 4 nie umieszczono w powyższem zestawieniu ze względu na to, że posiadamy dane tylko z jednej tego rodzaju wieży, budowanej w niekorzystnych warunkach. Można jedynie stwierdzić, że typ ten pod względem kosztów przewyższa dwukrotnie typ 4 × 4 systemu W. I. G. Jest więc typem bardzo kosztownym, lecz na wysokości większe, przy punktach I rzędu nie mamy dotychczas innego typu wieży, i musimy go stosować. Zresztą koszt wież tego typu nie wpływa zbyt znacznie na ogólny koszt triangulacji, gdyż stosuje się stosunkowo rzadko.

JAN ROEDER
Major W. I. G.

KRÓTKI ZARYS FOTOGRAMETRJI.

(Rozwój. — Metody. — Instrumenty).

Fotogrametrja obejmuje tę gałąź wiedzy mierniczej, która zajmuje się wymierzaniem i rekonstrukcją treści obrazu fotograficznego. O ile chodzi o pomiar powierzchni ziemi, możnaby ją więc nazwać f o t o t a c h y m e t r j ą.

Działy fotogrametrji.

Fotogrametrja. (Fototachymetrja. Fototopografja).

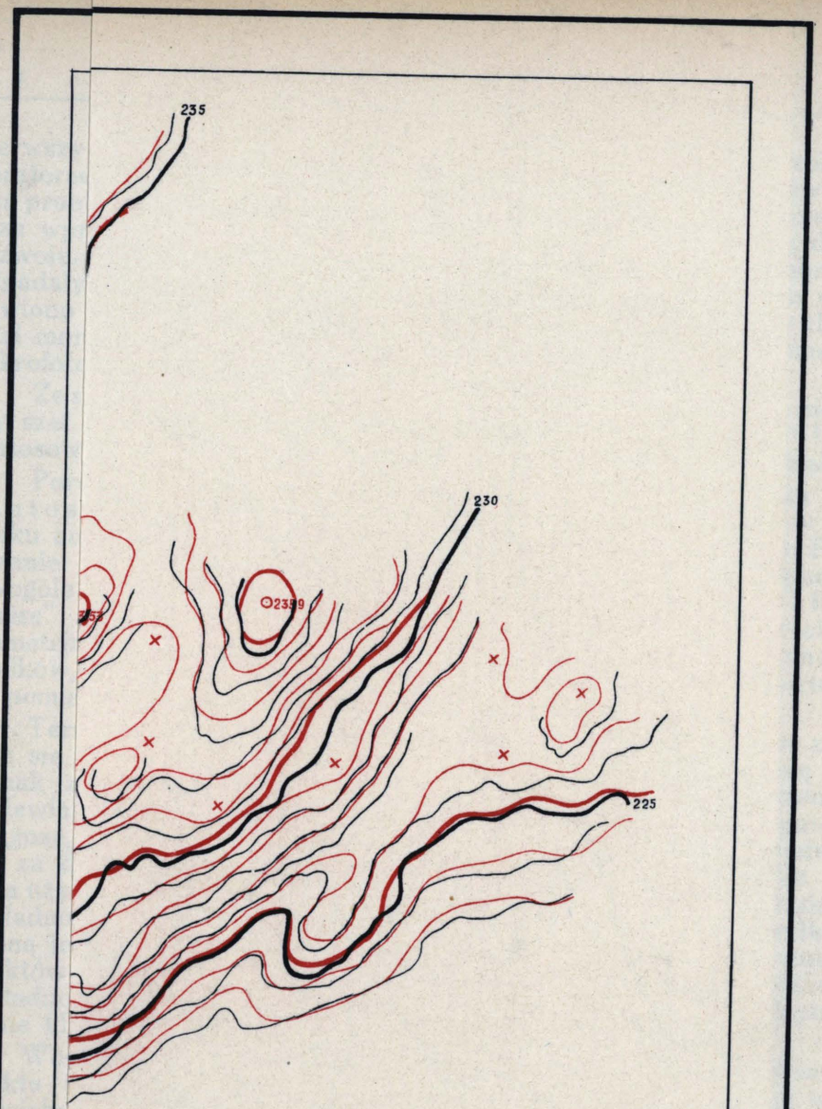
1) Terrofotogrametrja (fotografja ziemna dla celów pomiarowych).	*2) Aerofotogrametrja* (fotografja z powietrza dla celów pomiarow.)
a) Fotogrametrja stolikowa (intersekcyjna).	*a)* Zdjęcia pojedyńcze dla wyprostowania na przetwornicach.
3) Stereofotogrametrja.	
b) Stereofotogrametrja ziemna.	*b)* Zdjęcia stereoskopowe pionowe i ukośne z powietrza.

4) Autogrametrja.
Automatyczne wyzyskiwanie zdjęć zapomocą autografów.

1. Terrofotogrametrja.

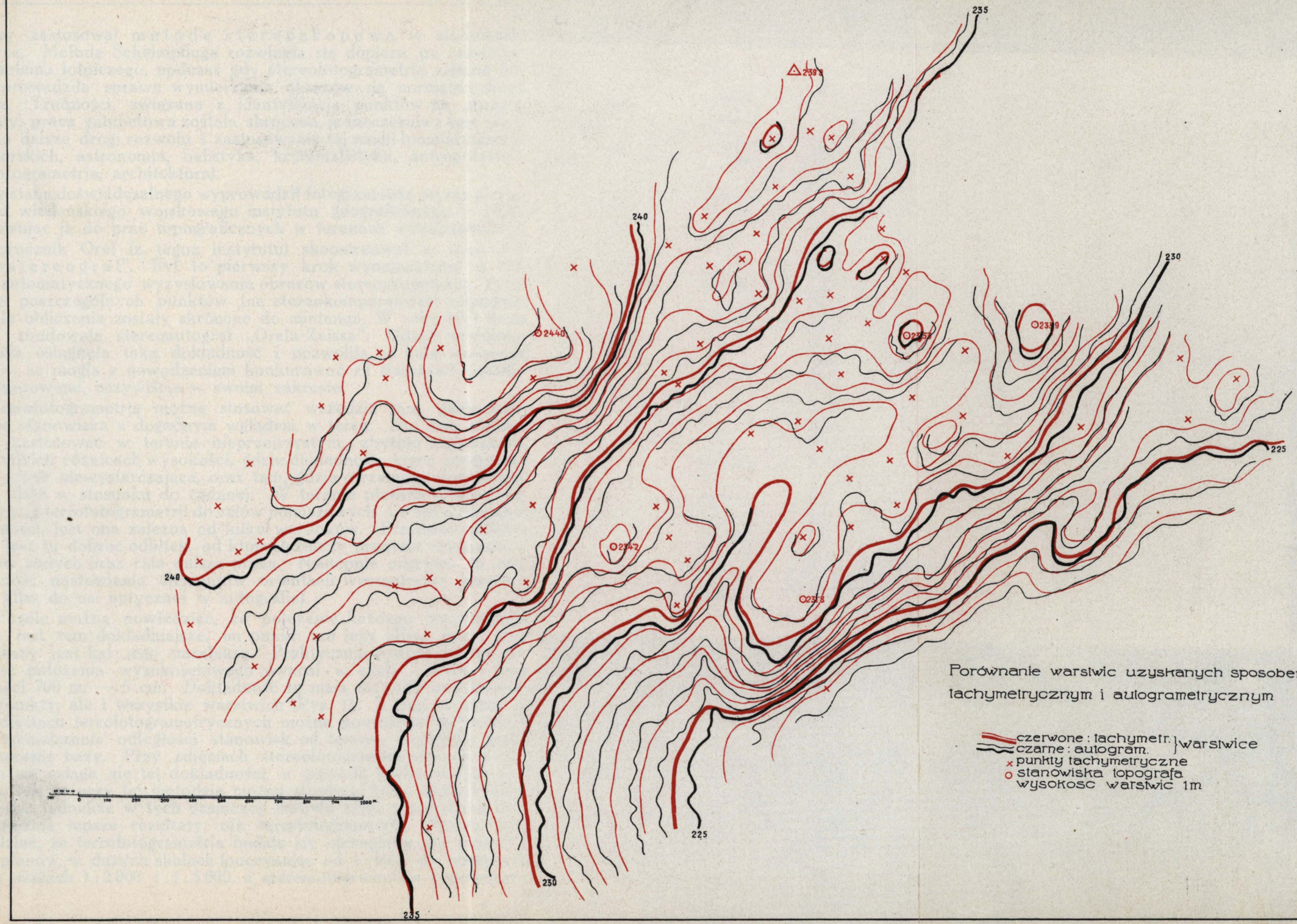
Początki jej sięgają roku 1777 (Lambert). Z chwilą wynalezienia fotografji, Laussedat już w 1854 r. dokonywał zdjęć fotograficznych w celach pomiarowych na ziemi i z balonu. Dalszy rozwój fotogrametrji pod względem teoretycznym i praktycznym wiąże się z nazwiskami: Meydenbauer'a, Porro'a, Paganini'ego, Koppe'a, Finsterwalder'a, Thiele'go i innych. Fotogrametrja stolikowa była początkowo używana tylko tam, gdzie inne sposoby pomiarów zawodziły (niedostępne partje skał i lodowce). Główny powód skromnego zastosowania fotogrametrji stolikowej polegał na tem, że ówczesne instrumenty były prymitywne, identyfikacja punktów na obrazie trudna, a metody pracy mozolne i żmudne.

Nowy okres fotogrametrji rozpoczyna się w 1898 roku, kiedy Scheimpflug wprowadził sposób przedstawiania sytuacji zapomocą projekcji optycznej i kiedy profesor Pulfrich w 1901 roku, po raz



Porównanie warstwic uzyskanych sposobem tachymetrycznym i autogrametrycznym

czerwone : tachymetr. } warstwice
czarne : autogram.
x punkty tachymetryczne
o stanowiska topografa
wysokosc warstwic 1m



Porównanie warstwic uzyskanych sposobem tachymetrycznym i autogrametrycznym

czerwone : tachymetr. } warstwice
czarne : autogram.
× punkty tachymetryczne
o stanowiska topografa
wysokosc warstwic 1m

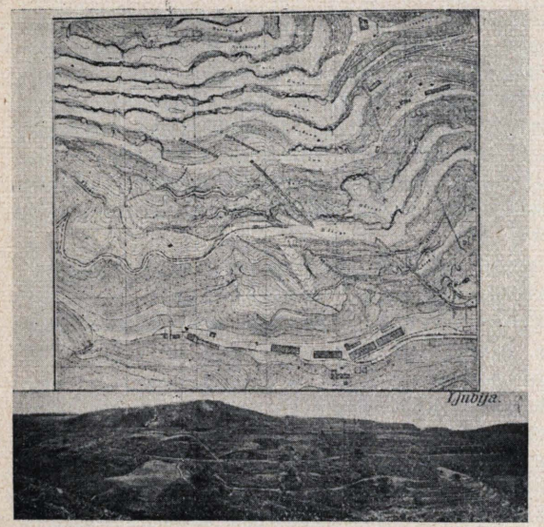
pierwszy zastosował metodę stereoskopową w stereokomparatorze. Metoda Scheimpfluga rozwinęła się dopiero po rozwiązaniu problemu lotniczego, podczas gdy stereofotogrametrja ziemna odrazu wprowadziła sprawę wymierzania obrazów na normalną drogę rozwoju. Trudności, związane z identyfikacją punktów na obrazie, odpadały, praca gabinetowa została skrócona, jednocześnie z tem umożliwiono dalsze drogi rozwoju i zastosowania tej nauki (pomiary chmur i fal morskich, astronomja, balistyka, kryminalistyka, antropometrja, mikrofotogrametrja, architektura).

Ze stanu doświadczalnego wyprowadził fotogrametrję po raz pierwszy szef wiedeńskiego wojskowego instytutu geograficznego — Hübl, zastosowując ją do prac topograficznych w terenach wysokogórskich.

Porucznik Orel (z tegoż instytutu) skonstruował w roku 1907 „Autostereograf". Był to pierwszy krok wynalazczości w kierunku automatycznego wyzyskiwania obrazów stereoskopowych. Przeliczanie poszczególnych punktów (na stereokomparatorze) odpadało, i wogóle obliczenia zostały skrócone do minimum. W roku 1911 firma „Zeiss" zbudowała stereoautograf „Orela-Zeissa". Odtąd terrofotogrametrja osiągnęła taką dokładność i pozwoliła na taką ekonomję środków, że mogła z powodzeniem konkurować ze starszemi metodami pomiarowemi, oczywiście w swoim zakresie.

Terrofotogrametrję można stosować wszędzie tam, gdzie znajdują się stanowiska z dogodnym wglądem w teren. Nie daje się ona jednak zastosować w terenie nieprzejrzystym, zbytnio zalesionym, o niewielkich różnicach wysokości, gdzie dokładność, którą pragniemy osiągnąć, jest niewystarczająca, oraz tam, gdzie otrzymana dokładność jest za duża w stosunku do żądanej. W terenie płaskim wogóle odpada użycie terrofotogrametrji do celów pomiarowych. Co zaś do żądanej dokładności, jest ona zależną od kilku warunków. Przedewszystkiem ważną jest tu dobroć odbitek, od których zależy precyzja rozpoznania punktów stałych oraz cała dalsza praca. Następnie odgrywa tu rolę dokładność nastawienia elementów orjentacji wewnętrznej (dopasowanie klisz do osi optycznej w autografie).

Wogóle można powiedzieć, że położenie każdego naniesionego punktu jest tem dokładniejsze, im punkt ten leży bliżej bazy, albo im większy jest kąt jego paralaksy. Praktycznie znaczy to, że dokładność położenia wysokościowego wynosi w skali 1 : 1 000 i przy odległości 700 m. — 5 cm. Dokładność tę mają nietylko nowopomierzone punkty, ale i wszystkie warstwice (Rys. 1). Z tego wynika, że przy zdjęciach terrofotogrametrycznych można powiększyć dokładność przez zmniejszenie odległości stanowisk od terenu, względnie przez powiększenie bazy. Przy zdjęciach stereofotogrametrycznych z powietrza nie osiąga się tej dokładności, z powodu braku stałych stanowisk, tak, że przy tej metodzie można stosować tylko skalę 1 : 5 000 i mniejszą; jednakże w tych granicach metoda zdjęć z powietrza daje bezwzględnie lepsze rezultaty, niż terrofotogrametrja. Można tedy powiedzieć, że terrofotogrametrja nadaje się szczególnie do pojedyńczych planów w dużych skalach (poczynając od 1 : 50) i do większych prac w skalach 1 : 2 000 i 1 : 5 000, a stereofotogrametrja z powietrza



Rys. 1. Plan i widok zdjęcia terrofotogrametrycznego.

do prac w skalach od 1:5 000 i mniejszych, przy ogólnych projektach technicznych, katastrze, oraz w szerokim zakresie do topografji. (Patrz tablica).

2. Aerofotogrametrja.

Fotografja z samolotu nie daje obrazów, któreby ściśle odpowiadały projekcji poziomej i któreby miały pewną zgóry określoną skalę. To też musimy jeszcze poddać je pewnym procesom konstrukcyjnym, któreby nam pozwoliły wyprostować zdeformowane zdjęcia i doprowadzić je do żądanej skali. W t. zw. przetwornicach możemy wyeliminować błędy, powstałe wskutek niemożności ścisłego skierowania osi optycznej kamery — pionowo i utrzymania samolotu na wymaganej wysokości. Gdyby położenie osi optycznej było ściśle pionowe, wtedy otrzymalibyśmy obraz z jednolitą skalą. Wyprostowywanie więc zdjęć nachylonych i skręconych ma na celu otrzymanie obrazu w prawidłowym rzucie poziomym i o jednolitej skali na całym obrazie. (Patrz rys. 2, str. 296 Nr. 3 *Wiad. Sł. Geogr.*).

Rozwiązanie problemu wyprostowywania zdjęć polega na wcięciu wstecz w przestrzeni. Dokonywa się tego zapomocą obliczenia 6-ciu elementów orjentacji zewnętrznej: 1) i 2) spółrzędne nadiru, 3) wysokość lotu, 4) azymut kierunku zdjęć (oś optyczna), 5) kąt nachylenia, 6) kąt skręcenia. Obliczenie takie zabiera dużo czasu. Metoda praktyczna jest o wiele prostsza. W tym celu posługujemy się najmniej trzema punktami kontrolnemi, których położenie geograficzne jest znane (przez to i położenie wzajemne jest znane), nanosimy je na ekran przetwornicy w żądanej skali, a przez poruszanie ekranu, objektywu i kliszy, doprowadzamy do pokrycia się naniesionych punktów na ekran, z identycznemi punktami na kliszy. (Patrz rys. 1, str. 294 w Nr. 3 *Wiad. Sł. Geogr.*). Ostrość obrazu, rzuconego na ekran, otrzymamy wtedy, kiedy płaszczyzny przeprowadzone przez kliszę objektywu i ekran przetną się wzdłuż jednej prostej. Ten warunek musi być zawsze zachowany. Przy najnowszych typach przetwornic wykonywa się to automatycznie. Poruszenia jednej z tych płaszczyzn, powoduje automatyczne poruszenie pozostałych dwóch.

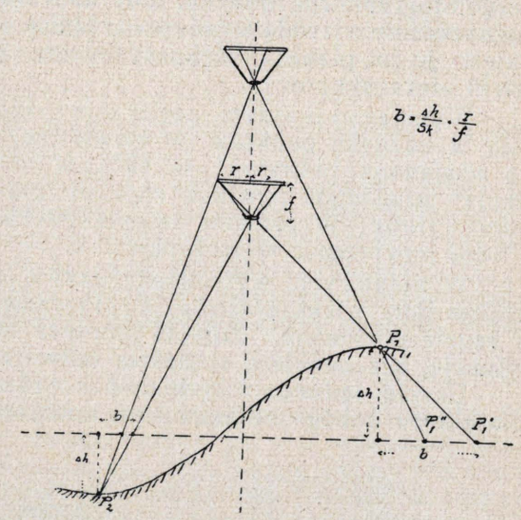
Nierówności terenu przy wyprostowywaniu wpływają na położenie i tem samem na dokładność poszczególnych odcinków. Punkt P_1

(rys. 4) powinien się odbić w rzucie poziomym; projekcja centralna jednak przedstawia go w punkcie P'_1, a więc z błędem b.

$$b\ (\text{błąd}) = \frac{h\ (\text{różn. nierówn. terenu wzgl. ekranu})}{Sk\ (\text{skala})} \cdot \frac{\text{odległ. } P \text{ od osi opt.}}{f\ (\text{ogniskowa kamery})}$$

$$b = \frac{30\ \text{m.}}{10\,000} \cdot \frac{18\ \text{cm.}}{30\ \text{cm.}} = 1.8\ \text{m.};\quad b = \frac{30\ \text{m.}}{10\,000} \cdot \frac{1}{30} = 0.1\ \text{m.} = 1\ \text{dm.}$$

Błąd ten wskutek nierówności terenu rośnie. Im większa jest różnica wysokości, im dalej dany teren znajduje się od osi optycznej, im mniejsza jest wysokość z której dokonywa się zdjęcia, wreszcie im mniejsza jest ogniskowa kamery — tem błąd jest większy. Zjawiska te zachodzą przy zdjęciach mniej więcej prostopadłych; przy zdjęciach ukośnych błędy wskutek nierówności terenu są o wiele większe. Wyprostowane zdjęcia pojedyńcze mają swoje zastosowanie w terenach płaskich i przy niewielkich wzniesieniach, zależnie od skali i żądanej dokładności. Dalszy ciąg pracy po odkształceniu zdjęć na ekranie przedstawia się w ogólnych zarysach następująco:



Rys. 4.

Na ekranie powstaje obraz w rzucie poziomym. Obraz ten utrwalamy na światłoczułym papierze. Po wywołaniu i wysuszeniu odbitek nanosimy je, albo naklejamy na deskach lub płytach metalowych, kontrolując przytem ściśle ich położenie, zapomocą stałych punktów kontrolnych.

Rzeźbę terenu opracowuje się oddzielnie, przy pomocy niwelacji na tak zwanych fotoplanach.

Metoda Roussilhe'a. Inż. Roussilhe używa z powodzeniem zdjęć wyprostowanych do poprawiania przestarzałych planów katastralnych, a nawet do sporządzania nowych, przyczem w bardzo pomysłowy sposób uwzględnia teren. W rezultacie otrzymuje plan w rzucie poziomym z wysokościami poszczególnych punktów. W skali 1:1 000; błąd średni położenia punktów wynosi od 21 do 28 cm.

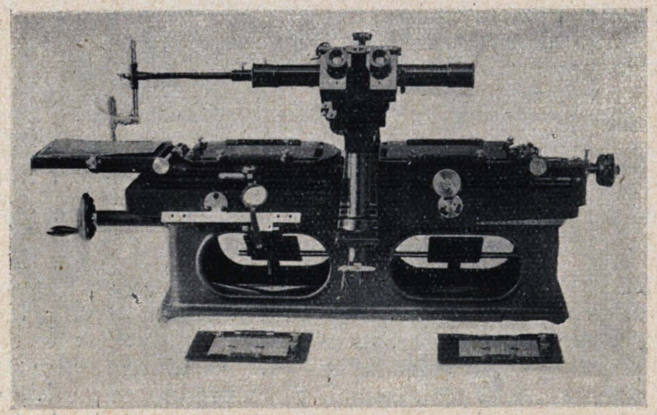
Śmiało można twierdzić, że dzisiaj zapomocą nowych typów kamer lotniczych i przetwornic, jak również praktycznego rozwinięcia metod (uniknięcia zdeformowania odbitek), wyprostowane zdjęcia lotnicze ogromnie ułatwiają wszelkie pomiary topograficzne w terenach płaskich. Metoda ta jest nietylko interesującym problemem naukowym, ale, w związku ze stereofotogrametrją ziemną i powietrzną, stanowi przy użyciu nowych aparatów, jeden z najcenniejszych środków dopełniających. W olbrzymich płaskich obszarach naszego kraju pojedyńcze zdjęcia z powietrza są poprostu niezbędnym i czasem nawet jedynym środkiem pomocniczym w topografji. Niezapominajmy, że nasze obszerne tereny bagniste zdołamy opracować jedynie z wielkim nakładem pracy i to po długim szeregu lat.

Zdjęcia stereoskopowe z powietrza. O ile różnice wysokości w terenie są duże, nie stosuje się metody zdjęć pojedyńczych, a trzeba szukać innych dróg. Wybitną pomoc okazuje wtedy stereofotogrametrja, bowiem daje nam nietylko dokładną sytuację, ale równocześnie pozwala wymierzyć różnice wysokości w terenie i przedstawić je na planie. Wykorzystujemy wtedy w całej pełni t. zw. „efekt stereoskopowy".

Wymagano przytem, ażeby dany odcinek na ziemi był zdjęty dwa razy z różnych punktów w powietrzu, innemi słowy, zdjęcia muszą się wzajemnie pokrywać w 60%, a baza w powietrzu (czyli odstęp między zdjęciami) powinna wynosić połowę do dwóch trzecich wysokości lotu. W płaskim terenie trzeba wysokość lotu zmniejszyć, a bazę powiększyć w stosunku 1 : 1.

W niektórych wypadkach używa się zdjęć ukośnych. Zdjęcia ukośne dają większą ścisłość co do wzniesień, lecz mniejszą dokładność w rzucie poziomym. Zdjęcia pionowe odwrotnie — dokładnie oddają sytuację, a z mniejszą ścisłością odtwarzają teren.

Użycie jednego z tych dwóch rodzajów zdjęć zależy od zadania, charakteru danego odcinka i od autografu, na którym te zdjęcia zo-



Rys. 5. Stereokomparator Pulfricha.

staną wykorzystane. Często używano zdjęć ukośnych do zgęszczania podstaw geodezyjnych.

W roku 1901 prof. Pulfrich wynalazł swój stereokomparator, służący do obliczania, albo konstrukcji pojedyńczych punktów, zdjętych z ziemi i znajdujących się na kliszach stereoskopowych (Rys. 5). Stereokomparator pozwala na określenie położenia poziomego i pionowego poszczególnych punktów. Ponieważ dziś autografy, jako aparaty nowoczesne, dają nam już nietylko położenie punktów, ale i linje, które otrzymujemy automatycznie (bez konstrukcji i obliczeń) — stereokomparator jest już tylko instrumentem szkolnym i pokazowym, oddając jeszcze pewne usługi w balistyce i przy uzupełnieniu niewielkich luk, powstałych przy pracach fotogrametrycznych.

3. Aparaty fotogrametryczne.

I. Aparaty do zdjęć.

A/ Fototeodolity do zdjęć terrofotogrametrycznych (ziemnych).

B/ Kamery lotnicze do zdjęć aerofotogrametr. (z powietrza): *a/* ręczne, *b/* do zdjęć szeregowych, *c/* kombinowane.

II. Aparaty do wykorzystywania zdjęć.

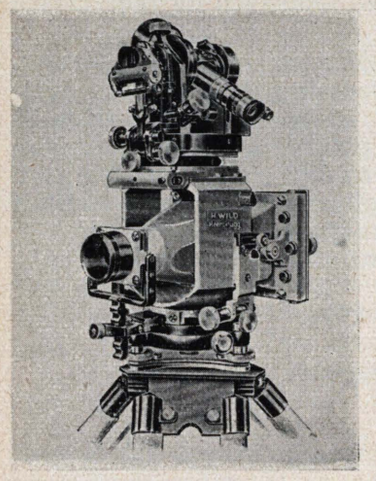
C/ Przetwornice do zdjęć pojedyńczych: *a/* zwyczajne, *b/* z automatycznem nastawianiem ostrości.

D/ Autografy do automatycznego wykorzystywania zdjęć podwójnych (stereoskop.), pojedyńczych — ziemnych i powietrznych: *a/* autografy do rzutu pojedyńczych obrazów: Gasser, Nistri Pecresse; *b/* autografy projekcyjne: stereotopograf Poivilliers, autokartograf i aerokartograf Hugershoff—Heyde, *c/* autografy przestrzenne: stereotopometr Prédhumean, stereoplanigraf Bauernfeld-Zeiss, autograf Wild'a.

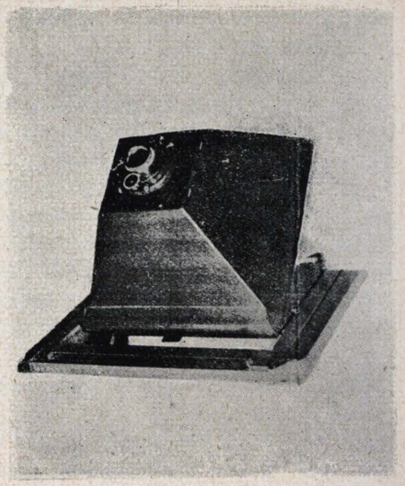
A/ Fototeodolity. Z nowych konstrukcyj fototeodolitów dla terrofotogrametrji zasługuje na uwagę najnowszy typ wykonany przez firmę „Wild" w Szwajcarji, posiadający kilka bardzo ciekawych szczegółów konstrukcyjnych: możność używania dwóch kamer o różnych ogniskowych, opuszczanie i podnoszenie kamery oraz lekkość i łatwość operowania całym kompletem. (Rys. 6).

B/ Kamery lotnicze. Żegluga powietrzna posługiwała się fotografjami z balonów jeszcze przed wynalezieniem współczesnego płatowca. Posługiwano się jeszcze mokremi kliszami i aparatami fotograficznemi o ścianach stałych, z matówką ustawioną w punkcie nieskończoności. (Rys. 7). Z chwilą zastosowania samolotów, które umożliwiły przeloty nad dowolnemi punktami terenu, pomyślano na serjo o użyciu zdjęć lotniczych do celów pomiarowych.

Wojna światowa znalazła w fotografji z powietrza doskonały środek wywiadowczy. O ścisłych pomiarach zapomniano, jednak kamery i przetwornice zostały—dzięki ogromnemu doświadczeniu wojennemu,— w tak szybkiem tempie udoskonalone, że w czasie powojennym łatwo było raz obraną drogą dojść do doskonałości.



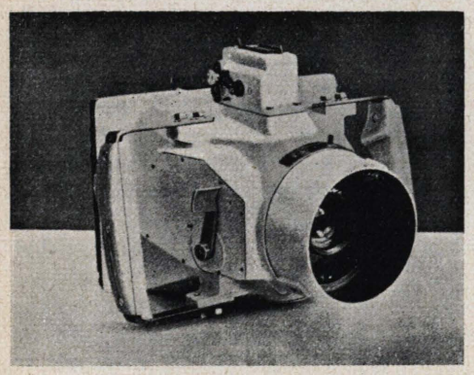
Rys. 6. Fototeodolit Wild'a.



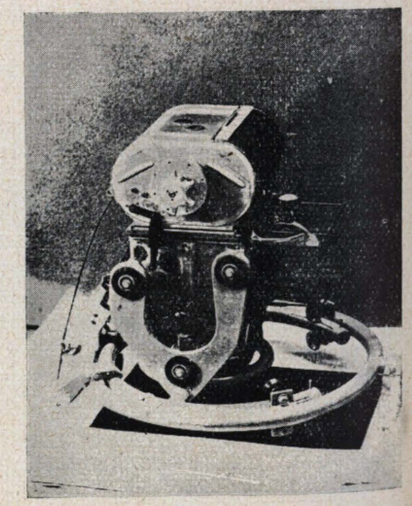
Rys. 7. Kamera lotnicza. Typ pierwotny.

Ręczna kamera lotnicza Zeiss'a jest już w ścisłem znaczeniu kamerą mierniczą. Służy ona do sporządzania stereoskopowych zdjęć ukośnych. Na kliszach odbijają się znaki, ułatwiające ścisłe określenie głównego punktu (środek kliszy). Zatrzask centralny. (Rys. 8).

Kamera miernicza do zdjęć szeregowych jest stale umocowana w samolocie. Pozwala ona na użycie filmów, zawierających do 120 zdjęć w jednej kasecie, przyczem film zostaje podczas zdjęcia automatycznie wyprostowany i przyciśnięty do płyty za filmem. (Rys. 9).



Rys. 8. Ręczna kamera lotnicza Zeiss'a.

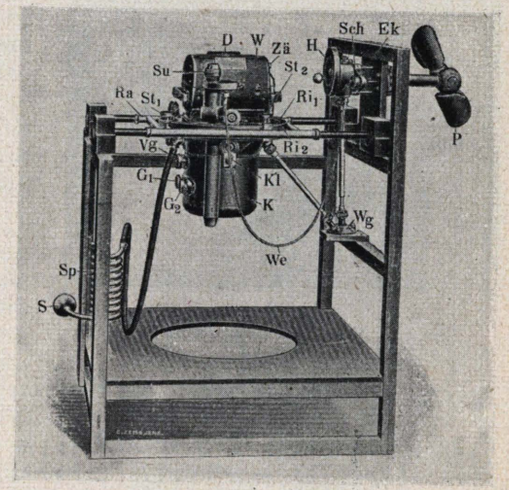


Rys. 9 Kamera miernicza Zeiss'a

Transportowanie filmu i naciąganie zamku w następnym modelu wykonywa się automatycznie zapomocą generatora. W roku 1926 firma Zeiss zbudowała dwa nowe typy kamer do zdjęć szeregowych bez generatora, natomiast z zastosowaniem małego śmigła do automatycznego popędu kamery. (Rys. 10).

K. *1. Kamera z mechanizmem popędowym.* Objektyw jest bez skazy, światłosiła 1 : 4.5, ogniskowa 21 cm. Zatrzask żaluzjowy, pozwalający na równomierne przejście promieni świetlnych o 87%. Migawka *Vg* od 1/75 do 1/160 sek. i 2 żółte filtry (można nastawiać podczas zdjęcia). Na kliszach odbijają się libele i licznik. Wg — oś łamana. Kamera jest przymocowana kardanicznie,

Su *2. Lornetka z regulatorem prawidłowego pokrycia terenu zdjęciami.* Lornetka jest stale przymocowana do kamery. Ruch śmigła przenosi się na lornetkę zapomocą giętkiej transmisji We. Pole widzenia wynosi 70°. Przed objektywem znajduje się klin, który pozwala na przenoszenie pola widzenia w kierunku lotu, najdalszy punkt równa się wysok. lotu. Lornetka pozwala ustalić: 1) Pokrycie 30% albo 60%. 2) Odchylenia od kierunku lotu wskutek wiatru (en crab). 3) Ustawienie osi opt. w kierunku pionu. 4) Kontrolę kierunku lotu.



Rys. 10. Automatyczna kamera lotnicza do zdjęć szeregowych firmy Zeiss'a. Model 1927.

P. Sch. *3. Śmigło.* Porusza cały mechanizm kamery i regulatora do pokrycia zdjęć w lornetce. Śmigło posiada szybkość 1000 do 7000 obrotów na minutę, co odpowiada czasowi między zdjęciami od 3—75". Aby obroty śmigła nie opadały niżej 1 000 na sek. na dużych wysokościach można przełączyć mniejsze tryby. Kółko H pozwala wyłączyć śmigło i wykonać zdjęcie ręką.

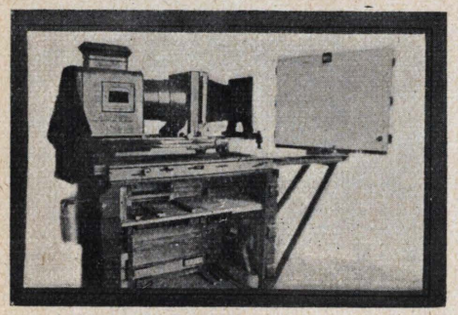
4. Kaseta filmowa zawiera 460 zdjęć, pokrycie 550 km.² posiada libelkę i licznik od 1 do 1000.

S. Sp. *5. Przyrząd do zgęszczania powietrza w kamerze.* Wyzyskano ciśnienie powietrza w pędzie samolotu, celem przyciskania i prostowania filmu w chwili zdjęcia.

Z przeróżnych innych typów dobrej konstrukcji wymieniam aparaty francuskie: Demeriá-Lapiere, Roland, Planifote i Cadastrale z zatrzaskiem systemu Labrély, — angielski „Igl" firmy Vikers — i ameryk. firmy Fairchild.

Ostatnią zdobyczą w dziedzinie budowy kamer mierniczych jest połączenie kilku kamer między sobą na jednym samolocie, celem uniknięcia żmudnych zdjęć zapomocą tylko jednej kamery. Równomierne i ekonomiczne pokrycie obszarów mierzonych zdjęciami, jest bardzo trudnym problemem lotniczym, zwłaszcza jeśli kolejne loty odbywają się blisko siebie. Najmniejsze bowiem odchylenie od kierunku lotu obala cały zgóry ułożony plan pracy, — powstają przerwy, które trzeba pokryć zdjęciami w powtórnych lotach. Traci się w ten sposób wiele czasu, koszta rosną i klisze są niejednolite. Dla zapobiegnięcia tym konsekwencjom, amerykanie zaczęli stosować ostatnio kamery potrójne (tree-lens camera) w tym celu, aby w jednym locie

pokryć zdjęciami tyle bocznego terenu, na ile tylko dokładność i możność wykorzystania tych bocznych terenów pozwoli. Zapomocą dwóch albo trzech kamer, połączonych między sobą, uzyskuje się zdjęcia o wiele szerszych pasów (około 9 km. szerokości).

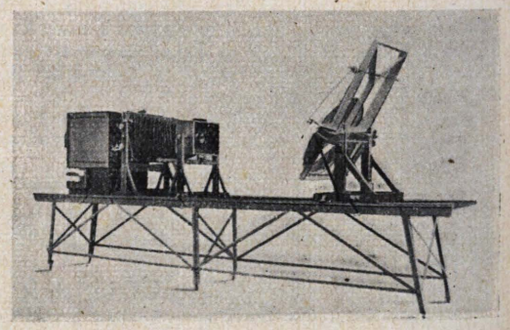


Rys. 11. Przetwornica typu „Ica".

C. Przetwornice. Z pośród wielu typów aparatów, które były używane jeszcze w czasie wojny światowej, na uwagę zasługują aparaty „Ica" i „Roussilhe", polegające na jednej i tej samej zasadzie. Różnią się one przeważnie tylko wyglądem zewnętrznym. (Rys. 11 i 12).

Ze względów praktycznych nowsze przetwornice ustawiono osiami optycznemi pionowo, co pozwala przy wyprostowywaniu na pracę jednej tylko osoby. Głównie jednak chodziło tutaj o automatyczne nastawienie ostrości. Pierwszy tego rodzaju model został zbudowany w r. 1924 przez monachijską firmę „Stereografik"—form. 13×18 pół autom. Pod koniec 1926 r. ta sama firma ulepszyła całą aparaturę, dając jej mechanizm całkowicie automatyczny. Format został powiększony na 18×24; $3^1/_2$-krotnie powiększenie; prostuje zdjęcia odchylone do 15^0. (Rys. 13).

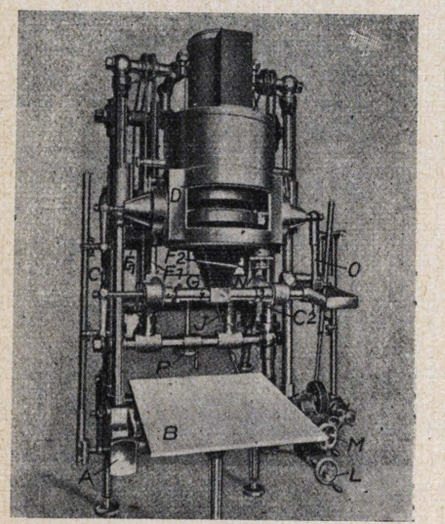
„S. E. G." firmy Zeissa zachowuje również automatycznie ostrość podczas ruchów. Dodatnie strony tego aparatu to mocna i solidna budowa, duży format (18×24), 5-krotne powiększenie; ręce operatora są wolne. (Rys. 14). Wobec dążenia do łączenia kilku kamer lotniczych, osie optyczne odchylają się aż do 30^0 od pionu; S. E. G. w tym wypadku nadaje się doskonale do wyprostowania tych zdjęć gdyż ekran nachyla się do 40^0.



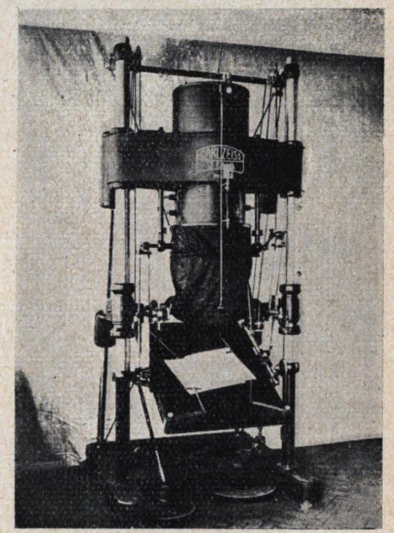
Rys. 12. Przetwornica typu Roussilhe'a.

Fotogoniometr jest głównie aparatem pomocniczym. Posiada teodolit i kamerę, w którą wkłada się pojedyńczą kliszę w tem samem położeniu, jakie miała podczas zdjęcia, (Rys. 15). Przez prześwietlenie klisz stwarzamy na nowo pęk promieni świetlnych, jak w chwili zdjęcia, a patrząc przez małą lornetkę i przez objektyw kamery na prześwietloną kliszę, otrzymujemy odpowiednie kąty poziome i pionowe. Kąty te odczytujemy z tą samą dokładnością, co teodolitem w terenie. Zapomocą tych kątów obliczamy położenie stanowiska w powietrzu (wcięcie wstecz w przestrzeni), a w dalszym ciągu orjentację zewnętrzną, niezbędną do dalszej pracy na autografie. Fotogoniometr można również stosować, jako instrument samodzielny przy wcięciach wprzód, dla stworzenia „nowych punktów", oraz dla sporządzenia „punktów kontrolnych", jednem słowem dla zgęszczenia podstaw geodezyjnych.

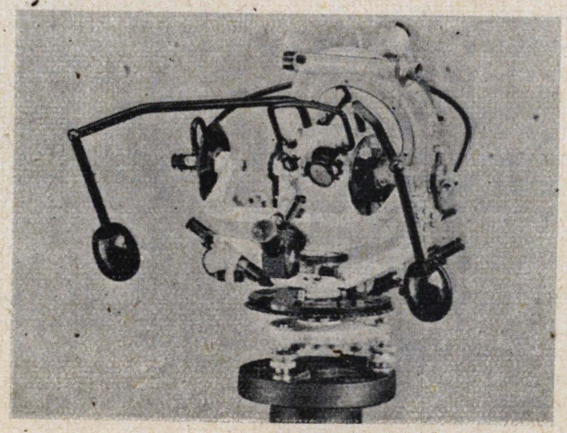
D. Autografy Instrumenty te rekonstruują sposobem optyczno-



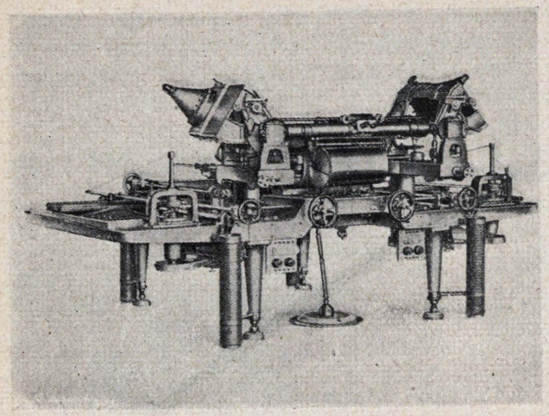
Rys. 13. Przetwornica ulepszona firmy „Stereografik".



Rys. 14. Automatyczna przetwornica Zeissa. Model 1925 (S. E. G.).



Rys. 15. Fotogoniometr.



Rys. 16. Autokartograf prof. Hugershoff'a.

mechanicznym teren, zdjęty z dwóch punktów (bazy) i przedstawiają dany odcinek automatycznie w rzucie poziomym, z wysokościami, bez obliczeń. W autografach uzyskujemy efekt stereoskopowy.

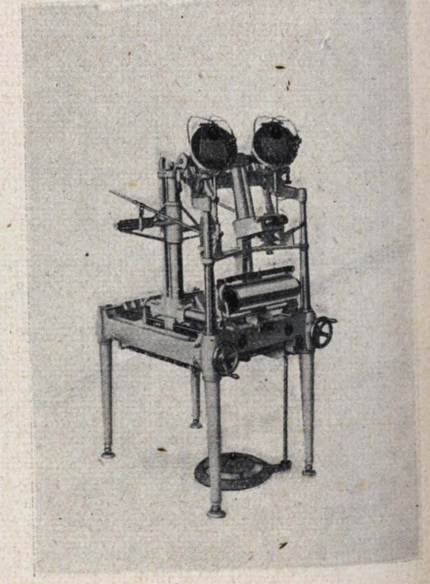
Posiadają one niezmiernie ciekawą konstrukcję, ale równocześnie są dosyć skomplikowane. Możnaby je podzielić na trzy ogólne grupy: 1) autografy do rzutów podwójnych obrazów, 2) autografy projekcyjne, 3) autografy przestrzenne.

1) *Autografy do rzutów podwójnych obrazów* (do nich należą aparaty systemu Gasser'a, Nistri'ego i Pecress'a i inne).

Instrumenty tej grupy pozwalają na wykorzystanie zdjęć niewiele odchylonych od pionu, — mają więc zastosowanie przy mniejszych skalach i nie dają dokładnego obliczenia bazy. Aparaty Gasser'a i Nistri'ego polegają albo na t. zw. sposobie migawkowym, albo anaglifowym.

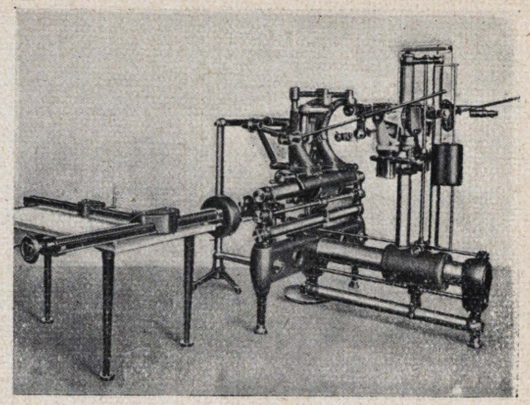
2) *Autografy projekcyjne* rekonstruują rzut poziomy i rzut pionowy oddzielnie zapomocą oddzielnych systemów dźwigni. Do tej grupy należą:

a) *Stereoautograf Orela-Zeissa model 1914*. Nadaje się on w zupełności do wykorzystywania zdjęć terrofotogrametrycznych. Jednak, mimo dodatkowej konstrukcji Sandera dla zdjęć z powietrza, aparat ten pozostał wyłącznie autografem do zdjęć ziemnych. Od autografu nowoczesnego wymagamy bowiem przedewszystkiem, aby można na nim wykorzystywać zdjęcia terro- i aerofotogrametyczne, o wszystkich możliwych kierunkach osi optycznej. Pierwszym aparatem, który to uwzględnia, jest:



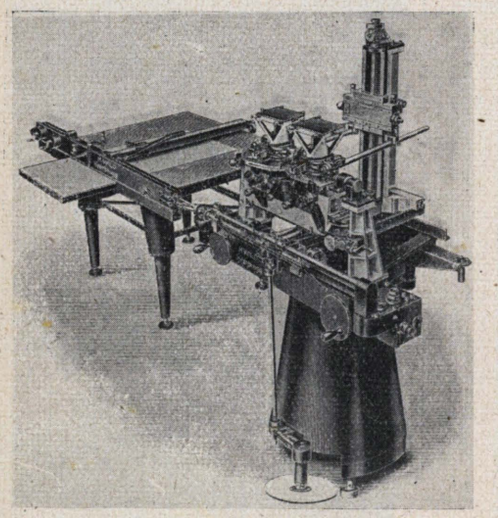
Rys. 17. Aerokartograf prof. Hugershoff'a.

b) *Autokartograf Hugershoff'a-Heydego*, model 1920 roku. Aparat ten daje automatycznie rzuty poziome i pionowe, opracowuje profile, przedstawia elaborat równocześnie w różnych skalach i daje również automatycznie modele plastyczne. (Rys. 16). Jednak olbrzymie rozmiary i nadmiernie skomplikowany mechanizm zmusił konstruktora prof. Hugershoff'a, do konstrukcji innego aparatu, którym jest a e r o k a r t o g r a f. (Rys. 17). Jest to najmniejszy i najprostszy autograf do wykorzystywania wszelkich zdjęć. System tego aparatu jest bardzo zbliżony do autokartografu. Odrzucono wszelkie linijki, system oświetlenia uproszczono, wymiary zmniejszono. Do obsługi aparatu wystarcza jedna tylko osoba. Zapomocą przełącznika, można doprowadzić prawy obraz do lewego oka i odwrotnie, przez co oszczędza się czas przy orjentacji następnych obrazów i zmniejsza się przygotowania triangulacyjne terenu o 50%.



Rys. 18. Stereoplanigraf Bauersfeld'a-Zeiss'a.

c) *Stereotopograf. inż. Poivilliers'a*, zbudowany zaraz po konstrukcji autokartografu Hugershoff'a. Według zdania konstruktora aparat ten przedstawia automatycznie spółrzędne przestrzenne w dowolnych skalach, co jednak praktycznie nie zostało jeszcze stwierdzone.



Rys. 19. Autograf Wild'a.

3) *Autografy przestrzenne:*

a) *Stereoplanigraf Bauersfeld'a — Zeiss'a* jest jednym z najpoważniejszych autografów w tej dziedzinie. (Rys. 18). Różni się on od autokartografu głównie tem, że zamiast linijki stosuje się promienie świetlne, oraz że punkty nastawione i wymierzone są podawane zapomocą współrzędnych przestrzennych. Można je odczytywać, albo też przenosić mechanicznie na stół rysunkowy. Przeniesione wyniki można równocześnie z oryginałem pięciokrotnie powiększać, albo zmniejszać. Profile, w rzucie pionowym albo po-

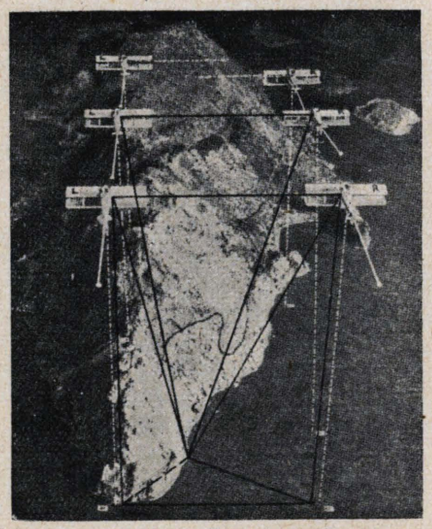
ziomym, mogą być przedstawiane w dwóch różnych skalach. Do jednego stołu rysunkowego mogą być dołączone inne, dla jednoczesnego opracowania w różnych skalach. Przy stereoplanigrafie jednak zastosowano ciężkie i czułe mechanizmy, a nadmiar konstrukcyj optycznych wpływa ujemnie na całkowite działanie aparatu.

b) *Autograf Wild'a, model 1926* posiada nieruchomą lunetę i poruszające się we wszystkich kierunkach kamery z kliszami. (Rys. 19). Kamery są stale połączone z dwoma ramionami wodzącemi, które przedstawiają mechanicznie przebieg promieni świetlnych, z punktu, w którym znajduje się objektyw, do punktów, zdejmowanych w terenie (na kliszy). Urządzenie tego połączenia jest tego rodzaju, że naprowadza ono każdorazowo przed lunetę tylko obraz tego punktu, którego położenie jest w każdym wypadku określone położeniem ramion wodzących. Wild zbudował swój aparat przeważnie dla zdjęć terrofotogrametrycznych, jednakże nosi się z zamiarem, po wprowadzeniu pewnych zmian, umożliwić wykorzystywanie również i zdjęć z powietrza.

4. System Boykow'a.

System topograficzno-triangulacyjny firmy „Aerogeodetik" inż. Boykowa polega na zupełnie samodzielnym sposobie pomiarowym.

Dwa samoloty, znajdujące się w odpowiednim odstępie (bazie) między sobą, zdejmują teren zapomocą kamer podwójnych do zdjęć szeregowych. (Rys. 20). Zdjęcia te wykonywa się równocześnie w obu



Rys. 20. Schemat zdjęcia systemem Boykowa.

Rys. 21. Triangulator Boykowa.

samolotach od pionu do widnokręgu, przy zastosowaniu telegrafji bezdrutowej. Na każdym z samolotów ztyłu znajdują się „ogony pomiarowe", które odbijają się na obu zdjęciach i służą do obliczenia bazy powietrznej.

Zdjęcia orjentuje i oblicza się na specjalnym, nader pomysłowo urządzonym aparacie, t. zw. „Triangulatorze Boykowa". (Rys. 21). Po otrzymaniu dokładnej bazy powietrznej, dalsze wykorzystywanie odbywa się na innych instrumentach.

Ze względu na wysoką cenę aparatu Boykowa praca na nim opłaca się tylko wtedy, kiedy chodzi o pomiary dużych obszarów. Według objaśnień konstruktora, przy zastosowaniu tej metody, odpada triangulacja ziemna. Po zakończeniu badań nad „Triangulatorem", narazie o olbrzymich rozmiarach, Boykow ma przystąpić do czterokrotnego zmniejszenia go.

* * *

Wobec tego, że jeszcze wiele lat upłynie, zanim Polska będzie należycie stopografowana, jest rzeczą oczywistą, że topografja wojskowa bez intensywnej pomocy fotogrametrji nie będzie mogła usunąć tych wszystkich braków w kartografji, które coraz to więcej dają się odczuwać.

Weźmy tylko pod uwagę fakt, że zdjęcia topograficzne w poszczególnych państwach europejskich trwają już od stu lat zgórą i nie kończą się nigdy, bo muszą być stale uzupełniane, poprawiane i przerabiane. Przytem praca odbywa się zazwyczaj w tak wolnem tempie, że gdy pewien elaborat jest ukończony, początek jego już nie odpowiada rzeczywistości i musi być uzupełniany.

Przy tych warunkach i wymaganiach, fotogrametrja przyśpiesza i ułatwia w znacznym stopniu prace topograficzne, a przy umiejętnem zastosowaniu odpowiednich metod, znacznie obniża koszty pomiarów kraju.

Inż. WŁADYSŁAW SURMACKI
Podpułkownik W. I. G.

JEDNOLITA SIATKA KILOMETROWA NA MAPACH W. I. G.

(Próba zastosowania praktycznego).

Niniejsza próba wprowadzenia siatki kilom. na mapach jest indywidualnym poglądem autora.

Wojskowy Instytut Geograficzny będzie rozważał ten problem łącznie z wynikami „Ankiety W. I. G." i wówczas zostanie ustalony system jego realizacji praktycznej, uwarunkowany naszemi wymogami, materjałami podstawowemi i położeniem geogr. Polski.

Dla gruntownego omówienia tej sprawy otwieramy łamy naszego pisma. *(Redakcja)*

Doświadczenie wojny światowej ustaliło niezbicie, że nowoczesne mapy wojskowe, a szczególniej mapy w dużej skali (t. zw. plany), powinny posiadać siatkę kwadratów, niezbędną w działaniach wojennych dla celów wywiadowczo-meldunkowych, oraz dla różnorodnych prac pomiarowych wojennych, opartych na współrzędnych prostokątnych płaskich. Szczególnie zainteresowaną w tym względzie jest artylerja, która dla topograficznego przygotowania ognia i związanych z tem prac pomiarowych, posługuje się współrzędnemi prostokątnemi.

Siatkę kilometrową, która przedstawia szereg linij równoległych do podstawowych kierunków układu współrzędnych prostokątnych płaskich, zastosowywały już w różnorodny sposób [1]) do swych map państwa, walczące w okresie wojny światowej.

Metody stosowane przez poszczególne państwa walczące, w zależności od przyjętego systemu, posiadały braki w większym lub mniejszym stopniu, co spowodowało po ukończeniu wojny konieczność poddania rewiziji stosowanego systemu i ogólne zainteresowanie sprawą opracowania i zastosowania nowych rzutów kartograficznych.

Ogólną wadą siatek kilometrowych z okresu wojny światowej była niejednolitość ich układu, powodująca w miejscach zetknięcia się układów konieczność jednoczesnego nadrukowania dwóch lub więcej przenikających się siatek, co w użyciu w warunkach wojen-

[1]) Szczegółowe dane w tym względzie znajdzie czytelnik w artykule kpt. F. Biernackiego p. t. „Stosowanie siatek kilometrowych dla celów wojennych" w Nr. 2 *Wiadomości Służby Geograficznej.*

nych prowadzić musiało do niechybnych omyłek, a w każdym razie nadmiernie utrudniało użycie map z siatką kilometrową we wspomnianych rejonach.

Główne więc wysiłki dla powszechnego stosowania siatek kilometrowych poszły w kierunku uzyskania jednolitości, lub conajmniej zmniejszenia ilości układów współrzędnych prostokątnych płaskich. Jednocześnie rozpoczęto poszukiwania takiego rzutu kartograficznego, któryby odpowiadał nietylko potrzebom wojskowym lecz i ogólnopaństwowym, jak pomiary dla celów katastru, techniczne i t. p.

We Francji np. zarzucono odwzorowania Bonne'a i już podczas wojny zastosowano stożkowy rzut wiernokątny Lamberta'a w 3 pasach równoleżnikowych.

W Niemczech porzucono 40 układów Soldner'a, przechodząc do 6 pasów południków systemu Gauss'a-Krüger'a.

Odwzorowanie Roussilhe'a zainteresowało szczególnie kartografów świata. W Polsce zajmowali się niem prof. L. Grabowski oraz kpt. Fr. Biernacki, który pracował ostatnio nad zastosowaniem tej metody dla obszaru Polski [1]).

Nieodzowną zasadą stosowania tych nowych odwzorowań jest wiernokątność i minimalne zniekształcenia odległościowe przy zachowaniu jedności systemu współrzędnych prostokątnych płaskich, lub minimum pasów.

Jednym z wysiłków w tym kierunku jest praca mjr. Jankowskiego z Wojskowego Instytutu Geograficznego [2]). Praca ta, traktowana wyłącznie z punktu widzenia wojskowego, wywołała szczegółową dyskusję kartografów polskich i zainteresowanych urzędów, lecz z powodu znacznych zniekształceń odległościowych, jakie daje w niektórych częściach Polski rzut Lambert'a-Gauss'a w opracowaniu mjr. Jankowskiego — nie została dotychczas realnie wyzyskaną. Niemniej jednak stanowi ona cenny dorobek wojskowej myśli kartograficznej w naszej armji.

Przechodząc do sprawy przystosowania naszego materjału kartograficznego do dzisiejszych potrzeb wojny, oprzeć się musimy przedewszystkiem na tem, co posiadamy, gdyż wszelkie nowe opracowania mapy, wymagają długoletniej pracy.

Nasze mapy wojskowe (taktyczne i plany), czy to jako materjał pozostały po zaborcach, czy też z naszego już dorobku powojennego, są opracowane w rzutach wielościennych, jako pod wieloma względami najdogodniejszych dla potrzeb wojskowych. Zasadniczym brakiem naszych map wojskowych jest brak siatki kilometrowej w jednolitym układzie.

Zastosowanie jednolitego układu współrzędnych prostokątnych płaskich na całej przestrzeni Polski do map w odwzorowaniu wielo-

[1]) Franciszek Biernacki. „Odwzorowanie Roussilhe'a i próba zastosowania jego metody do obszaru Polski". *Bibljoteka Przeglądu Mierniczego* Nr. 12. Warszawa 1927.

[2]) „Rzut i układ kartograficzny dla polskich map wojskowych z siecią kilometryczną". Opracował mjr. K. Jankowski Astr.-Geod. Warszawa 1925. Wydanie Wojsk. Inst. Geogr.

ściennym teoretycznie jest niemożliwe, gdyż każdy arkusz tej mapy posiada swój oddzielny rzut.

Niemniej jednak, kwestja posiadania siatki kilometrowej, i to możliwie jednolitej dla map naszych jest sprawą szczególnie ważną, zwłaszcza dla artylerji niecierpiącą zwłoki.

W poszukiwaniu rozwiązania tego zagadnienia nie możemy pójść drogą zaborców, nie wytrzymałaby ona bowiem krytyki wymagań wojennych. Nie możemy myśleć o zwykłem nadrukowaniu siatki kwadratów dla celów wyłącznie meldunkowych, ani też o oddzielnej siatce dla każdego arkusza, jak na mapach austrjackich; również i układy Soldnerowskie, tak uciążliwe przez swą ilość i trudność pracy w pasach zetknięcia się układów nie dadzą się zastosować.

Nie możemy też, z punktu widzenia potrzeb wojskowych, czekać na opracowanie rzutu, któryby zadowolnił wszystkie potrzeby państwowe, gdyż samo opracowanie i wydanie map w nowym rzucie wymagać będzie kilkudziesięciu lat.

Musimy więc znaleźć sposób, któryby nam umożliwił nadanie pełnej wartości wojennej posiadanym przez nas dzisiaj mapom. Możemy nawet nie być w zgodzie z teorją, jeżeli skutki tej niezgody znajdować się będą w ramach dokładności, z jaką mapę opracowujemy, drukujemy i używamy w warunkach wojennych.

W tym właśnie kierunku zdąża moja próba zastosowania jednolitej siatki kilometrowej do map naszych w odwzorowaniu wielościennym.

Myśl przewodnia jest następująca:

Arkusz mapy w rzucie wielościennym przedstawia trapez o wymiarach naturalnych (bez zniekształceń) długości łuków południków i równoleżników, ograniczających obszar odwzorowany.

Jeżeli weźmiemy dowolny, jednolity rzut wiernokątny, z zastosowanym do niego układem współrzędnych prostokątnych płaskich i siatką kilometrową, — i jeżeli w rzucie tym ten sam obszar przedstawiać się będzie też jako trapez, o innych nieco naturalnie wymiarach (z powodu zniekształceń odległościowych), — to pozostanie nam jedynie wpasować w ramki mapy w rzucie wielościennym siatkę kilometrową jednolitego rzutu i zbadać, czy zniekształcenia odległościowe tego rzutu nie będą zaduże, i czy pokryją się dokładnością kreślenia, druku, deformacji papieru etc.

Takim rzutem, dającym arkusze planów praktycznie w postaci trapezów, jest rzut stożkowy (teoretycznie równoleżniki odwzorowują się jako łuki kół).

Wykorzystałem więc w tym celu wyżej wspomniany rzut Lambert'a-Gauss'a w opracowaniu mjr. Jankowskiego.

Wrysowanie siatki kilometrowej rzutu stożkowego na arkusz w rzucie wielościennym odbywa się następująco:

1) z tablic współrzędnych prostokątnych płaskich, dołączonych do pracy mjr. Jankowskiego, oznaczamy współrzędne rogów mapy,

2) drogą interpolacji rzeczywistej odległości rogów mapy oznaczamy na brzegach ramki punkty przecięcia linji kilometrowych X-ów i Y-ów z ramką mapy,

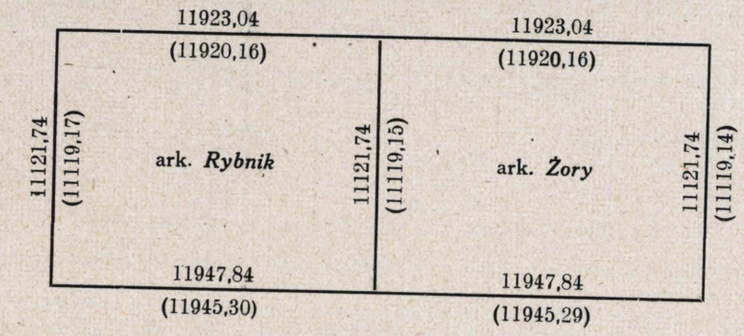
3) łączymy linjami prostemi otrzymane punkty, tworząc przez to na mapie kwadraty kilometrowe.

Praktycznie są one kwadratami o czem łatwo się przekonać po ich wykreśleniu.

Pozostaje zbadać różnicę wymiarów trapezów naturalnych rzutu wielościennego i trapezów rzutu Lambert'a-Gauss'a.

Do tych prób użyłem nowych map Polski (planów 1 : 25 000) okolic Górnego Śląska, gdzie zniekształcenia odległościowe rzutu, opracowanego przez mjra Jankowskiego, są minimalne, oraz okolic Pucka i Wilna, gdzie są one największe.

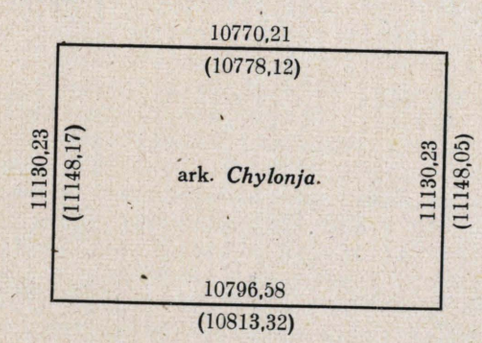
a) Dla arkuszy Śląska otrzymujemy: [1])



Różnica podstawy	dolnej	= + 2,54 m.,	co stanowi	+ 0,21	tys.	odległości
" "	górnej	= + 2,88 m.	" "	+ 0,24	"	"
" boku	lewego	= + 2,57 m.,	" "	+ 0,23	"	"
" "	prawego	= + 2,50 m.,	" "	+ 0,22	"	"

Daje nam to w skali 1 : 25 000 kolejno: 0,102 mm., 0,115 mm., 0,103 mm. i 0,100 mm

b) Dla okolic Pucka:

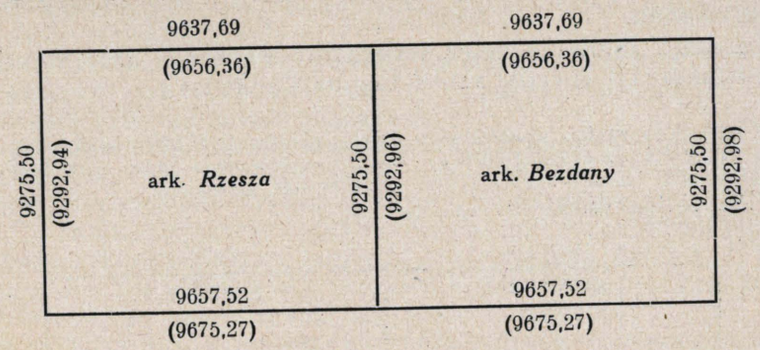


Różnica boków ramki:	— 17,91 m.	co stanowi	— 1.63	tys.	odległości
	— 16,74 m.	" "	— 1.52	"	"
	— 17,94 m.	" "	— 1.63	"	"
	— 17,82 m.	" "	— 1,60	"	"

a w skali 1:25000 kolejno: 0,72 mm. 0,67 mm. 0,72 mm. i 0,71 mm.

[1]) Liczby obok ramek podają naturalne wymiary trapezu w metrach, liczby w nawiasach oznaczają wymiary trapezu, obliczone ze współrzędnych prostokątnych rogów ramki.

c) Dla okolic Wilna:



Różnice boków ramki: — 18,67 m. t. j. — 1,94 tys. odległości
— 17,75 m. „ — 1,84 „ „
— 17,44 m. „ — 1,87 „ „
— 17,48 m. „ — 1,88 „ „

a w skali 1 : 25 000 kolejno: 0,75 mm. 0,71 mm. 0,70 mm. i 0,70 mm.

Jest to zgodne we wszystkich przytoczonych przypadkach ze zniekształceniami, podanemi w pracy mjr. Jankowskiego dla rozpatrzonych rejonów.

Średnio, różnice ramek w trzech omawianych przypadkach wynoszą: + 0,2 tys., — 1,6 tys. i — 1,9 tys. odległości, co na planie w skali 1 : 25000 daje różnicę dla ramek w milimetrach: 0,1 mm. 0,7 mm. i 0,7mm.

Różnica ta niknie zupełnie w porównaniu z rzeczywistemi błędami, jakie daje mapa, a wynikającemi z deformacji papieru, nieuniknionych niedokładności rysunku i druku.

Rzeczywiście, kontrolując ramki tych samych arkuszów mapy, wziętych dla prób, otrzymałem:

		Wymiary teoret.	Wymiary rzeczywiste	Różnice
Ark. *Zory*	południ. bok ramki	477,9 mm.	478,1 mm.	— 0,2 mm.
	płn. „ „	476,9 „	475,2 „	+ 1,7 „
	wsch. „ „	444,9 „	443,9 „	+ 1,0 „
	zach. „ „	444,9 „	445,4 „	— 0,5 „
Ark. *Rybnik*	południ. bok ramki	477,9 mm.	476,9 mm.	+ 1,0 mm.
	płn. „ „	476,9 „	476,0 „	+ 0,9 „
	wsch. „ „	444,9 „	443,7 „	+ 1,2 „
	zach. „ „	444,9 „	444,8 „	+ 0,1 „
Ark. *Chylonja*	południ. bok ramki	431,9 mm.	431,6 mm.	+ 0,3 mm.
	płn. „ „	430,8 „	430,2 „	+ 0,6 „
	wsch. „ „	455,2 „	445,5 „	— 0,3 „
	zach. „ „	455,2 „	445,5 „	— 0,3 „
Ark. *Rzesza*	południ. bok ramki	386,3 mm.	386,4 mm.	— 0,1 mm.
	płn. „ „	385,5 „	385,2 „	+ 0,3 „
	wsch. „ „	371,0 „	370,2 „	+ 0,8 „
	zach. „ „	371,0 „	370,3 „	+ 0,7 „
Ark. *Bezdany*	południ. bok ramki	386,3 mm.	387,2 mm.	— 0,9 mm.
	płn. „ „	385,5 „	386,2 „	— 0,7 „
	wsch. „ „	371,0 „	370,3 „	+ 0,7 „
	zach. „ „	371,0 „	370,6 „	+ 0,4 „

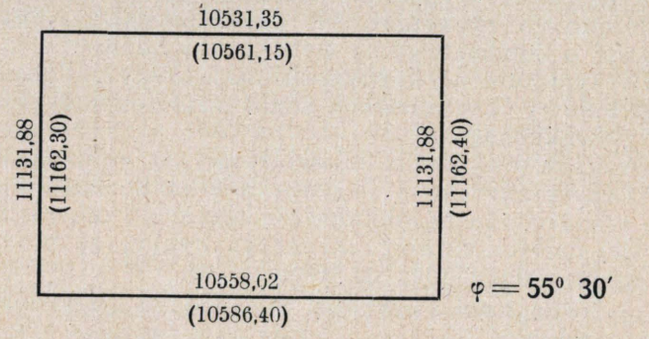
W praktyce różnice te dochodzą niekiedy do 2 mm. [1])

[1]) Prof. Kolanowski podaje deformacje papieru nawet do 2%. (Rzuty kartograficzne. Warszawa 1925 — 1926, strona 262).

Otrzymane nikłe różnice ramek rzutu wielościennego i Lambert'a-Gauss'a (0.1 mm. i 0.7 mm.) przy wrysowaniu siatki kilometrowej, jak wyżej, rozdzielają się na 10—12 części (kilometrów), co na bok kwadratu siatki kilometrowej daje: 0.01 mm. i około 0.06 mm., a więc wielkości nieuchwytne w pracach graficznych. Dzięki temu też siatka kilometrowa, wrysowana opisanym sposobem przedstawia kwadraty i nie wzbudza graficznie żadnych wątpliwości.

Rozpatrzmy jednak najniekorzystniejsze warunki.

Biorąc arkusz północno-zachodniego obszaru Polski, najbardziej upośledzonego w rzucie Lambert'a-Gauss'a, t. j. na szerokości geograficznej około 55° 30′, — otrzymamy:



Różnice boków: — 28.38 m., co stanowi — 2.83 tys. odległości
— 29.80 m., „ — 2.70 „ „
— 30.42 m., „ — 2.80 „ „
— 30.52 m., „ — 2.80 „ „

a w skali 1 : 25 000 kolejno: —1.13 mm., —1.08 mm., —1.12 mm. i —1.12 mm.

W wypadku najniekorzystniejszym, gdy błąd druku i deformacja papieru da zniekształcenie boków ramki z tym samym znakiem i przyjmując to zniekształcenie średnio równe 1.0 mm., otrzymamy: —1.1 —1.0 = —2.1 mm. Przy podziale zaś na 10.5 km. da to dla boku jednego kwadratu kilometrowego —0.2 mm.

Wielkość ta, graficznie już uchwytna, a spotykana nawet w warunkach normalnych z powodu błędów druku, daje się jednak doskonale eliminować przy posiłkowaniu się mapą, gdyż biorąc współrzędne graficznie z mapy, lub nanosząc punkty na stolik artyleryjski za pomocą siatki kilometrowej, sprawdzamy przedewszystkiem dokładność i wierność siatki, a specjalnie potrzebnego kwadratu i eliminujemy spostrzeżone błędy graficzne (spowodowane kurczeniem się papieru etc.) przez wprowadzenie odpowiedniego współczynnika do współrzędnych.

Należy dodać, że te niekorzystne wypadki będą bardzo rzadkie, gdyż większe zniekształcenie odległościowe w rzucie, opracowanym przez mjr. Jankowskiego, dotyczą tylko małej cząstki obszaru Polski, najbardziej wysuniętej na północo-wschód.

Tak więc, we wszystkich wypadkach wkreślenie siatki kilometrowej w istniejące mapy znajduje całkowicie rozwiązanie praktyczne.

Samo wykonanie techniczne nadruku opisanej siatki kilometrowej na mapy i plany nasze nie będzie powodować trudności, szczególniej przy druku nowych egzemplarzy.

Mapa taka odpowiadać będzie w zupełności dzisiejszym wymaganiom wojskowo-pomiarowym, gdyż:

1) azymuty brane graficznie lub rachunkowo odpowiadają rzeczywistym, ponieważ rzut wielościenny jest praktycznie wiernokątny, a stożkowy ściśle wiernokątny,

2) odległości, brane z mapy graficznie otrzymuje się bez zniekształceń.

Pod tym względem skonstatować trzeba wyższość takiej mapy nad mapą w innym rzucie, gdzie zniekształcenia odległości istnieją zawsze w mniejszym lub większym stopniu.

Jedynie w wypadku obliczania odległości między punktami ze współrzędnych prostokątnych płaskich, należy otrzymaną odległość poprawić o zniekształcenie siatki rzutu Lambert'a [1]).

W tym celu na każdym arkuszu mapy podany być winien t. zw. moduł linjowy t. j. stosunek skali poszczególnej rzutu Lambert'a do skali głównej mapy.

Wrysowanie siatki kilometrowej w omawiany sposób posiada tem większe znaczenie, że umożliwia zachowanie dla map wojskowych rzutu wielościennego, najodpowiedniejszego dla nich.

Dla całości sprawy zaznaczyć trzeba, że przy posiłkowaniu się taką mapą należy mieć na uwadze, że:

a) Odległości i azymuty brać można graficznie tylko w obrębie jednego arkusza.

Mając do czynienia z punktami znajdującemi się na różnych arkuszach, odległości i azymuty (kąty i kierunki) otrzymywać należy rachunkowo, a to z tego powodu, że arkusze mapy w rzucie wielościennym przy sklejaniu dają pewne luki oraz, że linje kilometrowe X-ów i Y-ów przy połączeniu arkuszy, muszą posiadać nieznaczne załamania na stykach sąsiednich arkuszy. Znaczną rolę grają tu także względy błędów graficznych, deformacji papieru etc.

b) Kąt między północą geograficzną i północą topograficzną, czyli t. zw. w artylerji zbieżność południków, odnosząca się do środka arkusza, powinna być podawana na każdym arkuszu.

Zmiana zbieżności na 1 km. wyniesie średnio 0.2 tys. artyleryjskie.

c) Biorąc współrzędne cyrklem z mapy, pamiętać zawsze należy o sprawdzeniu kwadratu siatki kilometrowej dla wyeliminowania błędów graficznych mapy i deformacji papieru. Czynność ta eliminuje jednocześnie zniekształcenie siatki kilometrowej, jako wziętej z rzutu stożkowego.

---

[1]) Na 84% obszaru Polski, gdzie zniekształcenie odległościowe rzutu, opracowanego przez mjr. Jankowskiego, nie przekracza $\frac{0.5}{1000}$, obejść się można bez tej poprawki dla odległości do 20 km., obliczanych ze współrzędnych branych z mapy graficznie.

Objaśnia się to okolicznością, że biorąc x i y graficznie z planu 1 : 25 000 ze średnim błędem $\pm$ 5 m., odległość obliczymy ze średnim błędem $\pm$ 10 m.

$$(d = \sqrt{(x_1-x_2)^2+(y_1-y_2)^2};\ m_d = \pm\sqrt{2.5^2+2.5^2} = \pm\ 10)$$

Na zakończenie muszę zaznaczyć, że dla niniejszej próby użyłem rzutu stożkowego w opracowaniu mjr. Jankowskiego bez żadnych zmian. Jedynie dla uniknięcia znaków ujemnych odniosłem początek układu współrzędnych prostokątnych do $\varphi = 48^0$ i $\lambda = 15^0$ od Greenwich, przyjmując dla punktu tego $X = 0$ i $Y = 0$.

Innych cennych uwag o pracy mjr. Jankowskiego, a zwłaszcza, podanych przez prof. dr. Grabowskiego i Departament Artylerji, dotyczących:

1) możliwości zmniejszenia zniekształceń odległościowych na krańcach Polski i

2) przeniesienia punktu środkowego rzutu do 52° szerokości geograficznej,

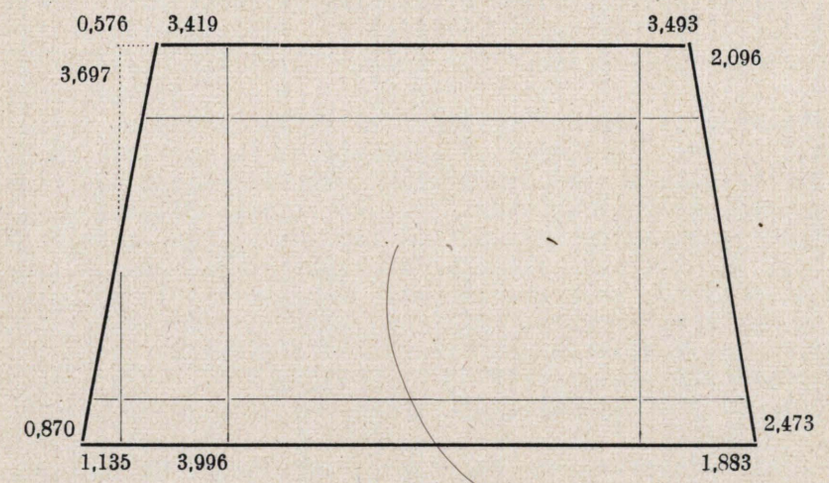
— nie zastosowałem, wychodząc z założenia, że dla niniejszej próby przesunięcie punktu środkowego rzutu nie ma znaczenia, a zniekształcenia odległościowe większe tembardziej są dogodniejsze do wykazania możliwości zastosowania siatki kilometrowej w opisany sposób.

Przy wprowadzeniu niniejszego projektu w praktyce, łatwo byłoby ulepszyć stosownie pracę mjr. Jankowskiego.

Do artykułu niniejszego dołącza się dla ilustracji próbny arkusz „Mechowo" w skali 1 : 25 000 w rzucie wielościennym z siatką kilometrową wrysowaną omawianym sposobem.

Dane liczbowe, potrzebne do wrysowania siatki w ten arkusz i związane z tem obliczenia są następujące: (Patrz tablicę str. 422),

Części kilometrów dla odłożenia od rogów ramki wyniosą, jak na szkicu:



Moduł linjowy siatki dla środka arkusza otrzymujemy z rubr. 14 i 15, a mianowicie:

$$\text{Mod. linjowy} = \frac{(bc + ad)\ \text{siatki}}{(bc + ad)\ \text{nat. wym.}} = \frac{10737.70 + 10762.92}{10717.36 + 10743.90} = 1.00183.$$

Zbieżność południków: geograficznego i Lamberta (kierunku x-ów współrzędnych prostokątnych płaskich) dla środka arkusza obliczamy ze współrzędnych środków: północnego i południowego boków ramki (e i f).

L.p.		a	b	c	d	U.W.A.G.I.
1	φ	54° 42′	54° 48′	54° 48′	54° 42′	
2	λ od Ferro	35° 50′		36° 00′		
3	λ Ferro — λ od Greenw.	17° 39′ 59,″ 33		17° 39′ 59,″ 33		
4	λ od Greenw.	18° 10′ 0,″ 67		18° 20′ 0,67″		
5	$\Delta\lambda = 21^0 - \lambda$ Gr.	2° 49′ 59,′ 33		2° 39′ 59,″33		
6	x_1	4757517,32	4746374,54	4746774,98	4757918,66	z tablic mjr. Jankowskiego.
7	y_1	182924,51	182496,08	171765,84	172169,08	
8	x_0		5488299,70			dla początku układu
9	y_0		447640,43			$\varphi = 48^0$ i $\lambda = 15^0$ Gr.
10	x	730782,38	741925,16	741524,72	730381,04	$x = x_0 - x_1$
11	y	264715,92	265144,35	275874,59	275471,35	$y = y_0 - y_1$
12	Δx		11142,78	400.44	11143,68	401,34
13	Δy		428,43	10730,24	403,24	10755,43
14	$d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$		11151,01	10737,70	11150,97	10762,92
15	natur. wym. elip. Bessela		11130,60	10717,36	11130,60	10743,80
16	„ „ w skali 1 : 25 000		44,522 cm.	42,869 cm.	44.522 cm.	42.975 cm.

Dla konstrukcji siatki obliczamy z rubr. 12, 13 i 16, że:

wzdłuż boku *ab*	linje kilometrowe	*X-ów*	przypadną co	3,9956 cm.
„ „ *bc*	„ „	*Y-ów*	„ „	3,9952 „
„ „ *cd*	„ „	*X-ów*	„ „	3,9951 „
„ „ *da*	„ „	*Y-ów*	„ „	3,9958 „

$$x_e = \frac{x_b + x_c}{2} = 741724.94; \qquad x_f = \frac{x_a + x_d}{2} = 730581.71;$$

$$y_e = \frac{y_b + y_c}{2} = 270509.47; \qquad y_f = \frac{y_a + y_d}{2} = 270093.63;$$

$$tg\ \alpha = \frac{y_e - y_f}{x_e - x_f} = \frac{415.84}{11143.23};$$

skąd $\alpha = 2^0\ 8'\ 13''.74 = 38$ tys. artyl.

RÉSUMÉ.

La question des cartes à quadrillage kilomètrique, dans un système uniforme de coordonnées rectangulaires, ne cesse pas d'être actuelle à cause de sa grande importance pour des besoins militaires et surtout pour l'artillerie.

On lie, en général, cette question avec la rédaction de nouvelles projections cartographiques, uniformes pour toute l'étendue du pays, on du moins pour quelques (le moins possible) zones méridiennes soit équatoriales, car l'application d'un quadrillage kilomètrique uniforme aux cartes militaires actuelles, dans la plus commode des projections polyédriques, est théoriquement impossible.

Dans le présent article l'auteur fait l'essai d'une solution pratique de cette question.

Dans ce but il utilise la projection conique „Lambert-Gauss" à système uniforme de coordonnées rectangulaires planes, élaborée en 1925, pour toute l'étendue de la Pologne, par le commandant Jankowski de l'Institut Géographique Militaire de Varsovie. Comme point de départ il se sert du fait, que les deux projections (polyédrique et conique), donnent des feuilles de cartes sensiblement en forme de trapèzes, dont les dimensions diffèrent très peu. L'auteur trace le quadrillage kilométrique de la projection Lambert-Gauss sur la carte en projection polyédrique en déterminant les coordonnées rectangulaires des quatre coins de la carte et en marquant par interpolation les points d'intersection des lignes kilomètriques avec le cadre de la carte.

En étudiant ensuite un certain nombre de feuilles de la carte de la Pologne au 1 : 25 000, où les déformations de la projection Lambert-Gauss, dues à la distance, sont les plus grandes, l'auteur arrive à la conclusion, que la déformation du quadrillage kilomètrique est minimale, et ne dépasse pas les erreurs provenantes de l'imperfection du tirage, de la déformation du papier etc.

Le quadrillage kilomètrique, ainsi tracé, satisfait à toutes les exigences militaires et ne présente aucune difficulté technique.

Wiadomości Służby Geograficznej Nr. 4, 1927 r.
Załącznik do artykułu „Jednolita siatka kilometrowa na mapach W. I. G."

Do odcięcia

1:25.000 0 250 500 750 1000

REJON POMORZE (176)

MECHOWO

Karwia 2

ARKUSZ 5

Zbieżność południków dla środka arkusza

Północ Top. ↑↑ Północ Geogr.

2° 8' 13",7 = 38 tys. art.

Zmiana Zb. na 1 km = ±0,2 tys.
Moduł linjowy siatki = 1,0018

Skorowidz arkuszy:

1. Dębek
2. Karwia
3. Chłapowo
4. Żarnowiec
5. Mechowo
6. Puck
7. Kuźnica
8. Góra
9. Wejherowo
10. Reda
11. Hel
12. Lasino
13. Sopieszyno
14. Chylonja
15. Gdynia
16. Zoritz (Cewice)
17. Linja
18. Pobłocie
19. Szemud
20. Chwaszczyno
21. Zoppot (Sopot)
22. Gowidlino
23. Sierakowice
24. Chmielno
25. Kartuzy
26. Żukowo
27. Gdańsk
28. Jasmo
29. Sulęczyno
30. Stężyca
31. Szymbark
32. Kiełpino
33. Skrzeszewo-Prangenau

KOLEJE

- Kolej dwu lub więcej torowa
- Kolej jednotorowa
- Kolej w budowie
- Kolej wązkotorowa
- Tramwaje
- Kolej linowa

Las (liściasty, igiasty i mieszany) szkółka leśna i wyręby

Wejherowo 9

1:25.000

1000 m. 500 0 1 2 km.

Druk i wydanie Wojskowego Instytutu Geograficznego 1927 r.

Wszelkie prawa zastrzeżone

DROGI

- Szosa I-ej klasy
- Szosa II-ej klasy
- Droga utrzymana
- Trakt
- Droga zimowa
- Droga gospodarcza klasy A
- Droga gospodarcza klasy B
- Ścieżka dla konnych
- Ścieżka dla pieszych

Na podstawie reprodukowanego oryginału z. r. 1877.

Sprawdzono w 1924 r.

WARSTWICE:

- 20 m.
- 10 m.
- 5 m.
- 3,75 m.
- 2,5 m.
- 1,25 m.

L'auteur remarque que la projection conique, étudiée par le commendant Jankowski, pourrait être perfectionnée dans le sens de la diminution des déformations des distances pour les confins de la Pologne jusqu'à 1,2 : 1 000, ce qui augmanterait encore la facilité et l'exactitude du tracé du quadrillage proposé.

L'article est accompagné d'une feuille d'épreuve au 1 : 25 000 de la zône la plus inconvéniente, à cause des grandes déformations des distances, qui porte le quadrillage kilomètrique, tracé au moyen de la dite métode.

Le texte renferme les calculs nécéssaires.

U N A S

ANKIETA WOJSKOWEGO INSTYTUTU GEOGRAFICZNEGO.

Dalszy ciąg nadesłanych odpowiedzi.

Ministerstwo Spraw Wojskowych
Departament Artylerji
L. 8417/Og. Reg.
Przedrzymirski-Krukowicz
Szef Dptm. Art. Pułkownik S. G.

Warszawa, 17 września 1927 r.

Na tamt. L. 4279 z dn. 21 kwietnia 1927 r. przesyłam wnioski, tyczące się prac kartograficznych.

1. Za elipsoidę odniesienia należy przyjąć elipsoidę Bessel'a. Za tem bowiem przemawia:

a) znaczna ilość posiadanych danych, materjałów i tabel, obliczonych dla tej elipsoidy;

b) duża dokładność posiadanych dla całego obszaru b. zaboru pruskiego danych triangulacji, na elipsoidzie Bessel'a. Dokładność ta pozwala przyjąć posiadane dane za materjały podstawowe do nowego odwzorowania obszaru Państwa;

c) zgodność w wyborze elipsoidy z ościennemi państwami.

Poza temi względami, wszystkie 3 elipsoidy Bessel'a, Clarke'a i Hayford'a nadają się równie dobrze do odwzorowania obszaru Państwa. Dopiero za kilkadziesiąt lat, po dokonaniu nowej triangulacji, można będzie stwierdzić, która z tych 3-ch elipsoid najlepiej odtwarza obszar Polski.

2. Jako poziom zerowy należy przyjąć poziom, do którego mamy odniesione najliczniejsze i najdokładniejsze dane niwelacyjne, a więc poziom zerowy niwelacji niemieckiej (Amsterdam).

3. Jako rzut należy przyjąć rzut Lambert'a-Gauss'a, z równoleżnikiem środkowym 52°, z uwarunkowaniem, że zniekształcenie odległości na tym równoleżniku ma wynosić 1/1 000, czyli przyjąć stopień skurczenia 1/1 000. Rzut ten bowiem najlepiej ze wszystkich czyni zadość potrzebom artylerji. Wartość tego rzutu pod względem rozkładu zniekształcenia odległości na obszarze Polski uwidoczniłem już przy rozpatrywaniu projektu ppłk. Surmackiego (rozbiór tego projektu wkrótce nadeślę). Przypomnę tu tylko, że zniekształcenie odległości w tym rzucie przekracza 1/1000 tylko w 1.3% całego obszaru Polski; poza tem podkreślić muszę, jako bardzo dodatnią stronę

tego rzutu, to, że zniekształcenia odległości w kierunkach na wschód i zachód są stałe bez względu na rozciągłość.

Co do sprawy odwzorowania obszaru kraju dla potrzeb katastru, to uważam, że należy ją zdecydowanie odłączyć od sprawy odwzorowania dla potrzeb artylerji. Nie można bowiem znaleźć rozwiązania, któreby jednocześnie zaspokoiło w zupełności potrzeby i wymogi tych dwóch różnych zagadnień.

Gdyby jakieś względy szczególnego znaczenia wykluczały bezwzględnie możność rozdzielenia tych dwóch spraw (w co zresztą wątpię, bo poza względami oszczędności, które za tem przemawiają, nie widzę innych), należałoby przyjąć odwzorowanie wielościanowe z zastosowaniem do niego, dla potrzeb artylerji, jednolitego układu współrzędnych prostokątnych w rzucie Lambert'a-Gauss'a, wyżej przytoczonym, t. zn. przyjąć jako ostateczne rozwiązanie to, jakie podaje w swoim projekcie ppłk. Surmacki.

Dla potrzeb katastru natomiast należałoby wyzyskać odwzorowanie wielościanowe z zastosowaniem odpowiedniej ilości układów współrzędnych prostokątnych.

4. Zagadnienie takiego lub innego układu arkuszy — dla artylerji niema specjalnego znaczenia. Przy rzucie wielościanowym, możliwy jest jedynie, stosowany obecnie, układ arkuszy podług siatki geograficznej. Przy rzucie Lamberta-Gauss'a można stosować układ arkuszy równie dobrze albo podług siatki geograficznej, albo podług siatki kilometrowej. Przy wyborze — za układem podług siatki kilometrowej przemawia łatwość i dokładność budowy arkusza z siatką kilometrową. Poza tem należy przy wyborze wziąć pod uwagę to, że na wojnie zachodzi nieraz potrzeba drukowania arkuszy o większych wymiarach: do tego celu układ podług siatki kilometrowej jest dogodniejszy.

5. Potrzeby artylerji w zakresie map są:

a) plany kierunkowe w skali 1:20 000 (tymczasowo— zamiast takiego planu służyć mogą arkusze mapy w skali 1:25 000, po dopasowaniu do nich jednolitej siatki kilometrowej);

b) mapa w skali 1:50 000, z siatką kilometrową;

c) mapa w skali 1:100 000, z 5′ siatką geograficzną.

Wydział Filozoficzny
Uniwersytetu Jagiellońskiego
w Krakowie
L. 1272/27.
Prof. Jerzy Smoleński.

Kraków, 22 września 1927 r.

W odpowiedzi na przekazaną mi do zreferowania przez J. W. Pana Dziekana ankietę Wojskowego Instytutu Geograficznego mam zaszczyt wyrazić następującą opinję:

1. W sprawie wyboru elipsoidy podstawowej.

Najłatwiej i najprościej byłoby zachować elipsoidę Bessela, na której opiera się większość pomiarów triangulacyjnych terenu Polski. Jednak, wobec przyjęcia przez Unję Geodezyjną elipsoidy Hayforda, jako międzynarodowej, wydaje się racjonalniejszy wybór tej ostatniej, gdyż niewątpliwie i gdzieindziej nowe pomiary do niej stosować się będą.

2. W sprawie poziomu zerowego dla niwelacji ścisłej.

Ustalenie średniego poziomu morza na wybrzeżu polskiem wymagać będzie dłuższych obserwacyj mareograficznych. Obecnie należałoby przyjąć poziom zerowy używany w Niemczech, dla łatwiejszego nawiązania prac niwelacyjnych z zachodem.

3. W sprawie jednolitego układu odwzorowania.

Skoro potrzeby wojskowe przemawiają za rzutem wiernokątnym, najodpowiedniejszy wydaje się wiernokątny rzut stożkowy Lambert'a-Gauss'a.

Dr. Antoni Łomnicki
Prof. Politechniki Lwowskiej.

Lwów, 30 września 1927 r.

Na pytania, zawarte w piśmie z dn. 21 kwietnia 1927 r. L. 4279, odpowiadam dopiero dzisiaj, albowiem otrzymałem je dopiero po ferjach.

Doraźnie nie mogę dać odpowiedzi wyczerpującej, ponieważ wymagałoby to wykonania dość mozolnych studjów i obliczeń. Muszę zatem poprzestać na zakomunikowaniu mych indywidualnych, może nie dość gruntownie umotywowanych poglądów.

Ad 1. Dla prac kartograficznych Rzeczypospolitej należy przyjąć elipsoidę Hayforda, o ileby przeciw temu nie przemawiały jakieś głębsze względy geodezyjnej natury.

Ad 2. Dla niwelacji ścisłej należy przyjąć jako poziom zerowy— poziom, możliwie najbardziej zbliżony do poziomu morza Bałtyckiego, z uwagi na to, że nawet drobne różnice między faktycznym poziomem morza przy naszem wybrzeżu a poziomem, wynikającym z nawiązania do dalszych mórz mogłyby poważnie zaważyć na szali gospodarki nadmorskiej i portowej, podczas gdy dość znaczne błędy poziomu w Karpatach lub w innych terenach mają znikomy wpływ na kwestje natury gospodarczej lub strategicznej w tych terenach.

Ad 3. Za najodpowiedniejsze odwzorowanie ortomorficzne uważam rzut stożkowy wiernokątny (Lambert'a-Gauss'a). Jakkolwiek zniekształcenia linjowe dochodzą przy użyciu tego odwzorowania na ziemiach polskich do $\frac{1.2}{1000}$, to jednak dzieje się to tylko w bardzo małych północnych i południowych skrawkach Polski. Ponadto układ ten można rozszerzać dowolnie daleko na wschód

i na zachód, obejmując bardzo ważne ze względów strategicznych tereny przygraniczne, bez zmiany zniekształceń i metody odwzorowania (zatrzymując te same dwa równoleżniki zasadnicze). Zalety tej nie okazuje odwzorowanie Roussilhe'a, jakkolwiek daje nieco mniejsze zniekształcenia.

Ad 4. Arkusze powinny być ograniczone obrazami południków i równoleżników i zawierać siatkę tych linij. Siatkę kilometryczną można nakładać dodatkowo na przeźroczystej kalce lub też sporządzić osobne wydanie map z taką siatką wydrukowaną w innym kolorze. Prócz map w skali 1 : 100 000 i 1 : 300 000 należy wydawać także mapy w skali 1 : 25 000 dla celów technicznych (np. trasowanie dróg, kanałów i t. p.) i w skali 1 : 75 000 (dla celów geologicznych i innych).

Akademja Górnicza
w Krakowie
Katedra Geodezji i Miernictwa
Górniczego.
Prof. Inż. Oskar Nowotny.
L. 131/27.

Kraków, 8 listopada 1927 r.

Odnośnie do tamt. pisma z dn. 21 kwietnia 1927 r., które do tut. Zakładu nadeszło w czasie wakacyjnym, donosimy, że właściwie Katedra Miernictwa Akademji Górniczej ma do czynienia z pomiarami lokalnemi, przedewszystkiem z kopalnianemi, zaś z pomiarami wyższej geodezji nie ma styczności. Dlatego nie możemy w tej sprawie wydać decydującej opinji. Możemy tylko wyrazić nasz pogląd co do pewnych punktów, a mianowicie:

Ad 1. Jako elipsoid należy przyjąć elipsoid Hayforda, ponieważ ten według ostatnich doświadczeń został określony i jako międzynarodowy przyjęty.

Ad 2. Poziom zerowy powinien być poziomem morza Bałtyckiego w punkcie: port Gdynia, ponieważ punkt nawiązania musi leżeć na terenie Polski i musi być dostępnym. Trzeba jednakże przy pomocy jakiegoś międzynarodowego pomiaru różne punkty zerowe ze sobą połączyć.

Ad 3. Układ odwzorowania Polski, który mógłby zadowolić zarówno potrzeby katastru, jako też wojskowości, nie byłby pożądany z powodu wielkich różnic zadań obydwu; taki układ jednolity nie byłby w stanie zadowolić wymogów jednego i drugiego.

Wydział Geodezyjny
Politechniki Warszawskiej
Inż. Włodzimierz Kolanowski

Warszawa, dn. 11 grudnia 1927 r.

W liście nadesłanym do redakcji, P. Inżynier Kolanowski oświadcza, iż przed ułożeniem poniższej odpowiedzi, zapoznał się z odpowiedziami opublikowanemi w Nr. 3 *Wiadomości Służby Geograficznej*, i z projektami, poglądami i potrzebami sfer i osób zainteresowanych, oraz zaznacza, że nie pozostało to bez pewnego wpływu na urobienie poglądu Autora.

(Redakcja).

Odpowiedź

na ankietę W. I. G. z dnia 21 czerwca 1927 r. L. 4279.

Odpowiedzi moje na pierwsze dwa pytania, na mocy tych samych motywów, będą identyczne z odpowiedziami, dotąd opublikowanemi, a mianowicie: 1) do prac geodezyjno-kartograficznych w Polsce najlepiej nadaje się elipsoida Bessela, 2) prace niwelacyjne należy prowadzić od poziomu odniesienia, przyjętego w Niemczech i stosowanego dotąd u nas w byłym zaborze pruskim.

Odpowiedź na pytanie trzecie jest utrudnioną ze względu na to, że: *a)* wybitnie specjalne potrzeby wojskowości należy uzgodnić z potrzebami innych dziedzin życia, np. technicznego lub naukowego i w szczególności z potrzebami katastru, o którym wspomina ankieta; *b)* przetransponowanie oryginalnych zdjęć stolikowych na obrany rzut kartograficzny powinno być najprostsze i nie powinno powodować zbyt wielkiego nakładu pracy i zbyt wielkich wydatków, a jednocześnie nie powinno zmniejszać dokładności mapy; ostatni wzgląd ma szczególne znaczenie przy sporządzaniu map w skali zdjęć stolikowych (1 : 20 000, 1 : 25 000), czyli t. zw. planów.

Specjalne potrzeby wojskowości w dziedzinie rzutu, sprowadzające się w głównej mierze do potrzeb artylerji (siatka kilometrowa), według opinji sfer artyleryjskich, najlepiej będą uwzględnione wtedy, kiedy rzut mapy będzie wiernokątnym, a południki odwzorują się na całej rozciągłości mapy na linje proste, gdyż tylko wtedy posiłkowanie się siatką kilometrową da najlepsze i najprędsze wyniki. Według tej samej opinji zwiększenie zniekształceń o kilka dziesięciotysięcznych ponad zawarunkowane w ankiecie $1 \pm \frac{1}{1\,000}$ nie będzie odgrywało istotnej roli, gdyż dla średnich odległości strzelania, zniekształcenia nawet większe ($1 \pm \frac{1.4}{1\,000}$) mogą być ignorowane, wprowadzanie zaś poprawek na długości jest niezależne od wielkości zniekształceń (skali lokalnej). Uwzględniając powyższe nie można się nie zgodzić z opinją sfer artyleryjskich, że najodpowiedniejszym tutaj

rzutem będzie rzut stożkowy Lamberta-Gaussa z tak obranym spółczynnikiem skurczenia, aby maksymalne zniekształcenia długościowe na północnym i południowym krańcu i w pasie środkowym odchylały się w obydwie strony od jedności o jedną i tę samą wielkość. Natomiast rzut Roussilhe'a dla celów wojskowych jest najmniej odpowiedni.

Decydując się na zastosowanie rzutu stożkowego Lamberta-Gaussa, pójdziemy dalej i zastanowimy się nad sporządzeniem mapy w skali 1:20 000 lub 1:25 000 ze zdjęć stolikowych, wykonanych w rzucie wielościennym i w tej samej naturalnie skali (uzgodnienie skali zdjęcia ze skalą mapy nie ulega wątpliwości). Zauważymy, że w tym wypadku sekcje zdjęć stolikowych będą się różniły od swych obrazów na wyżej wspomnianej mapie; różnice te, jak można wywnioskować z wywodów prof. L. Grabowskiego i innych, będą polegały na tem, że niezgodność ramek jednych i tych samych sekcyj w obydwu rzutach i w pasach równoleżnikowych skrajnych i środkowym wyniesie zaledwie kilka dziesiątych milimetra (długości boków ramek zakładamy 300—500 mm.). Tak małe różnice znacznie utrudnią transponowanie zdjęcia stolikowego na mapę i niezależnie od zastosowanych metod obniżą dokładność mapy, nie mówiąc już o wielkim nakładzie pracy i wielkich kosztach, które będą przez takie transponowanie spowodowane. Można byłoby coprawda trudności te ominąć, wykonywując zdjęcia stolikowe bezpośrednio w rzucie sporządzanej mapy: wielka skala, małe wymiary sekcyj oraz wiernokątność rzutu w zupełności na to pozwolą, byleby tylko zdjęcia stolikowe wykonywać w skali lokalnej danego planszetu; metody zdjęcia pozostałyby te same, a różnica polegałaby tylko na stosowaniu zamiast jednej stałej podziałki, szeregu różnych, uzależnionych od szerokości geograficznej planszetów.

Z drugiej strony możliwem jest wykreślenie niezbędnej dla potrzeb wojskowości siaki kilometrowej na mapie w rzucie wielościennym. O możliwości takiego rozwiązania kwestji świadczy projekt ppłk. W. Surmackiego. Nie wdając się w szczegóły tego projektu, zauważymy tylko, że wykreślenie siatki kilometrowej w tym wypadku polegałoby na jej uprzedniem wyznaczeniu na mapie, a nawet na siatce kartograficznej w rzucie Lamberta-Gaussa, z którą musi stanowić nierozerwalną całość, a następnie na przeniesieniu jej z uwzględnieniem tej nierozerwalności na mapę w rzucie wielościennym. Oczywista, w tym wypadku zamiast zniekształceń obrazów powierzchni ziemi mielibyśmy do czynienia ze zniekształceniem kwadratów siatki, jednakowoż zniekształcenia te byłyby tego samego rzędu i w ten sam sposób mogłyby być uwzględniane.

Mając na względzie powyższe rozważania, a także biorąc pod uwagę:

1) że istniejące obecnie plany topograficzne w skali 1:25 000 są wykonane w rzucie wielościennym,

2) że nowe zdjęcia stolikowe wykonywa W. I. G. również w tym samym rzucie,

3) że wykonanie planów i map w rzucie Lamberta-Gaussa wymagałoby bardzo wiele czasu, wielkich wydatków oraz tak wielkiej liczby personelu technicznego, jakiej obecnie zapewne nie posiadamy,

4) że niezbędne dla potrzeb wojskowości mapy i plany z siatkami kilometrowemi powinny być wykonane w czasie najbliższym,

5) że wprowadzenie zdjęć topograficznych w rzucie Lamberta-Gaussa byłoby kosztowną i niepewną pod względem dokładności próbą,

6) że ciągłość obrazu całego obszaru Polski na mapach topograficznych nie odgrywa istotnej roli tak w zaspokojeniu potrzeb wojskowości, jak i innych,

7) że siatki kilometrowe, warunkujące możność uzyskiwania graficznych spółrzędnych prostokątnych, są wymagane tylko przez wojskowość,

8) że plany i mapy topograficzne są źródłowym materjałem kartograficznym dla kartografji ogólnej, wobec czego pożądanem jest, aby materjał ten posiadał maximum dokładności i był jednolitym nietylko dla Polski ale i dla całej kuli ziemskiej,

9) że dla wszystkich celów, nie wyłączając i wojskowych, najlepsze będą mapy nieposiadające praktycznie żadnych zniekształceń,

— uważałbym za najodpowiedniejsze zastosowanie w pracach topograficznych i geodezyjno-kartograficznych W. I. G. rzutu *wielościennego;* specjalne potrzeby wojskowości mogą być łatwo wtedy uwzględnione przez wkreślenie siatki kilometrowej, jak to omawia w swym projekcie ppłk. inż. W. Surmacki.

Opieranie zdjęć katastralnych i topograficznych na jednym i tym samym układzie i rzucie nie uważałbym za konieczne i ze względu na różne cele i metody — za praktyczne, tembardziej, że związek między temi zdjęciami jest dość luźny i sprowadza się w głównej mierze do wykorzystania map katastralnych, celem uzupełnienia map topograficznych, a to ostatnie, nawet przy różnych układach, zbyt utrudnionem nie będzie.

Odpowiedź na pytanie czwarte i dotyczące formy przyszłej mapy byłaby przesądzona w wypadku zastosowania rzutu wielościennego: rzeczona mapa składałaby się wtedy z sekcyj, zawartych między określonemi południkami i równoleżnikami. Taki sam podział byłby również pożądany i przy zastosowaniu innego rzutu, a to ze względu na dogodniejsze orjentowanie się w całości.

Mapy, nie przeznaczone do użytku wyłącznie w wojsku, siatki kilometrowej mogą nie posiadać.

Co się tyczy wykonania map, to powinno ono zapewnić największą dokładność obrazu, szczególnie w mapach o większej skali. Zależy to nietylko od dokładności kreślenia, lecz w większym może stopniu od metod reprodukcji, a w szczególności od tego, ile razy przechodzi arkusz przyszłej mapy pod prasą, co z jednej strony wpływa w znacznym stopniu na jego deformowanie, z drugiej zaś daje możność obrazowania różnych grup objektów w różnych barwach, podnosząc przez to czytelność mapy. Mniemając, że dwubarwne mapy topograficzne (sytuacja — czarna, warstwice — bronzowe), wymagające

tylko dwukrotnego przeciągnięcia arkusza pod prasą, są pod względem czytelności zupełnie zadawalające, uważałbym wykonywanie ich za najbardziej celowe, tembardziej, że przemawia za tem również oszczędność w czasie i kosztach.

Prof. Dr. L. Grabowski
Lwów, Politechnika.

Lwów, 26 grudnia 1927 r.

UZUPEŁNIENIE.

W piśmie mojem co do wyboru odwzorowania dla polskich map wojskowych, przesłanem W. I. G-mu w odpowiedzi na jego ankietę, omyliłem się — mówiąc o ewentualności zastosowania odwzorowania Gaussowskiego — co do szerokości pasa południkowego, w jakim kraj nasz daje się zawrzeć. Obliczając maksymalną odchyłkę stosunku powiększenia od jedności dla tego odwzorowania, wyszedłem mianowicie z przyjęcia, iż Polska daje się zawrzeć w pasie rozciągającym się po 380 km. na jedną i drugą stronę od jego południka środkowego. (Na nietrafność tego założenia zwrócił mi uprzejmie uwagę p. pułkownik Przedrzymirski w liście z dn. 23 grudnia b. r.).

W rzeczywistości, przyjmując jako południk centralny dla odwzorowania Gaussowskiego południk 22° 2′ E. od Greenw., znajduję obecnie, że punkt Polski najdalszy od niego na wschód jestto punkt o długości 28° 22′ E. od Greenw., szerokości 55° 20′, najdalszy zaś na zachód jest punkt o długości 15° 49′ E. od Greenw., szerokości 52° 29′. Odległość tak pierwszego jak drugiego z nich od wspomnianego południka centralnego wynosi 420 km.

Wobec tego maksymalna odchyłka stosunku powiększenia od jedności wynosiłaby, przy zastosowaniu odwzorowania Gaussowskiego bez skurczenia, 2·16 tysiącznych, a przez wprowadzenie stosownego skurczenia obrazu dałoby się ją zredukować do 1·08 tysiącznych (a nie do 0·9 tysiącznych, jak podałem we wspomnianem piśmie). Wniosek, że postulatowi W. I. G. co do maksymalnej odchyłki stosunku powiększenia od jedności daje się uczynić zadość nietylko przez odwzorowanie Roussilhe'owskie, ale także — choć mniej dobrze — i przez Gaussowskie, pozostaje więc, przynajmniej praktycznie biorąc, prawdziwy i po tem sprostowaniu.

O POLSKI KOMITET GEODEZYJNY I GEOFIZYCZNY.

Jesteśmy świadkami ogromnego rozmachu i rozwoju wielu dziedzin naszego życia. Czas, aby nauka polska zajęła godne miejsce w wartkim potoku życia społecznego, aby scementowała i pogodziła sprzeczne nieraz poglądy, dając inicjatywę do stworzenia szeregu placówek naukowych, potrzebnych państwu.

Niejednokrotnie wojsko brało i bierze czynny udział w tej akcji; troska o obronę państwa wiąże się dziś tak ściśle z nauką, że w wielu wypadkach trudno określić wyraźną granicę między niemi. Wynika stąd wzajemne przenikanie zagadnień wojskowych i zagadnień nauki, budzące w wielu umysłach niezrozumiały i szkodliwy opór.

Od chwili odbudowy państwa, przez lat dziewięć, pomimo dotkliwej potrzeby i przypomnień z zagranicy, naukowe instytucje nasze nie zdołały powołać do życia Polskiego Komitetu Geodezyjnego i Geofizycznego[1]). Być może, że Komitet taki w zawiązku istnieje, jednak nie wykazuje ani inicjatywy ani żadnej działalności, pozostając niejako utajonym; szereg zainteresowanych i poważnych instytucyj państwowych nic o nim nie wie, ani też nie ma w nim swych przedstawicieli.

Dlaczego Komitet Geodezyjny nie brał oficjalnie czynnego udziału w III-cim Zjeździe Międzynarodowej Unji Geodezyjnej i Geofizycznej we wrześniu roku 1927? Dlaczego nie reprezentował oficjalnie tego działu nauki polskiej? Musimy stwierdzić, że konsolidacja naukowo-organizacyjna w tej dziedzinie postępuje u nas bardzo wolno.

Nie będziemy szukali przyczyn, z których wiele da się może usprawiedliwić.

Stan taki nie może jednak trwać dłużej. Mamy wszak Akademję Umiejętności, uniwersytety, politechniki; szereg zakładów i instytutów państwowych dobrze urządzonych i wydatnie pracujących — oto gotowe środowisko organizacyjne dla Polskiego Komitetu Geodezyjnego i Geofizycznego[2]).

Czy wojsko będzie mogło jeszcze długo czekać na zapewnienie racjonalnego zrealizowania swych potrzeb w tym dziale pracy, czy zechce raczej wystąpić z mocną i konkretną inicjatywą? — Zobaczymy.

W ostatniej chwili podczas druku notatki „Komitet Geod.-Geofizyczny" dał znak życia o sobie *(Przegl. Miern. Nr. 1 (42), 1928 r.)*. Nie zmniejsza to jednak w niczem naszych argumentów. Wzmianka w *Przeglądzie Mierniczym* kończy się dziwnym zarzutem pod adresem W. I. G., za to, że na oficjalne zaproszenie Międz. Unji Geod. i Geofizycznej brał udział w zjeździe w Pradze (1927), przez swych delegatów ś. p. ppułk.-inż. Leona

[1]) Jako organu Międzynarodowej Unji Geodezyjnej i Geofizycznej.

[2]) Francuski Narodowy Komitet Geodezyjny i Geofizyczny według stanu z dn. 1 listopada 1927 roku (Comité National Français de Géodésie et Géophysique. Assemblée Générale du 8 juin 1927. Compte rendu publié par le secrétaire Général G. Perrier, Paris) składa się z siedmiu sekcyj naukowych: 1) Geodezja (i osobno Komitet wykonawczy tej sekcji), 2) Seismologja, 3) Meteorologja, 4) Magnetyzm i elektryczność ziemska, 5) Oceanografja fizyczna, 6) Wulkanologja, 7) Hydrologja naukowa.
Ogółem Komitet liczy (prócz prezesa, siedmiu vice-prezesów i sekretarza generalnego) 194 członków, wśród których jest około 40 osób wojskowych.

Winiarskiego, szefa Wydziału Triangulacyjnego i Prof. Dr. J. Krassowskiego. Widocznie zagranica, zapraszając oficjalnie W. I. G., widzi i słusznie ocenia stosunki miernicze w Polsce, gdyż W. I. G. mógł się wykazać realną pracą, podczas gdy „Komitet" niczem.

Komitet Geodezyjny bez poważnego udziału w nim państwowych urzędów wykonawczych geodezyjnych i kartograficznych (prócz szeregu innych) jest czczą formą bez widoków na konkretne wyniki.

Kpt. Franciszek Biernacki.

ROZPORZĄDZENIE PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ

z dnia 4 listopada 1927 roku

W SPRAWIE OCHRONY ZNAKÓW TRIANGULACYJNYCH.

(Dz. U. R. P. Nr. 100 z dn. 15/XI 1927 r. — poz. 863).

Na podstawie art. 44 ust. 6 Konstytucji i ustawy z dnia 2 sierpnia 1926 r. o upoważnieniu Prezydenta Rzeczypospolitej do wydawania rozporządzeń z mocą ustawy (Dz. U. R. P. Nr. 78, poz. 443) postanawiam co następuje:

Art. 1. Kto bezprawnie i umyślnie przeniesie, wyniesie, zniszczy, uczyni niewidocznemi lub uszkodzi budowle nadziemne (wieże, sygnały), wystawione nad punktami triangulacyjnemi na czas pomiaru, urządzenia utrwalające punkty w ziemi (słupki i płyty betonowe lub kamienne i t. p.), znaki niwelacyjne (repery), osadzone na budowlach lub w ziemi jako specjalne słupki betonowe, kamienne lub żelazne, ulegnie karze — o ile czyn nie stanowi przestępstwa, zagrożonego surowszą karą — więzienia do jednego roku, a w wypadkach mniejszej wagi aresztu do sześciu tygodni, lub grzywny do 500 zł.

Na obszarze mocy obowiązującej ustawy karnej z roku 1852 zamiast więzienia orzeka się areszt ścisły.

Art. 2. Kto dopuści się przestępstwa, przewidzianego w art. 1 przez nieostrożność — ulegnie karze aresztu do 4 tygodni, lub grzywny do 300 zł.

Art. 3. Przestępstwa, przewidziane w niniejszem rozporządzeniu, ulegają rozpoznaniu sądów powiatowych (pokoju).

Art. 4. W razie niewykrycia sprawcy szkody, wyrządzonej przestępstwami w art. 1 i 2 wymienionemi, w okresie miesiąca od czasu powzięcia o niej wiadomości przez władze państwowe, wieś, osada lub miasto, na której (którego) obszarze znaki się znajdują, obowiązana (obowiązane) jest do zwrotu kosztów ponownych prac celem usunięcia szkody i przywrócenia znaków triangulacyjnych do stanu pierwotnego.

W razie wykrycia sprawcy szkody po upływie wyżej wymienionego okresu czasu służy wsi, osadzie lub miastu prawo do zwrotu zapłaconej Skarbowi Państwa sumy.

Art. 5. Wykonanie niniejszego rozporządzenia porucza się Ministrowi Sprawiedliwości w porozumieniu z innymi zainteresowanymi ministrami.

Art. 6. Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Prezydent Rzeczypospolitej: *I. Mościcki*

Prezes Rady Ministrów i Minister Spraw Wojskowych: *J. Piłsudski*

Minister: *K. Bartel*
Minister Spraw Wewnętrznych: *Sławoj Składkowski*
Minister Spraw Zagranicznych: *August Zaleski*
Minister Skarbu: *G. Czechowicz*
Minister Sprawiedliwości: *A. Meysztowicz*
Minister Wyznań Relig. i Ośw. Publiczn. *Dr. Dobrucki*
Minister Rolnictwa: *K. Niezabytowski*
Minister Przemysłu i Handlu: *E. Kwiatkowski*
Minister Komunikacji: *Romocki*
Minister Robót Publicznych: *Moraczewski*
Minister Pracy i Opieki Społecznej: *Dr. Jurkiewicz*
Minister Reform Rolnych: *Witold Staniewicz*
Minister Poczt i Telegrafów: *Bogusław Miedziński*

SPRAWOZDANIA

Badania geograficzne nad Polską Północno-Zachodnią.

(Wydawnictwo Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Poznańskiego, pod kierunkiem profesora geografji Stanisława Pawłowskiego. Zeszyt 2—3. Poznań 1927. Skład Główny — „Książnica Atlas".

Zeszyt zawiera kilka artykułów interesujących z punktu widzenia wojskowo-geograficznego. Są to prace pp. A. Gontarskiej „O rozmieszczeniu wysokości względnych po obu brzegach Wisły środkowej i dolnej", prof. St. Pawłowskiego „O rozmieszczeniu ludności polskiej w województwie Pomorskiem", J. Ziemskiej „Rzut oka na drogi żelazne i zwykłe w wojew. Poznańskiem". oraz M. Kolbuszewskiej „O rozmieszczeniu błot w wojew. Poznańskiem i Pomorskiem". Z artykułów tych omówię pierwszy, trzeci i czwarty, gdyż pracę prof. Pawłowskiego omówiłem osobno w notatce o „polskich mapach ludnościowych" (Wiad. Sł. Geogr. Zeszyt 3).

W artykule p. Gontarskiej widzimy dwie bardzo ciekawe mapki średniego i dolnego biegu Wisły. Pierwsza z nich przedstawia „rozmieszczenie wysokości względnych po obu brzegach Wisły", przyczem pod „wysokościami względnemi" autorka rozumie średnie wysokości otaczających dolinę Wisły wyżyn ponad zwierciadłem rzeki. Dwa pasy, wyrysowane po obu stronach rzeki, zostały zakreślone tem gęściej, im większą jest wysokość brzegu doliny nad rzeką; mapka daje bardzo dobry obraz kontrastów, które przedstawiają kolejno zmieniające się niskie i wysokie brzegi doliny. Druga mapka, przedstawiająca „różnice wysokości względnych po obu brzegach Wisły", daje obraz górowania jednego brzegu nad drugim w rozmaitych odcinkach rzeki.

P. Ziemska podaje krótki rys historyczny oraz charakterystykę poszczególnych rodzajów kolei i kolejek, składających się na najgęstszą w Polsce sieć kolejową Wielkopolski. Dołączone mapki przedstawiają intensywność ruchu kolejowego na poszczególnych linjach. Dalej następuje krótka charakterystyka szos i dróg poznańskich, oraz statystyka ilości ich w poszczególnych powiatach.

Mapka p. Kolbuszewskiej podaje odsetki terenów błotnych w rozmaitych miejscach województw Poznańskiego i Pomorskiego. Widzimy w niej, że błota grupują się szczególnie gęsto wzdłuż niektórych dolin szerszych, jak dolina Noteci, Obry, Baryczy, Wkry i t.d. Szkoda jednak, że autorka nie określiła ściślej co mianowicie rozumie pod pojęciem „błota"; jak się zdaje, zaliczone tu zostały wszystkie łąki, choćby trochę tylko podmokłe.

Por. Stanisław Pietkiewicz.

Wiktor Mondalski: „Polesie",

(Wydawnictwo „Kresów Ilustrowanych". Brześć nad Bugiem 1927). Część I. „Zarys wiadomości ogólnych".

Autor podjął się trudnego i niewdzięcznego zadania opracowania ogólnej monografji Polesia całego (a więc kraju nad Prypecią, leżącego po obu stronach granicy politycznej), na podstawie materjałów, zebranych przez siebie i przedewszystkiem na podstawie literatury, mozolnie gromadzonej i rozpatrywanej krytycznie. Nie zrażając się licznemi trudnościami, napotykanemi w każdej niemal kwestji, jużto z powodu braku opracowań znacznej części problemów na Polesiu, jużto wskutek niedostępności literatury na prowincji, lub przestarzałości opisów,—zebrał spory materjał i dał pogląd na całokształt zagadnień geograficznych na Polesiu.

Możnaby zarzucić autorowi, że przedwczesną jest rzeczą porywanie się na ogólną monografję Polesia, gdy tyle jeszcze kwestyj w tej krainie nie opracowanych naukowo, a badania geograficzne na Polesiu są zaledwie w zaczątkach. Jednakże przyznać trzeba autorowi ogromną zasługę, gdyż nietylko dokonał dzieła, przechodzącego niejednokrotnie siły jednostki, ale poruszył szereg ważnych kwestyj, dopominających się zbadania (jak np. wiele zjawisk antropogeograficznych i etnograficznych, szybko ścieranych przez życie). Zwrócił uwagę na niejedno zagadnienie i podkreślił z godnym uznania naciskiem potrzebę ochrony przyrody na Polesiu. Z tego punktu widzenia rozpatrywana książka spełnia zadanie niepoślednie, zwłaszcza na kresach, bo nietylko jest nagromadzeniem wiadomości, niezbędnych przedewszystkiem dla nauczyciela, ale zarazem jest silnym bodźcem do pracy naukowej wśród sfer miejscowych, a zwłaszcza młodzieży szkolnej, mogącej oddać wielkie usługi na polu regjonalizmu, przy odpowiedniem przygotowaniu i wyposażeniu w potrzebne instrukcje.

Już sam wygląd zewnętrzny książki wzbudza zainteresowanie. Opatrzona 12 mapkami i 20 fotografjami, książka wydana starannie, robi wrażenie dodatnie, napisana zaś jasno, przystępnie, nie obciążona balastem statystycznym, z przejrzystą dyspozycją, ułatwia czytanie i ogarnięcie całokształtu zjawisk geograficznych na Polesiu.

We wstępie zaznacza autor chwiejność granic Polesia, zwłaszcza granicy wołyńskiej, różnie przez różnych autorów ujmowanej; do kwestji tej wraca w rozdziale I, gdzie daje próbę dokładnego ograniczenia Polesia, przy pomocy mapki. We wstępie też porusza sprawę dowolności podziałów administracyjnych dzisiejszych i historycznych, które mimo wyraźnej indywidualności fizjograficznej i gospodarczej Polesia, krainę tę rozrywają i łączą z sąsiedniemi.

Nie pominął autor znaczenia strategicznego, wypowiadając się za granicą „czynną", która w przyszłości wytworzyć się powinna po planowem skolonizowaniu Polesia.

W rozdziale I, w krajobrazie zwraca uwagę na rolę krajobrazową „hała", dzieli Polesie na 3 pasy krajobrazowe, przyczem jednak raz uwzględnia Zahorodzie, jako część oddzielającą wraz z Prypecią Polesie północne od południowego (str. 14); w innem miejscu pomija Zahorodzie, uznając je tylko jako podrzędny element krajobrazowy,

a jako część środkową jedynie bagna Prypeci (str. 29 i 34). Pisząc o wydmach, nie wspomina o kształtach ich, ani o tem jakim wiatrom zawdzięczają pochodzenie.

Sporo miejsca poświęca autor na rozdział geologiczny; zwraca szczególną uwagę na znaczeniu ruchów epejrogenetycznych dla hydrografji Polesia i powstania bagien, na rzeźbę przeddyluwialną, na okres lodowcowy, pradoliny, moreny czołowe i denne. Skłaniając się do przyjęcia jednego tylko okresu lodowcowego, zwalcza teorję wielkiego jeziora na Polesiu, przypuszczając wraz z Fleszarem[1]), że istniał szereg jezior większych od dzisiejszych, w zagłębieniach polodowcowych. W argumentach przeciw jeziorom powołuje się na znaczną kulturę Drewlan, co byłoby niemożliwe, zdaniem jego, przy większej niż dziś błotnistości kraju. Nie wdając się w analizę geomorfologiczną, sądzę jednak, że przyjęcie istnienia jednego jeziora nie wyklucza możliwości istnienia dokoła większych miejsc jako terenów rolnych, a jezioro mogło być doskonałą drogą handlową, podobnie jak Gopło w zamierzchłych czasach.

Do genezy bagien wraca autor w rozdziale IV, o wodach, gdzie wraz z prof. Ptaszyckim stwierdza, że podstawową przyczyną zabagnienia mogą być ruchy wód gruntowych, spowodowane przez dopływ wody z innych dalekich terenów żywienia hydrologicznego Polesia (str. 85). Ważność akcji kanalizacyjnej szczególnie tu zaznaczona. Mówiąc o glebach na Polesiu, stwierdza użyteczność techniczną torfów poleskich, na podstawie badań prof. Ptaszyckiego. Zawartość popiołu w torfach wynosi 14.10%, a nawet i mniej.

Bardzo sumiennie opracowany został rozdział o klimacie, opatrzony kilku mapkami, skrupulatnie zebrane daty meteorologiczne, nawet historyczne, rozpatrywany wpływ bagien na klimat dzisiejszy, oraz przypuszczalny klimat po osuszeniu. Nie podaje tylko autor przy wszystkich tabelach daty spostrzeżeń meteorologicznych, nie wiadomo czy wszystkie obserwacje w Pińsku doprowadzone są do roku 1927, czy są tylko dawniejsze (1897).

W części biogeograficznej ciekawe są ustępy o pierwotnem wypalaniu nowin, oraz o powstaniu „hała". O wypalaniu nowin mówi autor (str. 146): „Jako regułę można przyjąć, że w czasach dawniejszych uprawa gleby rozwijała się na porębach leśnych, a wyjątkowo tylko i chyba przypadkowo, na błotach zamienionych przez osuszanie w łąki". Czy autor opiera się może na materjale onomastycznym, szkoda, że nie podał źródła tej wiadomości. Bardzo silnie a słusznie podkreślona w tej części potrzeba ochrony, przedewszystkiem wielu zwierząt będących na wymarciu.

Roślinne reserwaty są na Polesiu następujące: 2 reserwaty azalji pontyjskiej, cz. różanecznika, po 2 ha lasu rządowego, a nie po 10 ha, jak mylnie podaje autor na str. 161 w pow. sarneńskim, jeden w nadleśnictwie karpiłowieckiem, a drugi w snowidowickiem. Cis chroniony tworzy jedną wyspę reliktową na skraju puszczy białowieskiej. Zupełnie wyniszczony został modrzew. Wedle sprawozdania administracyjnego w województwie poleskiem, ubyło tamże lasów 8% od roku 1914. To szybko postępujące wyniszczenie lasów poleskich i rabunkowa gospodarka leśna jest sprawą, domagającą się gruntownej rewizji. P. Mondalski wspomina o młodych wydmach powstałych po wytrzebieniu lasu na miejscu porzuconej roli. O ochronie zwierząt pisze autor (str. 171—172) „sprawa bardziej wydatnej ochrony bobrów, ewentualnie utworzenia odpowiednich rezerwatów, domaga się równie rychłego jak i radykalnego rozstrzygnięcia". Autor wymienia kolonje bobrów w pow. sarneńskim, łuninieckim, prużańskim i kosowskim; w tym ostatnim nad rzeką Żygulanką, uchodzącą do jez. Czarnego w nadleśnictwie Berezo-Kartuzkiem, istnieje kilka żeremi bobrowych. Podobno są i w pow. stolińskim. Nad Żygulanką są w 2 miejscach. Koło chutoru Dziady i przy uroczysku Siemiacze; ilość ich ok. 10, na całem Polesiu mniej więcej 20 sztuk, przytem byt ich jest wciąż zagrożony, gdyż np. w nadl. Berezo-Kartuzkiem, gdzie bobry otoczone są specjalną opieką, stwierdzono, że jednak koło chat ich zastawiano sieci, oraz natrafiono na ślady kręcących się koło żeremi myśliwych, a dwa lata temu sprzedano w Słonimiu żydom 2 świeże skórki bobrowe. Trudno zatem powiedzieć, że opieka nad bobrami jest dostateczna i że zrobiono wszystko, by bobra ocalić. „W stanie reliktowym znajdują się jeszcze: łoś, ryś, niedźwiedź brunatny, wydra, bóbr i borsuk — przyczem istnieje możliwość uchowania zarówno bobra jak łosia przy starannej i konsekwentnej ochronie" (str. 179). „Liczba łosiów nie przekracza kilkudziesięciu sztuk, każąc również dopominać się o skuteczniejszą ochronę pięknego a wytępieniem zagrożonego zwierzęcia" (str. 176). Zagrożone są też jelenie, a nawet w pewnym stopniu i sarna, gdyż tępione są nadmiernie. Ogólnikowo wspomina też autor o potrzebie ochrony ryb i ptaków. W dalszym ciągu pracy podkreśla autor jak pilną jest sprawa utworzenia muzeum regjonalnego, poświęconego poza archeologją, florą i fauną, także i etnografji; jest to tembardziej sprawa paląca, że zabytki te giną w coraz szybszem tempie. W związku ze sprawą rezerwatów wartoby pomyśleć o ochronie niedawno odkrytego głazu narzutowego w Lasotach, w pow. brzeskim, o średnicy ok. 3 m., tembardziej, że są już podobno plany jego eksploatacji.

Stosunkowo najkrócej został ujęty rozdział ostatni o człowieku. Autor interesuje się prahistorją, zato bardzo krótko zajmuje się osadnictwem, przyczem przy opisie tak ciekawych form szczątkowych typów architektonicznych, nie dał ani jednego rysunku, co tem więcej byłoby cenne, że brak tych rzeczy w naszej literaturze i że typy te są na wymarciu. Tak samo brak rysunków strojów poleskich. Niewątpliwie wynagrodzi nam autor brak ten w części szczegółowej. Na str. 209 powiada, że „wieś jest niewątpliwie młodszą formą osady od chutoru". Nie przesądzając pierwotności futorów, (przyczem nie wiadomo, które z pierwotnych zachowały się do dzisiaj), trzeba jednak dodać, że przeważna część chutorów powstała niedawno przed wielką wojną, na skutek procesu komasacyjnego, zwłaszcza, że rząd rosyjski, kierując się jedynie względami politycznemi, specjalnie usiłował, dla łatwiejszego opanowania chłopów, rozpowszechnić tę formę osadniczą. Szkoda, że tak pobieżnie traktuje autor tak ciekawą kwestję rozmieszczenia ludności i typów wsi na Polesiu. Jak wykazał Kubijowicz

[1]) Major Fleszar, dowódca VI Bataljonu I Brygady Józefa Piłsudskiego. *(P. Red.).*

(Rozmieszczenie ludności na Polesiu), różnice w gęstości zaludnienia są wcale znaczne i wahają się w granicach od 10—100 na km.^{2}, przyczem Polesie południowe jest zaludnione wzdłuż rzek, północne zaś ma osadnictwo wyspowe; zwarte osadnictwo występuje tylko na pograniczach i na Zahorodziu. Grodzicki w swej pracy o rozmieszczeniu ludności na Polesiu otrzymuje w obliczaniu cyfr gęstości nawet 200 ludzi na 1 km.^{2} Również pominął autor nowsze, przedwojenne ruchy osadnicze, a to nietylko zachodzące wskutek komasacji gruntów chłopskich, ale i parcelacji majątków wielkich właścicieli polskich i w związku z tem nader ciekawy proces kolonizacji na świeżych karczunkach (wyspy rolne śródleśne, o bardzo prymitywnej uprawie). Zapewne niejedna z tych kwestyj pojawi się w zapowiedzianej części szczegółowej. Wielce pożądaną byłaby mapka topograficzna całego Polesia, bardzo ułatwiająca studjum tej pracy.

Przy tylu wartościach rzeczowych, zrozumiałą jest rzeczą, że pod względem formy da się znaleźć pewne niedociągnięcia w książce: miejscami zbytnia pobieżność, gdzieindziej zaś pewna rozwlekłość lub powtarzanie się. Zresztą autor sam w swej skromności usprawiedliwia się z tego.

Naogół należy powitać z wdzięcznością i uznaniem pracę tę rozszerzającą znacznie horyzont krajoznawczy na Polesiu, a podkreślić trzeba to, że z całej książki tchnie zapał i umiłowanie przyrody wschodnich kresów naszych, oraz zrozumienie problemu regjonalizmu.

Dr. Zofja Pacewiczowa.

J. Moniak: Metody rysowania blokdiagramów i zastosowanie w geologji

(z Instytutu Geofizyki i Meteorologji U. J. K. we Lwowie, Komunikat Nr. 30). Lwów, „Kosmos" 1927 r.

Blokdiagram jest to perspektywiczny obraz terenu „z lotu ptaka", skonstruowany geometrycznie na podstawie mapy. Może więc on zastąpić w wielu wypadkach model plastyczny, o ile tylko jest starannie i precyzyjnie wykonany, przytem w stosunku doń ma on tę przewagę, że jest łatwo przenośny. Można na nim wykonywać rozmaite pomiary i konstrukcje geometryczne, jak określenie kąta spadku, widzialności terenu i t. p., w sposób niewiele trudniejszy, a za to o wiele bardziej naoczny, niż na mapie. Blokdiagramy szczególnie poglądowo oddają formy terenu, których plastykę można tu zlekka przesadzić, podobnie jak się to robi na profilach. Porównywanie blokdiagramu z mapą, na podstawie której go wykonano, a szczególniej sam proces konstrukcji blokdiagramu, są znakomitemi ćwiczeniami terenoznawczemi, pogłębiającemi umiejętność czytania i rozumienia terenu, przedstawionego na mapie. Z tego względu należałoby szczególnie polecić zajęcie się konstruowaniem blokdiagramów wszystkim wykładowcom terenoznawstwa w naszych szkołach wojskowych; prócz tego liczne zastosowania mogłaby mieć ta metoda przy ćwiczeniach taktycznych oraz przy ilustrowaniu dzieł, traktujących o historji wojen.

Niestety, dotychczas nie mieliśmy w języku polskim podręcznika, z którego możnaby było nauczyć się rysowania blokdiagramów. Więcej nawet: istniejące w innych językach notatki, dotyczące tego przedmiotu, grzeszyły brakiem dostatecznej ścisłości, co się oczywiście ujemnie odbijało i na rysowanych podług nich blokdiagramach. Rozprawka p. Moniaka, z której możemy nauczyć się wykonywać blokdiagramy szybko, ściśle i praktycznie, jest pod tym względem nietylko w naszej literaturze nowością, ale i pracą bardzo korzystnie różniącą się od istniejących już dawniej w tej dziedzinie prac zagranicznych. Szczególnie praktycznym i łatwym do nauczenia się jest sposób wykonywania blokdiagramów w t. zw. perspektywie równoległej, czyli aksonometrji; nadaje się on doskonale do wszelkich robót pobieżnych; metoda perspektywy środkowej, nieco trudniejsza w konstrukcji, daje świetne rezultaty dla rysunków pokazowych, ilustracji do książek i t. p.

Por. *Stanisław Pietkiewicz.*

St. Kosińska-Bartnicka — Zarys klimatu ziem wschodnich Polski

Climat des provinces orientales de la Pologne.

(Odbitka z Nr. 2 i 3 „Prac Instytutu badania stanu gospodarczego ziem wschodnich") Warszawa MCMXXVII. Cena zł. 1 gr. 50.

Praca, opatrzona powyższym tytułem, ukazała się w numerze ostatnim (2—3) „Prac Instytutu badania stanu gospodarczego ziem wschodnich", zasilając naszą szczupłą literaturę, dotyczącą klimatologji Polski wogóle, a w szczególności klimatologji wschodnich rubieży naszej Rzeczypospolitej.

Na całość pracy złożyły się krótkie charakterystyki przebiegu główniejszych czynników klimatycznych na terenie naszych kresów wschodnich, opracowane na podstawie istniejących już monografij klimatologicznych polskich (z których dwie: o temperaturze powietrza i o opadach wyszły też z pod pióra p. Kosińskiej-Bartnickiej). Odpowiednio do tych czynników praca dzieli się na cztery niewielkie rozdzialiki, których treść w najogólniejszych, oczywiście, zarysach podajemy poniżej.

Wstęp. W ogólnem scharakteryzowaniu klimatu Polski podkreślono słusznie, że pas, w którym nasz klimat przejściowy występuje najjaskrawiej i stany pogody różnią się najdobitniej wskutek ścierania się wpływów oceanicznych z lądowemi, przebiega przez wschodnie ziemie Rzeczypospolitej, leżące na rubieży kontynentalnego wschodu. Z tego punktu widzenia poznanie klimatu ziem wschodnich Polski przedstawia szczególny interes.

I. Ciśnienie atmosferyczne i wiatry. Po obszerniejszem stosunkowo omówieniu antycyklonu syberyjskiego i azorskiego, jako ośrodków ciśnienia atmosferycznego, mających największe znaczenie dla wschodniej połaci Polski, następuje charakterystyka przebiegu rocznego ciśnienia atmosferycznego, przesuwania się gradjentów, jako też

zmiany panujących sytuacyj barometrycznych. Tablice średnich miesięcznych ciśnienia atmosferycznego i jego zmienności uzupełniają tekst.

Z kolei następuje omówienie wiatrów. Wskutek braku nowszego materjału obserwacyjnego, oparto się tu na danych dawniejszych, mniej szczegółowych, co znów uniemożliwiło wyodrębnienie kierunków wiatrów lokalnych od wiatrów wynikających z ogólnej cyrkulacji atmosferycznej. Na szczególne wyróżnienie zasługuje tu użycie jednej z nowszych metod obliczeniowych przy opracowaniu danych, dotyczących kierunków wiatru. Metoda ta, niedawno wprowadzona do klimatologji przez A. Kamińskiego, pozwala na znacznie ściślejszą charakterystykę zmienności kierunków wiatru niż metody dawniejsze. Omówienie róży wiatrów dla pięciu punktów oraz odpowiednie tablice i wykresy zakończają ten rozdział.

II. Temperatura i wilgotność. Podano tu dość obszerną charakterystykę termiczną terenu, zawierającą dane co do przebiegu rocznego temperatury na poziomie rzeczywistym, jej zmienności średniej, tudzież wysokości amplitud. Podkreślono tu dwie osobliwości termiczne ziem wschodnich. Obszar położony na skraju płyty Białoruskiej, utrzymuje wskutek wpływów lokalnych dość niską temperaturę długo na wiosnę, dopiero po stopieniu lodów następuje tu wiosna, która kroczy w b. szybkiem tempie. Podobną osobliwością ale w odwrotnem znaczeniu jest płyta Podolska na jesieni: powolne przejście od lata do jesieni, poczem gwałtowne przejście do chłodów późnojesiennych.

Osobno omówione zostały przymrozki wiosenne i jesienne, podane zresztą na podstawie b. szczupłego materjału.

W zakończeniu rozdziału II mamy charakterystykę przebiegu wilgotności względnej i prężności pary wodnej na podstawie danych dwudziestopięcioletnich (1886—1910).

Liczne tablice uzupełniają tekst.

III. Zachmurzenie i usłonecznienie. Niestety niezmiernie skąpy materjał dotyczący insolacji ziem polskich uniemożliwił podanie bardziej szczegółowej charakterystyki usłonecznienia: na ziemiach wschodnich usłonecznienie to wzrasta w kierunku *NNW—SSE.*

Co do zachmurzenia to wprawdzie materjału jest znacznie więcej, lecz jako, z natury rzeczy, mniej pewny nie może dawać zbyt ścisłej charakterystyki. Podkreślono tu niezmiernie charakterystyczny wał zachmurzenia nad Wileńszczyzną, Polesiem i Białorusią, przesuwający się latem na *NE,* powodujący wysokie zachmurzenie średnie tych terenów w porównaniu z terenami położonemi bardziej na południe, jak Wołyń i Pokucie. Ostatnie jest najpogodniejszym (a także najcieplejszym) zakątkiem naszego kraju.

IV. Opady. Szata śnieżna. Oparto się tu na średnich dwudziestoletnich opadów atmosferycznych (1891—1910). Po ogólnem scharakteryzowaniu przebiegu izohyet na terenie ziem wschodnich omówiono dwa typy krzywych opadowych (wyrażonych w % sum rocznych) z zasadniczych czterech typów, występujących na ziemiach polskich: nizinny (środkowo-polski) i kontynentalny (pakucki), które występują

na ziemiach wschodnich Polski. Pokrewne te typy różnią się znacznie w rozpiętości i w momencie występowania maximum.

Tekst uzupełnia tablica średnich dwudziestoletnich sum opadowych dla 60 punktów obserwacyjnych. Zapewne wskutek nieuwagi zarządu drukarni pozostawiono tu błąd zecerski: znak φ zamiast λ i λ zamiast φ w rubr. 3 i 4 (str. 24).

Osobno omówiono rozkład i ilość dni z opadem wogóle, tudzież rozkład dni z opadem śnieżnym i pokrywą śnieżną.

Na końcu podano wykaz odnośnej literatury oraz mapki izoterm z okresu 1886—1910 na poziomie rzeczywistym dla lipca, stycznia i roku.

Romuald Gumiński.

Strażnica Zachodnia

kwartalnik poświęcony sprawom kresów zachodnich. Nakładem Związku Obrony Kresów Zachodnich, Poznań 1927 r. Nr. 2, (form. 16 × 27, str. 167, 1 tablica).

Od marca 1922 r. ukazuje się pismo p. t. „Strażnica Zachodnia", które postawiło sobie za cel „pielęgnowanie na kresach polskiej kultury w najszerszem słowa znaczeniu, pozostawiając na planie dalszym obserwację i zwalczanie żywiołu obcego".

Każdy niemal zeszyt przynosi oryginalne i źródłowe prace z zakresu polityki, geografji, historji, bądź też z życia gospodarczego i kulturalnego kresów zachodnich. Praca komitetu redakcyjnego jest zorganizowana nowocześnie: każdy odcinek naszych zachodnich kresów (Prusy Wschodnie, Pomorze, Poznańskie i Śląsk) posiada swojego specjalistę.

Nas szczególniej interesują prace geograficzne, zamieszczane w tym kwartalniku. Ponieważ wojskowa służba geograficzna często z nich korzysta, możemy stwierdzić, że wiadomości, znajdujące się tam, są i wszechstronne i bardzo sumienne. Oto spis niektórych prac, zamieszczonych w numerach za rok 1925/26/27:

Stanisław Srokowski: „Z Krainy Czarnego Krzyża". (Jedyna w swoim rodzaju monografja Prus Wschodnich); „Kłopoty Ekonomiczne Prus Wschodnich i Polskie Pomorze"; „Enklawa Wschodnio-Pruska"; „Malborg"; „Fromborg" (Nadbałtycki Wawel).

Walenty Winid: „Gdańsk a Kanał Bydgoski".

Marcin Nadobnik: „Rozsiedlenie Niemców w Poznańskiem".

Władysław Wallenburg: „Rozsiedlenie Niemców na Pomorzu".

Poza tem w wielu zeszytach tego pisma znajdujemy szereg cennych prac historycznych *dr. Teodora Tyca* i *Tadeusza Esmana,* jako też prace z socjologji i z życia gospodarczego kresów zachodnich. Szczególną uwagę należy zwrócić na artykuł *Zygmunta Mocnarskiego* p. t. „Praca Naukowa na Pomorzu Polskiem w okresie siedmiolecia

1920—1926" (rok VI, zeszyt 1-szy), który podaje wyczerpujący spis instytucyj i publikacyj naukowych Pomorza[1]).

W 2-gim zeszycie „Strażn. Zach." mamy referat *Jakóba Glassa* p. t. Mazurzy Pruscy w Niemczech powojennych. Przypisek redakcji do tego artykułu mówi, że:

„Zarówno polscy, jak i niemieccy pisarze usiłowali niejednokrotnie przedstawiać w piśmiennictwie zawiły problemat mazurski, każda strona w odmiennem oświetleniu, ze swego narodowego stanowiska. Odrębnem jest do pewnego stopnia stanowisko niniejszego referatu. Autor, przygotowawszy referat na specjalne żądanie w r. 1926 dla czasopiśmiennictwa niemieckiego, powoływał argumenty, które mogły mieć moc przekonywującą dla umysłowości niemieckiej: podkreślał szczególnie antyewangelickie punkty widzenia książąt pruskich, następnie monarchów pruskich, którzy ze stanowiska źle pojętego patrjotyzmu niemieckiego starali się wznieść mur chiński pomiędzy protestantami mazurskiemi a reformacją polską. Zarazem wszystkie swoje argumenty czerpał wyłącznie ze źródeł niemieckich i to źródeł ściśle urzędowych".

W rozprawie Glassa mamy oryginalnie scharakteryzowane początki osadnictwa polskiego w Prusach Wschodnich. Wyjątek z artykułu najlepiej nam wyjaśni pogląd autora na tę sprawę.

„Gdy Konrad Mazowiecki w r. 1225 na pomoc przeciwko bałwochwalczym Prusom wezwał niemiecki zakon Krzyżaków, poczem zakon osiedlił się w kraju Prusów i w stosunkowo krótkim czasie podbił znaczną część ziemi pruskiej, wówczas pomiędzy krajami, zdobytemi na Prusach z jednej strony, a Polską i Litwą z drugiej, powstała puszcza szerokości 20 do 30 mil. W ten sposób posiadłości zakonu od Polski w ciągu dwóch stuleci nie oddzielała żadna stała granica, co sprzyjało przenikaniu do puszczy od strony południowej sąsiadujących z nią polskich mazurów. Zakon przy pomocy dogodnych warunków starał się zachęcić wychodźców, którzy osiedlali się w tych ubogich w ludzi krajach. Dopiero po bitwie pod Grunwaldem (1410) i po drugim pokoju toruńskim (1466) zakon jął stawiać przeszkody emigracji z Polski. W takiej oto drodze, jak widzimy, zgoła pokojowej, osiedlała się w południowej części krajów zakonnych, czyli w dzisiejszych Prusach Wschodnich, ludność mazurska".

Przy tej sposobności chcieliśmy przypomnieć, że w podobnych rozważaniach mało uwagi zwraca się na rolę czynników fizjograficznych w osadnictwie. Czy nie jest rzeczą zastanawiającą, że Mazurzy w Prusach Wschodnich zajmują obszar moreny czołowej i zandry, to jest właściwe pojezierze pruskie, pokryte lasami? Że natomiast Niemcy zwartą masą osiedli nizinę nadmorską? Że linja, która biegnie przez Szeskie wzgórza — Reszel — Jeziorany — Prabuty — Kwidzyń, w ogólnym przebiegu dzieląca te dwa bloki etnograficzne, niewiele odbiega

[1]) Nietylko treść pisma ale sam układ artykułów, jak również forma zewnętrzna kwartalnika, nadają mu charakter poważnego pisma naukowego. To też z przykrością należy stwierdzić, że pismo to jest bardzo mało znane w kraju i że kolportaż tego kwartalnika w Warszawie, w stolicy Państwa, nie istnieje.

od tej linji, która ciągnie się równolegle do niej i dzieli ten sam obszar na dwie nawet tektonicznie różne jednostki fizjograficzne?

Równie ciekawe są dane statystyczne co do ilości Polaków w Prusach Wschodnich.

„Podług urzędowej statystyki pruskiej liczba ludności polskiej w całych Prusiech Wschodnich wynosiła:

w roku	1867	— 344.800
„ „	1890	— 328.000
„ „	1900	— 299.000
„ „	1910	— 277.000

w tej liczbie w okręgu olsztyńskim 258,000, co stanowiło 49,29% całej ludności. Ostatni spis ludności z dnia 17 czerwca 1925 r. wykazuje ludności mazurskiej w 9 powiatach południowych Prus Wschodnich tylko 43.000.

Samo się przez się zresztą rozumie, że w rzeczywistości liczba ludności mazurskiej nie mogła po wojnie spaść do czwartej części ludności przedwojennej, że liczebność Mazurów zatem nie może w istocie stanowić mniej niż 200.000 osób i że nie jest bynajmniej „quantité négligeable".

Szereg ciekawych artykułów z dziedziny życia politycznego, kultury i gospodarki składa się na doskonałą całość.

Zeszyt kończy wspomnienie pośmiertne. Dowiadujemy się, że Strażnica Zachodnia poniosła poważną stratę — dnia 5 sierpnia z. r. zmarł dr. Teodor Tyc, redaktor i założyciel Strażnicy, docent Uniwersytetu poznańskiego, autor wielu cenionych rozpraw historycznych, kierownik Instytutu Bałtyckiego. Opuścił warsztat pracy w pełni rozwoju sił, w 31-szym roku swojego pracowitego i ofiarnego życia.

Ufamy, że mimo tak bolesnej straty „Strażnica Zachodnia" utrzyma się na tym samym wysokim poziomie, na który ją wydźwignął pierwszy redaktor.

Skład komitetu redakcyjnego do którego wchodzą: Bernard Chrzanowski, prof. dr. Józef Kostrzewski, ks. pastor Karol Kotula, prof. Marcin Nadobnik, dr. Jan Podkomorski, prof. dr. Mikołaj Rudnicki, prof. dr. Kazimierz Tymieniecki, prof. dr. Bohdan Winiarski, dr. Andrzej Wojtkowski, prof. dr. Stefan Zaleski, zapewnia nam utrzymanie dotychczasowego kierunku pisma.

Ostatnio ukazał się 3 zeszyt „Strażnicy Zach.", który wśród szeregu naukowych i źródłowych prac podaje cenne informacje o budowie nowych fortyfikacji niemieckich, na pograniczu polskiem, oraz rozważania o problemacie mniejszościowym. Szczególną wartość przedstawia starannie opracowany przegląd prasy niemieckiej.

Por. Tadeusz Czarnota.

Mapa Samochodowa Rzeczypospolitej Polskiej

Skala 1 : 800 000.

Automobilklub Polski. Nakład, wydanie „GEA", Warszawa — rok 1927 (4 arkusze, form. 55 × 65).

Tuż przed wojną Towarzystwo Automobilistów w Warszawie wydało bardzo starannie atlas samochodowy Królestwa Polskiego w skali 1 : 504 000[1]). Ponieważ ruch turystyczny w czasie wojny był bardzo mały, a stosunki wydawnicze napotykały na znaczne trudności, ograniczono się do wznowienia nakładu wspomnianego atlasu, a sporządzenie nowych map odłożono do czasu ukończenia wojny.

Z chwilą odrodzenia naszej państwowości powstał Automobilklub Polski z siedzibą zarządu w Warszawie. Zarząd klubu robił nieprzerwane starania celem uzyskania mapy samochodowej, któraby obejmowała całą Rzeczpospolitą. Usiłowania te znalazły swój wyraz w dwu następujących wydawnictwach: w 1924 r. ukazała się „Mapa automobilowa" w skali 1 : 1 300 000[2]), w 1925 r. „Orjentacyjna mapa automobilowa" w skali 1 : 1 000 000[3]).

Na obu tych kartach szosy wykazano schematycznie, w ten sposób, że osiedla połączono jedną prostą, grubą linją, przy której podano odległości między miejscowościami. Stąd też mapy te robią wrażenie sieci triangulacyjnej Polski i w niczem nie przypominają właściwych map samochodowych. Niezależnie od tych wydawnictw na każdy raid samochodowy przygotowywano t. zw. „Szlaki raidowe".

Wydawnictwa te były jednak niewystarczające; dlatego też Autoklub zwrócił się do Wojskowego Instytutu Geograficznego w Warszawie z propozycją opracowania „Mapy samochodowej" w skali 1 : 300 000[4]), na wzór odpowiednich wydawnictw zagranicznych. W 1925 roku przystąpiono do wykonania tej mapy i dotychczas W. I. G. wydał 3 arkusze mapy samochodowej, t. j. arkusz „Gdańsk—Gdynia", arkusz „Bydgoszcz" i arkusz „Poznań".

W tym samym czasie Automobilklub powierzył p. Szczyglińskiemu wydanie 10 szlaków samochodowych w skali 1 : 300 000. Z tego wydawnictwa w 1926 r. ukazał się szlak Warszawa—Kraków—Zakopane[5]).

---

[1]) Mapa Królestwa Polskiego z oznaczeniem miast, osad, wsi, komór, kolei, dróg bitych, traktów pocztowych i rzek, dla użytku rolnictwa, handlu, przemysłu i turyzmu. Wydanie Towarzystwa Automobilistów Królestwa Polskiego. Opracował Kazimierz Naake-Nakęski. Litogr. Tow. Akc. S. Orgelbranda S-ców, Warszawa, (26 mapek trójbarwnych, format mapek $20^1/_4 \times 25$).

[2]) Mapa Automobilowa Rzeczypospolitej Polskiej, podziałka 1 : 1 300 000, wydana przez Automobilklub Polski, Warszawa. Nakładem Księgarni B. Połonieckiego we Lwowie. Druk Kartograficznego Instytutu we Wiedniu.

[3]) Orjentacyjna mapa automobilowa Rzeczypospolitej Polskiej, podziałka 1 : 1 000 000. Wydawnictwo Automobilklubu w Warszawie 1925. Opracował Karol Motyczko.

[4]) Mapa Samochodowa Rzeczypospolitej Polskiej w skali 1 : 300 000. Druk i wydanie Wojskowego Instytutu Geograficznego w Warszawie.

[5]) Drogi Szlakowe Rzeczypospolitej Polskiej, Nr. 4. „Warszawa—Kraków—Zakopane". Skala 1 : 300 000. Szlaki opracował Tadeusz Czarnota.

Dwa te wydawnictwa „Mapa samochodowa" i „Drogi szlakowe", nieprędko będą ukończone, a zapotrzebowanie na karty całej Polski jest znaczne. Konieczność zaspokojenia tych żądań w możliwie najkrótszym czasie, dała asumpt do opracowania mapy samochodowej w małej skali, która jednakowoż tylko częściowo może odpowiadać wymaganiom automobilizmu. Rezultatem tych dość szybko zrealizowanych zamierzeń jest „Mapa samochodowa Rzeczypospolitej Polskiej, w skali 1 : 800 000, wydawnictwa firmy „Gea".

Jak na każdej mapie samochodowej, tak i na tej, najważniejszym znakiem są drogi. Podzielono je na 5 następujących kategoryj: szosa I klasy, szosa II klasy, szosa gorsza, trakt i trakt gorszy. Ten podział dróg jest stosowany przez wojskowość; wiemy że nie ma on nic wspólnego z podziałem, jakiego używają Okręgowe Dyrekcje Robót Publicznych, a tembardziej daleki jest od klasyfikacji stosowanej przez turystów. Ponieważ nie mamy jednolitego typu drogi państwowej bitej, następnie ponieważ różne klasyfikacje dróg w Polsce nie odpowiadają potrzebom automobilizmu, wreszcie z tego względu, że stan naszych dróg jest zmienny, przeto na mapach samochodowych drogi powinny być znaczone tylko z punktu widzenia ich przydatności dla komunikacyj samochodowych.

(Automobilklub mógłby zorganizować, za pośrednictwem swoich oddziałów i członków, stałą ewidencję dróg bitych, zebrać klasyfikację tych dróg, ściśle określić które uważa za lepsze drogi samochodowe, a które za gorsze. W ten sposób przygotowany materjał należałoby kartować, zwłaszcza, że dotychczasowe informacje o stanie dróg, bez względu na źródło z którego pochodzą, z powodu nieustalonych pojęć, są często nieścisłe lub błędne).

Niestety, każda z obecnych map samochodowych Autoklubu podaje inną klasyfikację dróg, przez co utrudnia poznanie i tak już zawiłych stosunków komunikacyjnych. Możnaby tego z łatwością uniknąć przyjmując klucz znaków umówionych podanych na mapie samochodowej W. I. G.

Na omawianej mapie samochodowej („Gea") do klasyfikacji dróg wkradła się pewna niejasność. Do legendy wpowadzono znaki na szosę I i II klasy. Każdy turysta zrozumie, że chodzi tu o stan faktyczny drogi, to znaczy, że jedna z nich jest lepsza druga zaś gorsza. Jednak tak nie jest, na mapie oznaczono jako szosę I klasy tylko główne szlaki np. Poznań—Warszawa, Poznań—Tczew, Kraków—Lwów, bez względu na jakość drogi. Wszystkie natomiast krótkie odcinki dróg, mimo, że stan ich jest świetny, jak np. szosa Kartuzy — Żukowo — Gdańsk, szosa Myślenice — Bochnia, tylko dlatego, że nie mają charakteru wielkich traktów, oznaczono jako szosy II klasy.

Pomieszano więc dwa pojęcia: mianowicie charakter drogi z jej stanem faktycznym. Sama jednak myśl wydzielenia szlaków głównych, łączących wielkie miasta i wychodzących poza granice państwa, jest słuszna. Graficznie należało je jednak stanowczo wysunąć na plan pierwszy, tak, jak to ma miejsce na mapie samochodowej Freytag'a. Ponieważ na mapie w skali 1 : 800 000 nie można pomieścić wszystkich dróg turystycznych, nawet dobrych, dlatego należało specjalnie oznaczyć wielkie szlaki samochodowe, które mają znaczenie dla ma-

szyn dalekobieżnych, rozwijających znaczną szybkość. Na tych szlakach powinny być wskazane spadki i kilometraż między wielkiemi miastami. Takie rozwiązanie kartograficzne wynikałyby ze skali jaką zastosowano do tej mapy.

Przy redakcji wspomnianej karty należało wziąć pod uwagę jeszcze jedno zagadnienie. Wiemy, że dziś w Polsce każde większe miasto z powodu niedostatecznej gęstości sieci kolejowej jest węzłem komunikacji samochodowej. Wiemy naprzykład, że na linji Warszawa—Radom, przedsiębiorstwa samochodowe śmiało konkurują z koleją, przewożąc nietylko osoby, ale i towary. Wiemy, że dojazd do niektórych zdrojowisk i letnisk odbywa się tylko samochodami np. z Kielc do Buska, z Porzecza do Druskienik, z Kołomyji do Kosowa. Mimo to, że zjawisko jest powszechne, i ze względów komunikacyjnych ważne, nie zostało ono nigdzie ani ujęte cyfrowo, ani skartowane. W najbliższem wydaniu mapy należałoby to wziąć pod uwagę; ten szczegół nietylko będzie cenną wskazówką dla turystów, ale prócz tego uzupełni urzędowy rozkład jazdy.

Uogólnienie ilości dróg posunięto cokolwiek zadaleko, szczególnie w województwie krakowskiem i poznańskiem, gdzie brak np. bezpośredniego połączenia Szamotuły—Stęszew—Kościan.

Należało też przerwać znak szosy, albo zastosować inny jaki znak, w tych miejscach w których nie ma mostu, a dwa odcinki drogi łączy tylko prom, albowiem ta okoliczność znacznie utrudnia jazdę samochodem, (np. na Dunajcu pod Zakliczynem jest tylko jeden most, w drugim zaś miejscu znajduje się prom; niema również mostu na Dunajcu, na drodze Nowy Korczyn—Ujście Solne).

Co do kilometrażu, który podano na tej mapie, nasuwają się następujące uwagi. Przedewszystkiem — „macki ślimacze", umieszczone w punktach, między któremi podano odległości, nie są już używane na najnowszych mapach samochodowych, albowiem znak ten niekorzystnie wpływa na ogólny rysunek mapy, zaś zwyczajna kropka na szosie w zupełności wystarcza. Następnie kilometraż powinien być dwojakiego rodzaju: po pierwsze — powinny być podane odległości między osadami leżącemi blisko siebie, po drugie — powinna być wskazana odległość między dużymi węzłami dróg. Na mapie podano tylko odległości między najbliższemi osiedlami, skutkiem czego większe odległości trzeba dopiero żmudnie wyliczać, (np. odległość z Warszawy do Krakowa). Zdarzają się również omyłki w podaniu odległości, tak np. z Krakowa do Tuchowa podano odległość do $20^1/_2$ km. podczas kiedy w rzeczywistości jest tylko 16 km.

Poza tem w legendzie nie podano klasyfikacji osiedli, pod względem wielkości, jak również nie uwidoczniono ich charakteru administracyjnego. Na mapie naogół wykreślono ich zamało i brak ten szczególnie daje się zauważyć na węzłach komunikacyjnych (np. Kocmyrzów), oraz na rozwidleniach dróg. Niektóre osiedla są umieszczone na niewłaściwych miejscach, np. zamiast miejscowości Gorzyń jest Gorzysko (właściwa nazwa Gorzycko). Zdarzają się też błędy w nazwach osiedli: Noworadomsk obecnie nazywa się Radomsko. Naogół jednak toponymja jest bardzo dobrze opracowana.

Są to jednakże tylko mało znaczące usterki.

Natomiast nie można się zgodzić z kartograficznem ujęciem niektórych osiedli. Wszystkie małe osady oznaczono czarną kropką, która się całkowicie mieści w znaku drogi; jest to niesłuszne, albowiem żadna wieś nie stoi na środku drogi, a trudno jest sobie wyobrazić, aby się mieściła między jednym a drugim rowem nawet najszerszej szosy. Osiedle należy oznaczyć po tej stronie drogi, po której ono znajduje się faktycznie, wtedy dopiero jest to zgodne z prawdą i ma znaczenie orjentacyjne dla turystów.

Koleje harmonizują z rysunkiem szos, należałoby koniecznie dodać stacje kolejowe, co jest niezbędne dla turystów w razie wypadku. Tu i ówdzie zdarza się błędna klasyfikacja kolei: np. na przestrzeni Kraków—Kocmyrzów mamy kolej szerokotorową, a nie kolejkę jak to podano na mapie.

Granice są nakreślone według dawnego stanu rzeczy. Cała południowa granica województwa wileńskiego jest obecnie zmieniona: np. gminy Koniawa i Orany przeszły z województwa nowogródzkiego do województwa wileńskiego, wobec czego województwo nowogródzkie nie graniczy obecnie z Litwą.

Mapa uzyskałaby większe zaufanie kartografów, gdyby południki i równoleżniki były przeciągnięte przez całą długość arkusza, jak również, gdyby zaznaczono rzut, w jakim mapa została wykonana.

Opracowanie kartograficzne nie pozostaje w żadnym stosunku do reprodukcji tej mapy. Przedruki są słabe, rysunek wód spalony kwasami i tak źle odbity, że nie można wcale omówić sieci rzecznej, ponieważ nie odgrywa ona żadnej roli w tym obrazie mapy. Lasy silnie uogólnione; odbito je w kolorze blado zielonym. W całym rysunku daje się zauważyć brak retuszu. Te wszystkie usterki wynagradza po części szczęśliwy dobór kolorów.

Ogólnie, treść mapy nie jest przeładowana, rozłożono ją proporcjonalnie i harmonijnie na całej powierzchni karty, skutkiem czego uzyskano łatwą czytelność tej mapy. Z punktu widzenia kartograficznego nie widzimy tu żadnych błędów zasadniczych, a nieliczne drobne usterki dadzą się zawsze usunąć w następnem wydaniu.

Por. Tadeusz Czarnota.

LISTY DO REDAKCJI.

W sprawie artykułu

„Osiem lat istnienia Oficerskiej Szkoły Topografów".

W artykule p. majora A. Karbowskiego p. t. „Osiem lat istnienia Oficerskiej Szkoły Topografów", w zeszycie 3-cim *Wiadomości*, zakradły się pewne nieścisłości, które pragnę sprostować.

1) Szkołę mierniczą w Warszawie pod nazwą „Wojskowa Szkoła Miernicza" założyła Rada Regencyjna przy współudziale władz niemieckich. Nazwy niemieckiej „Vermessungsschule" używali jednak wyłącznie niemcy. Napis na drzwiach wejściowych do gmachu szkolnego oraz legitymacje szkolne miały tekst dwujęzyczny po lewej stronie polski, po prawej niemiecki.

2) Kierownictwo fachowe szkoły składało się rzeczywiście z oficerów niemieckich, topografów i triangulatorów, jednak dyscyplinarnie i służbowo słuchacze podlegali Dowództwu Polskiej Siły Zbrojnej.

3) Wykłady odbywały się przeważnie w języku niemieckim; jednak wykład topografji był prowadzony przez pułk. Kreutzingera wyłącznie po polsku.

4) Zadaniem szkoły było przygotowanie wykonawców do projektowanego programu robót pomiarowych na ziemiach polskich a nie, jak twierdzi autor: „niższego personelu pomocniczego".

Swiadczy o tem fakt, że do szkoły przyjmowano oficerów np. ppor. Adamowicza, por. Michalskiego, kpt. inż. Pomirskiego, kpt. inż. Furtkiewicza, kpt. Elsenberga, kpt. Hertla, kpt. Zieleniewskiego, por. Mączyńskiego, por. Stebnowskiego, por. Sokólskiego, por. Wyczałkowskiego. Oprócz tego w lipcu 1918 roku przyjęto 60-ciu nowych słuchaczów, wyłącznie oficerów, o czem autor zupełnie nie wspomina. Osób cywilnych przyjęto zaledwie 3.

Większość przyjętych słuchaczów miała już studja techniczne, a ówczesni podoficerowie wśród których było kilku dypl. inżynierów, są wszyscy niemal oficerami W. I. G.

Nie może przeto być mowy by t. zw. po niemiecku „Vermessungsschule in Warschau" kształciła „niższe siły pomocnicze".

5) Tempo pracy miało charakter wojenny, słuchacze byli skoszarowani, wykłady rozpoczynały się o godz. 8-ej rano i trwały,

z krótką przerwą obiadową, nieraz do 6-ej wieczorem, poczem słuchacze do późnej nocy uczyli się w salach.

Program szkoły miał trzy działy: triangulacyjny, fotogrametryczny i topograficzny. Oprócz kilku godzin tygodniowo wykładów wspólnych, każdy oddział zajmował się wyłącznie swoją specjalnością.

Zaopatrzenie w instrumenty i przyrządy było bogate.

Oprócz wyżej wymienionych działów, słuchacze byli obznajmiani ze sposobami reprodukcji i drukiem map, co w późniejszych kursach niezawsze uwzględniano. Dla zapoznania słuchaczów z tą dziedziną był specjalnie sprowadzony i demonstrowany pociąg drukarski. Dwóch słuchaczów: podchorążych Motyczkę i Rychlewskiego wysłano na miesiąc do Berlina dla zapoznania się z organizacją i urządzeniami „Landesaufnahme".

Kierownictwo szkoły, wychodząc z założenia, że przyjmowano słuchaczów o pewnem przygotowaniu technicznem, całą uwagę skierowało na wykłady przedmiotów ściśle fachowych.

Tyle co do okresu istnienia szkoły za czasów okupacji.

6) Twierdzenie, jakoby dopiero pułk. Zawadzki nawiązał kontakt z francuską Misją Wojskową nie jest ścisłe. Kontakt ten już dawniej istniał i to o wiele ściślejszy, gdyż już w semestrze 1918—1919 współpracowała specjalna misja francuska fachowa, — złożona z geodety majora Thomas'a i topografów majora Poirmeur'a i porucznika Grivot'a— do lipca 1920 r. Za czasów pułk. Zawadzkiego, przydzieleni przez misję wykładowcy, wykładali jedynie taktykę, a więc przedmiot z zawodem geografa nie mający wiele wspólnego. Również zainteresowanie profesorów szkół akademickich nie datuje się od czasu objęcia kierownictwa szkoły przez pułk. Zawadzkiego gdyż już w semestrze 1918—1919 w szkole wykładali profesorowie: dr. Stanisław Lencewicz, geologję, topologję i geografję; dr. Straszewicz — matematykę; dr. Krassowski — astronomję i in.

7) Podane zestawienie wykładów nie jest ścisłe:

W wykładach topografji pominięto kapitana Kawinka, który wykładał w semestrze 1919—20, natomiast wymieniono inż. Sawickiego, który tego przedmiotu nie wykładał.

Pominięto w zestawieniu następujące wykłady:
Służba geograficzna w czasie wojny: mjr. Kreutzinger 1918—19.
Matematyka: prof. dr. Straszewicz 1918—19.
Geologja: prof. dr. Lencewicz 1918—19.
Topologja „ „ „ 1918—19.
Geografja Polski prof. dr. Lencewicz 1918—19.
Rachunek wyrównania błędów etc. inż. Kluźniak 1918—19.
Poligonometrja, niwelacja i tachymetrja: inż. K. Sawicki 1918—19 i ppor. Żongołłowicz 1919—20.

8) Nakoniec zaznaczyć muszę, że w spisie absolwentów, należało również umieścić 2-ch absolwentów poległych na polu chwały: ś. p. por. Biedrońskiego Stefana i por. Biborskiego Władysława oraz zmarłych parę lat później por. Żmudzkiego i kpt. Tyszkę.

9) Wreszcie kwestja lokat w spisie absolwentów szkoły z roku 1920 wymagałaby zasadniczego wyjaśnienia ale już nie na łamach kwartalnika.

Kpt. Żongołłowicz.

W sprawie uwag inż. Kolanowskiego (Nr. 12 *Przegl. Miern.*) o artykule:

„Kilka uwag o użyciu ciągów poligonowych w zastępstwie małej triangulacji".

W recenzji o moim artykule, inż. Kolanowski stawia mi kilka pytań na które postaram się odpowiedzieć:

1) W ciągach poligonowych, wykonanych pierwszym sposobem, boki mogą być dowolnej długości, zależy to od warunków terenu; np. jeśli można wyzyskać proste szosy, lub kolej, długość boków może wynosić 2 km. i więcej.

2) Oczywiście, że omówione metody pomiarów linjowych, naprzemian taśmą i dalmierzem są niewspółmierne. Uważałem to za rzecz zupełnie zrozumiałą i nie starałem się wcale podkreślić tej różnicy. Jednakże, wobec nasuwających się wątpliwości, wyjaśniam: że między dwoma punktami trygonometrycznemi względnie punktami nawiązania, można mierzyć odległości albo taśmą albo dalmierzem. Stosowanie tych dwu sposobów, naprzemian, na jednym i tym samym odcinku jest niedopuszczalne, właśnie ze względu na różne dokładności mierzonych linij temi sposobami.

3) Kąty nawiązania, o ile były pomierzone tym samym instrumentem i sposobem jak i kąty załamania, należy przy wyrównaniu uwzględniać. W załączonym wzorze liczyłem, że azymuty na krańcowych punktach ciągu otrzymano z ogólnej sieci triangulacyjnej.

4) Wzór obliczeń ciągu załączyłem aby na przykładzie pokazać jak kontroluje się obserwacje i wyliczenia, a takiego wzoru w podręcznikach geodezji nie spotykałem.

5) Ze wzoru $1.5\, t'' \sqrt{2\,n}$, przy $t'' = 10''$ i odchyłce kątowej ciągu $180''$, szanowny recenzent otrzymał $n = 72$ kątów w ciągu. Jest to rzecz zupełnie zrozumiała, jeżeli przyjąć pod uwagę, że ciągi leśne (np. na Polesiu) nawiązuje się do punktów trygonometrycznych I klasy, o bokach 25—30 km., a więc ciąg z konieczności musi mieć nawet nie 72 a może i 200 kątów. Liczbę tę stwierdzono w praktyce przy zakładaniu ciągów na Polesiu przez autora artykułu (1880 r.), i wyrównanie takiego wielkiego ciągu podanym sposobem jest bardzo łatwe.

T. Cimkowicz.

SPROSTOWANIA.

W sprawie wzmianki o podręczniku:

„Geodezja" — inż. St. Kluźniaka.

W artykule mjr. Karbowskiego w Nr. 3 naszego pisma mylnie podano, iż wydawnictwa „Geodezji" podjął się Wojskowy Instytut Naukowo-Wydawniczy.

Wyjaśniamy, iż wydawnictwo „Geodezji" opracowanej przez p. Inż. Kluźniaka zostało podjęte przez *Przegląd Mierniczy* i druk zostanie ukończony około lutego.

W sprawie artykułu:

Teodolit Artyleryjski Wilda

zamieszczonego w Nr. 3 naszego kwartalnika zaznaczamy, iż jest to tłumaczenie z francuskiego, dokonane przez Por. Zarychtę i z całą świadomością redakcji jako takie wydrukowane. W przypisku redakcji w Nr. 3 nie podaliśmy tego dość wyraźnie.

OD REDAKCJI.

Dział Bibljografji i Ze Świata opuszczamy w niniejszym zeszycie ze względu na spóźniony termin wydawnictwa.

Sekretarz Redakcji Por. A. Zarychta wyjechał na przeciąg pół roku z ekspedycją do Peru, w celu badania warunków kolonizacji polskiej na tamtejszych terenach. Obowiązki sekretarza Redakcji objął Por. Loga.

Nasze stanowisko.

Wobec zamieszczonych w pewnem czasopiśmie uwag o pracy i wystąpieniach W. I. G., uważamy za stosowne zaznaczyć:

Stoimy na gruncie pracy dla dobra Rzeczypospolitej; jako organ Wojskowego Instytutu Geograficznego i Sekcji Geograficznej T. W. W. nie możemy mieć na względzie niczyich interesów zawodowych ani intencyj osobistych.

Nie widzimy także potrzeby bronić lub tłumaczyć wystąpień Wojskowego Instytutu Geograficznego przed wyrazami nieżyczliwości lub niezadowolenia.

„Wielkość i Niewola" służby wojskowej wymaga od nas pracy w najszlachetniejszej i silnej formie; usiłując jej podołać trafiamy nie-

raz na dziedziny ugorne, nietknięte ani ręką, ani decyzją, ani nawet myślą konkretną.

Nie wolno nam czekać aż ktoś, kto p o w i n i e n działać i s ą d z i ł e jakoby z r o b i t o l e p i e j, poweźmie wreszcie postanowienie. Musimy iść naprzód i bez zwłoki.

Uważamy za zupełnie właściwe zorganizowanie przedstawicieli wielkiej myśli, głębokiej wiedzy i wszechstronnego doświadczenia w mocny blok nauki, który będzie chciał być eksploatowany dla dobra społecznego. Do celu zmierzamy prosto i otwarcie. Niepotrzebujemy zatem uciekać się do polemiki, która jest tylko przykrą stratą czasu.

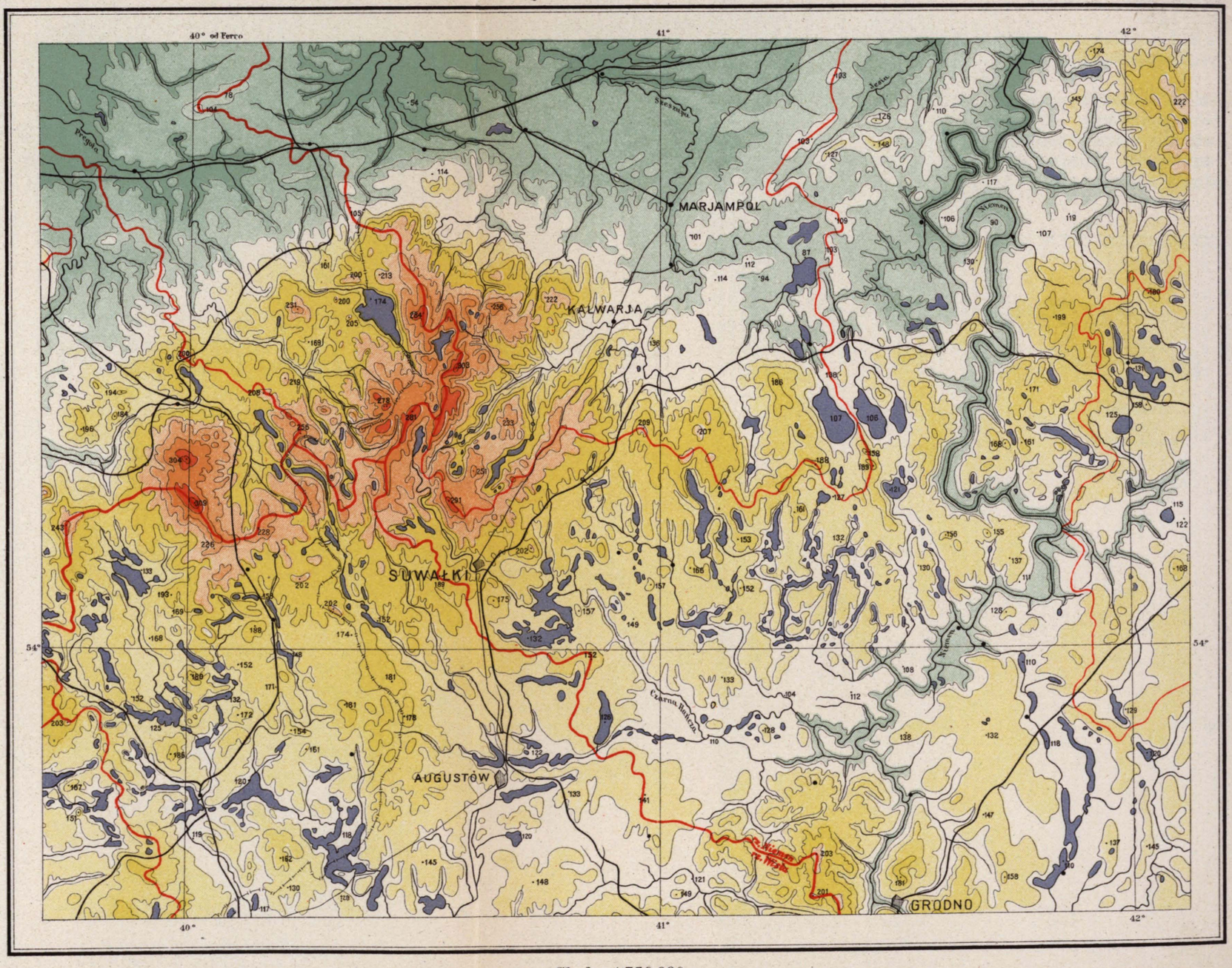
ZAUWAŻONE OMYŁKI DRUKU W № 4.

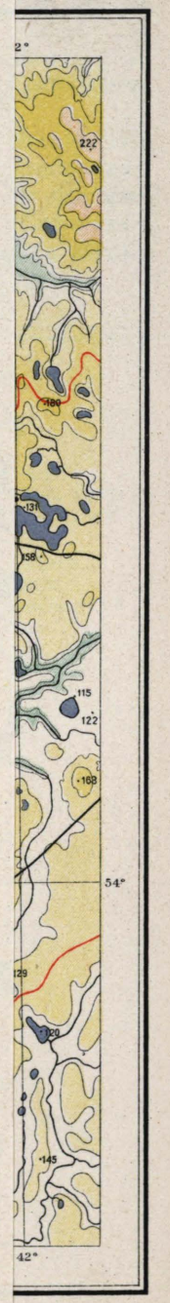
Stronica	wiersz	jest	ma być
339	18 z góry	17 marca 1917	15 kwietnia 1917
366	9 „	17 kwietnia 1917	15 „ 1917
385	9 z góry	1927	1928
385	10 „	Marcatora	Mercatora
385	30 „	branie	braniu
423	2 z dołu	à	wykreślone
423	26 „	on	ou
423	26 „	moins	moin

Józef Kornel Witkowski

MAPPA HYPSOMETRYCZNA DAWNEJ POLSKI

Wycinek z arkusza „B 2"

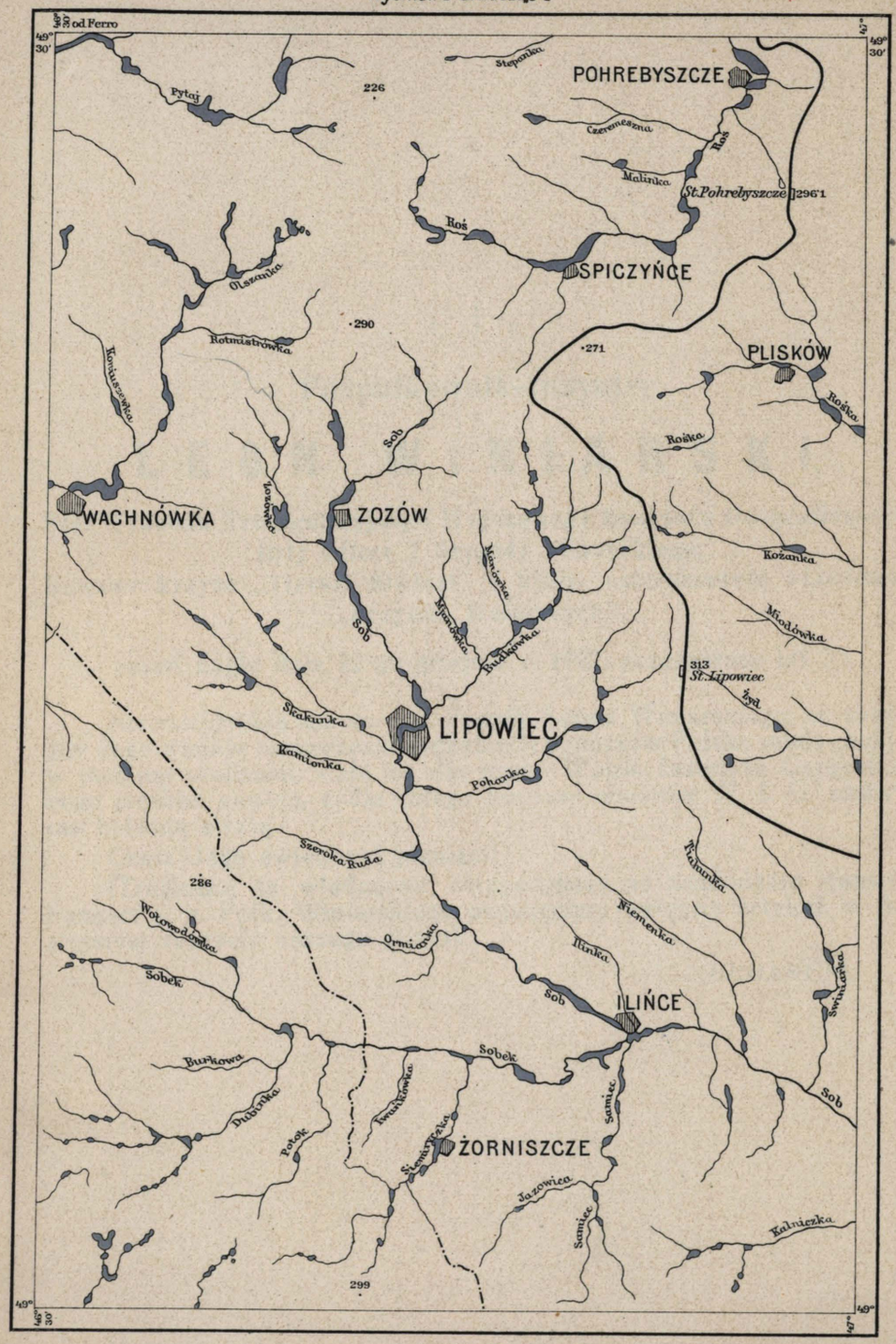




Józef Kornel Witkowski

MAPPA HYDROGRAFICZNA DAWNEJ POLSKI

Wycinek z arkusza „J-8"



Skala 1:300.000

Ś. † P.

Podpułkownik-Inżynier

LEON WINIARSKI,

**Szef Wydziału Triangulacyjnego Wojskowego Instytutu Geograficznego,
Były Oficer I Brygady Piłsudskiego,
Kawaler Krzyża „Virtuti Militari" V klasy, czterokrotnie odznaczony
„Krzyżem Walecznych",**

zmarł nagle dnia 22-go grudnia r. 1927, przeżywszy lat 39.

Nieoczekiwana śmierć ś. p. Podpłk. Leona Winiarskiego, w chwili, gdy Jego wielkie zamierzenia organizacji pomiarów Polski, miały przejść w stadjum realizacji, stała się dla pracy Wojsk. Instytutu Geograficznego ciężkim ciosem, a dla całego korpusu oficerów W. I. G. nadwyraz bolesną stratą.

Cześć Jego świetlanej pamięci!

(Tragiczną tę wiadomość otrzymaliśmy po zamknięciu numeru. Pamięci ś. p. Ppłk. Winiarskiego poświęcimy wstępny artykuł w następnym zeszycie naszego pisma).

REDAKCJA.