3 ZESZYT CAHIER 1934

EDITION SPECIALE
OFFERTE AUX MEMBRES DU
CONGRES INTERNATIONAL
DE GEOGRAPHIE
VARSOVIE 1934

WIADOMOŚCI SŁUŻBY GEOGRAFICZNEJ
BULLETIN DU SERVICE GEOGRAPHIQUE

DIRECTORATE OF MILITARY SURVEY, SURVEY
11 FEB 1934 RECEIVED

45525
Z
sf. 34963
7/4 59
142090/13
XII 59 DM 16.- aut

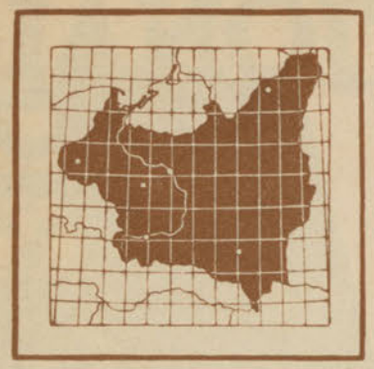
3 ZESZYT CAHIER 1934

EDITION SPECIALE
OFFERTE AUX MEMBRES DU
CONGRES INTERNATIONAL
DE GEOGRAPHIE
VARSOVIE 1934

WIADOMOŚCI SŁUŻBY GEOGRAFICZNEJ
BULLETIN DU SERVICE GEOGRAPHIQUE

DIRECTORATE OF MILITARY SURVEY, SURVEY Z
11 FEB 1934 RECEIVED

DIRECTORATE OF MILITARY SURVEY, SURVEY Z
MAP LIBRARY
CATALOGUE
REFERENCE
11 FEB 1964 RECEIVED



wiadomości służby geograficznej

kwartalnik wojskowego instytutu geograficznego w warszawie

bulletin du service géographique

revue trimestrielle de l'institut géographique militaire à varsovie

REDAKTOR — PODPUŁKOWNIK JERZY LEWAKOWSKI
SEKRETARZ — PORUCZNIK TADEUSZ PATEK

telefon 8-22-17
konto p. k. o. 14 638
adres redakcji: warszawa, wilcza 64

WIADOMOŚCI SŁUŻBY GEOGRAFICZNEJ
BULLETIN DU SERVICE GÉOGRAPHIQUE

WARSZAWA lipiec — sierpień — wrzesień
VARSOVIE juillet — août — septembre

ZESZYT / CAHIER 3
1934

TREŚĆ ZESZYTU TABLE DES MATIÈRES

— DR. K. BUCZEK: Dorobek kartograficzny wojen Stefana Batorego.
Les cartes du theatre des querres du roi Polonais Stephan Batory (1579-1581).
Résumé — page 263.

— DR. W. DESZCZKA: Kilka uwag o graficznem przedstawianiu liczb absolutnych i względnych (diagramy i kartogramy).
Quelques observations sur la représentation graphique des nombres absoluts et relatifs (diagrammes et cartogrammes).
Résumé — page 275.

— KPT. F. BIERNACKI: O współrzędnych i odwzorowaniu Soldnera.
Les coordonnées et la représentation de Soldner.
Résumé — page 285.

— DR. K. KONIOR: Z problemów paleomorfologicznych okolic Krakowa.
Quelques problémes paléomorphologiques dans les environs de Cracovie.
Résumé — page 305.

— J. STEBNOWSKI: Rozwój kartografji — wobec zagadnień wojskowych w starożytności.
Le développement de la cartographie en vue des problemes militaires à l'antiquité.
Résumé — page 355.

— POR. J. SŁOMCZYŃSKI: Polskie mapy wojskowe.
Les cartes militaires polonaises.
Résumé — page 385.

— Kpt. mar. w st. sp. K. ŚLIWERSKI: Pomiar batymetryczny jezior w Tatrach.
Bathymétrie des lacs dans les Tatra Polonais.
Résumé — page 410.

— Inż. ALFRED RUNDO: Rzut oka na przebieg katastrofalnego wezbrania w dorzeczu Wisły w lipcu 1934 r.
Aperçu de la crue exceptionnelle de la Vistule en juillet 1934.
Résumé — page 427.

— Ppłk. J. LEWAKOWSKI: W 40-lecie pracy naukowej profesora E. Romera.
A l'occasion du 40-anniversaire du travail scientifique du professeur E. Romer.

WIADOMOŚCI ŻEGLARSKIE. AVIS AUX NAVIGATEURS.

OKŁADKĘ KOMPONOWAŁ KPT. LEJMAN LUCJAN.

DIRECTORATE OF MILITARY SURVEY, SURVEY 3
MAP LIBRARY CATALOGUE REFERENCE
11 FEB 1984 RECEIVED

KOMITET REDAKCYJNY. COMITÉ DE LA RÉDACTION.

PRZEWODNICZĄCY — PŁK. DYPL. ZIELENIEWSKI TADEUSZ. REDAKTOR — PPŁK. LEWAKOWSKI JERZY. SEKRETARZ — POR. PATEK TADEUSZ. CZŁONKOWIE — DR. BANASIŃSKI EDWARD, KPT. BIERNACKI FRANCISZEK, MJR. BRENNEISEN WIKTOR, KPT. CZARNECKI STANISŁAW, DR. CZECZOTT ANTONI, KPT. DULIAN PAWEŁ, MJR. GĄSIEWICZ STEFAN, MJR. HERFURT TADEUSZ, INŻ. JOST WALENTY, PROF. KĘPIŃSKI FELICJAN, KPT. KOPCZYŃSKI FELIKS, KPT. KORCZAKOWSKI STANISŁAW, PROF. KRASSOWSKI JAN, MJR. KRZANOWSKI TADEUSZ, KPT. LEPECKI M. B., INŻ. LUTOWSKI ANTONI, MJR. MARCHAND A., DR. PIETKIEWICZ STANISŁAW, PPŁK. INŻ. PLESNER WIKTOR, MJR. DYPL. INT. PRYMON ANDRZEJ, POR. SIEWIERSKI STEFAN, KPT. SIKORSKI TADEUSZ, KPT. MAR. ŚLIWERSKI KAZIMIERZ, POR. SŁOMCZYŃSKI JÓZEF, PPŁK. SZAJEWSKI JÓZEF, MJR. SZUMAŃSKI MIECZYSŁAW, INŻ. TENCZYŃSKI KAZIMIERZ, POR. WOYDYNO JÓZEF, DR. ZARYCHTA APOLONJUSZ, INŻ. ZUBRZYCKI TADEUSZ.

REDAKCJA I ADMINISTRACJA PRZY UL. WILCZEJ 64, CZYNNA DLA STRON W DNIE POWSZEDNIE OD GODZINY 10 DO 13.

PRENUMERATA ROCZNA Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ 20 ZŁ., ZESZYT ODDZIELNY 5 ZŁ.
ABONNEMENT ANNUEL A L'ÉTRANGER — 24 ZŁ., LE CAHIER — 6 ZŁ.

DRUK UKOŃCZONO 23.VIII. 1934 R.

AUTORZY ARTYKUŁÓW, ZAMIESZCZANYCH W „WIADOMOŚCIACH SŁUŻBY GEOGRAFICZNEJ" SĄ ODPOWIEDZIALNI ZA POGLĄDY W NICH WYRAŻANE.

Druk i klisze Wojskowego Instytutu Geograficznego w Warszawie.

DR. BUCZEK KAROL

DOROBEK KARTOGRAFICZNY WOJEN STEFANA BATOREGO

W swej pracy o „kartografji polskiej w czasach Stefana Batorego",[1]) ogłoszonej w roku ubiegłym w związku z 400-letnią rocznicą urodzin tego monarchy, starałem się zebrać w jedną całość i krytycznie oświetlić nasze dotychczasowe wiadomości o mapach z tego czasu pochodzących. Budując wnioski o rozkwicie kartografji polskiej we wspomnianym okresie i stwierdzając, że Batory był w całem tego słowa znaczeniu mecenasem tej dyscypliny, opierałem się przedewszystkiem, nie na zachowanym z jego czasów materjale kartograficznym, lecz na wzmiankach zaczerpniętych ze źródeł pisanych. Z map bowiem, które powstały za rządów Stefana w Polsce i są związane z jego na tem polu inicjatywą, tylko jedna ukazała się drukiem jeszcze za życia króla, a i ta ocalała dla nas jedynie w nowoczesnym przedruku. Gdyby zaniedbano go zrobić i gdyby nie szczęśliwy traf, który kazał ocaleć dwu listom najwybitniejszego przedstawiciela kartografji batorjańskiej, Macieja Strubicza, wówczas nicbyśmy prawie nie mieli do powiedzenia na ten temat. A trzeba pamiętać, że dziesięciolecie 1576—1586 należy dzisiaj do najlepiej przez naukę opracowanych i jest, jak żaden inny okres, wyposażone znakomicie we wszelkiego rodzaju wydawnictwa źródłowe.

Niemniej przeto i tutaj możliwe są jeszcze najróżniejsze niespodzianki. Piszący te słowa miał najlepszą sposobność przekonać się o tem, gdy już w kilka miesięcy po opublikowaniu wspomnianego wyżej studjum dowiedział się o istnieniu trzech rękopiśmiennych map, pozostających w ścisłym związku z wojnami moskiewskiemi Batorego.[2]) Siłą rzeczy nie pozostało do

[1]) Wiadomości Służby Geograficznej, 1933, nr. 2.

[2]) Wiadomość o tych mapach otrzymał podpisany od prof. L. Arbusowa z Rygi i ks. dra St. Bednarskiego. Pozatem pomogli mi łaskawie w ich odszukaniu PP. hr. Józef Michałowski i prof. A. Spekke w Rzymie. Wszystkim wymienionym składam na tem miejscu najserdeczniejsze podziękowania. Już po otrzymaniu przezemnie fotografij map, ukazała się o nich wzmianka w wydawnictwie „Monumenta Poloniae Vaticana", t. V, Kraków 1923—33, s. 174, przyp. 6.

zrobienia nic innego, jak tylko podać o tych mapach wiadomość i udostępnić ich reprodukcje szerszemu ogółowi badaczy. Choć bowiem z kartograficznego punktu widzenia nie posiadają one większej wartości, to jednak nie można im odmówić pewnego znaczenia jako zabytkom historycznym. Zwłaszcza, że uzupełniają one dotkliwą lukę w dotychczasowych wiadomościach o kartografji batorjańskiej i rozszerzają podstawę naszych o niej sądów.

Wszystkie wspomniane, świeżo odkryte mapy rękopiśmienne znajdują się w Archiwum Watykańskiem, gdzie dostały się niewątpliwie za pośrednictwem słynnego jezuity, Antoniego Possewina. Zresztą są to najprawdopodobniej prace różnych autorów, choć wszystkie łączą się najściślej z wojnami polsko-moskiewskiemi z lat 1579—81.

Dotychczas znaliśmy jedynie materjał kartograficzno-ikonograficzny, dotyczący pierwszej wyprawy Batorego (1579), w postaci mapy księstwa połockiego i planu oblężenia Połocka, sporządzonych w trakcie wyprawy przez Stan. Pachołowieckiego,[1]) oraz planów 6 innych zdobytych wtedy zamków niewiadomego autora, najprawdopodobniej jednak samego Pachołowieckiego, lub geometry królewskiego Piotra Frankusa.[2]) Wszystkie one zostały zaraz z początkiem 1580 r. wysłane do posła polskiego w Rzymie, biskupa płockiego Piotra Dunina Wolskiego[3]) i jeszcze w tym samym roku wysztychowane w miedzi przez Jana Baptystę de Cavalleriis, mimo iż król miał początkowo zamiar dać je wyrytować wspomnianemu już Frankusowi.[4])

Dzięki wzmiance zawartej w liście królewskim do Jana Zamoyskiego wiedziano również, że w 1580 r. skądinąd zupełnie nieznany dworzanin królewski Sulimowski sporządził mapę obszarów zdobytych w czasie wyprawy wielkołuckiej. Batory miał zamiar opublikować także i tę pracę, opinję zaś co do tego miał wydać Zamoyski, któremu król przesłał mapę do oceny.[5]) Na tem urywają się dotychczasowe o niej wiadomości. Skądinąd tylko wiemy, że oprócz mapy Sulimowskiego istniały jeszcze rysunki zamków zdobytych podczas wojny 1580 r. Ich oryginały lub kopje przeszły również przez ręce kanclerza koronnego, który w grudniu 1581 r. polecał je strzec pilnie sekretarzowi królewskiemu, Tydemanowi Giesemu.[6]) Stąd wnosić można, że plany, a więc zapewne i mapa Sulimowskiego, opublikowane nie były.

[1]) Zmniejszona podobizna tej mapy znajduje się w cytowanej pracy o „Kartografji polskiej w czasach Stefana Batorego" na tabl. VIII, zamiast III-ej. Przez pomyłkę bowiem zecer zamienił ją na mapę Inflant Merkatora, tak że figurują one na niewłaściwych miejscach i mają wskutek tego niewłaściwe podpisy.

[2]) Buczek, Kartografja, s. 82.

[3]) Monumenta Poloniae Vaticana, t. IV, Kraków 1915, s. 389.

[4]) Buczek, l. c. Odpaść musi wobec tego mój dawniejszy domysł, że nuncjusz Caligari kazał wysztychować tę mapę bez wiedzy Batorego.

[5]) Ibidem, s. 83.

[6]) Archiwum Jana Zamoyskiego, t. II. Warszawa 1909, s. 172.

Szczęśliwym trafem ta ostatnia nie zaginęła, jej bowiem kopją jest niewątpliwie mapa, jaka zachowała się do naszych czasów w Archiwum Watykańskiem, wśród papierów Possewina, który otrzymał ją z pewnością od króla celem ułatwienia działalności medjatorskiej. Batory nie dał oczywiście oryginału pracy Sulimowskiego lecz jej kopję, a niewiadomo również, czy nasz jezuita tę właśnie kopję przesłał do Rzymu.[1]) Raczej przypuścić należy, że tak nie było, niestaranne bowiem wykonanie kopji watykańskiej oraz liczne przekręcenia i opuszczenia w nazwach miejscowości wskazują, że nie pochodzi ona z pierwszej ręki. Pozatem jednak oddaje bez wątpienia wiernie sam oryginał; dość powiedzieć, że jest w tej samej podziałce, co i mapa księstwa połockiego Pachołowieckiego. Zbieżność tę można wytłómaczyć jedynie tem, że również oryginał mapy Sulimowskiego był sporządzony w takiej skali. Jeśli zatem kopista zachował skalę oryginału, to z pewnością postąpił analogicznie również z jego treścią, co zresztą potwierdza nam porównanie z pracą Pachołowieckiego.

Gdybyśmy nie posiadali wiadomości o Sulimowskim, to naszą mapę rękopiśmienną wypadłoby uznać za dzieło autora mapy księstwa połockiego. Są one bowiem bliźniaczo podobne pod względem wykonania (pewne nieistotne różnice, np. rysunek lasów, można złożyć na karb kopisty), a co ważniejsze, mapa watykańska obejmuje cały obszar, skartowany przez Pachołowieckiego. Z tem wszystkiem jednak to, że Batory posyłając mapę Sulimowskiego Zamoyskiemu w dniu 11 grudnia 1580 r. (a więc już po zakończeniu kampanji), nie wspomniał ani słowem o istnieniu jakiejś innej pracy kartograficznej z tego roku, a nawet dał pośrednio do poznania, że jest ona jedyną, przemawia zdecydowanie za autorstwem Sulimowskiego. Pokrewieństwo jego mapy z pracą Pachołowieckiego da się łatwo wytłómaczyć tem, że korzystał on z dzieła swego poprzednika. Z niem mógł się zapoznać już w 1579 r., wystarczyło jednak, jeśli dostał drukowany egzemplarz mapy księstwa połockiego, a takie posiadali król i Zamoyski, a zapewne i inni, już przed 11 grudnia 1580 r.[2]) Można też śmiało wysunąć przypuszczenie, że praca omawiana powstała niedługo przed tą datą, wnosząc bowiem z przedstawienia na niej obszarów nieobjętych mapą Pachołowieckiego, niekoniecznie musiała być sporządzona w samym „obozie".

Można natomiast stwierdzić na tej samej podstawie, że opracował ją napewno jakiś uczestnik wyprawy wielkołuckiej i to niewątpliwie Polak. O tem bowiem nie pozwala wątpić pisownia szeregu nazw topograficznych, które w źródłach obcych, a przedewszystkiem w korespondecji i w drukowanych pracach samego Possewina są silnie zniekształcone.

[1]) Mapa znajduje się w dziale „Nunziatura di Polonia", ks. 15 A, fol. 88. Opis tego rękopisu podany jest w „Monumenta Pol. Vat.", V, s. XXVI.

[2]) Buczek, Kartografja, s. 82.

Mapa teatru wojny z 1580 r. jest narysowana na dwu ze sobą sklejonych kartach papierowych, mających razem wymiary 65 × 42,5 cm, przyczem sama mapa zajmuje powierzchnię o bokach 54 × 36 cm. Wzdłuż jej lewej (wschodniej) krawędzi umieszczona jest podziałka linijna (24 mile polskie = 19 cm), która wskazuje: 1°, że mapa jest w skali ok. 1 : 700 000; 2°, że autor jej wzorował się w tym szczególe „żywcem" na Pachołowieckim, i 3°, że był Polakiem, skoro użył mil polskcich.[1]) Rozmieszczenie napisów z nazwami stron świata zdaje się dowodzić, że mapa jest zorjentowana ku pn.-zach., co wynika poniekąd także z jej rysunku sytuacyjnego. Wobec tego przyjąć trzeba, że również mapa księstwa połockiego nie posiada orjentacji pn., lecz pn.-zach.

Może nasunąć się jeszcze pytanie, czy mapa watykańska nie jest przypadkiem prostym zlepkiem dwu odrębnych od siebie prac, t. j. wspomnianej mapy drukowanej i zaginionej pracy Sulimowskiego, która przecież niekoniecznie musiała obejmować całą również ziemię połocką, jak to ma miejsce w omawianym wypadku. Odpowiedź na to daje nam porównanie przedstawienia tej ziemi na obydwu w grę wchodzących kartach. Oprócz bowiem daleko idących zgodności, dowodzących niewątpliwej zależności mapy rękopiśmiennej od drukowanej, mamy tu także znaczne rozbieżności, które świadczą, że pierwsza z nich nie powstała drogą zwykłej kompilacji.

Wspomniane różnice są naogół nieliczne i małoznaczne, jeśli chodzi o przeddźwińską część ziemi połockiej, możnaby je też od biedy przypisać kopistom. Zgoła natomiast inaczej ma się rzecz, gdy chodzi o część zadźwińską naszego obszaru. Tutaj bowiem mapa rękopiśmienna daje w wielu wypadkach całkiem odmienny obraz sieci wodnej, a gdzieniegdzie różni się od drukowanej również w przedstawieniu elementu osadniczego, oraz lasów i „gór", choć te ostatnie elementy reprezentują na obydwu mapach raczej pierwiastek, jeśli się tak wolno wyrazić, dekoracyjny. Najjaskrawiej uwydatniają się omawiane rozbieżności przy rz. Dryssie i jej dopływach, przy górnym biegu rz. Połoty i przy rz. Uświacie („Uswiaczicza"). Zwłaszcza pierwsza z nich została potraktowana przez Pachołowieckiego nazbyt po macoszemu, pozbawiono ją bowiem nietylko wszystkich dopływów, ale i całego górnego biegu. Braki te zostały na mapie watykańskiej usunięte, a nawet dodano tu dwa dopływy Dźwiny, wpadające do niej poniżej ujścia Dryssy, t. j. Rosicę i Sorjankę („Saria"). Dzięki tym poprawkom obraz pn.-zach. części ziemi połockiej uległ znacznym zmianom, oczywiście na lepsze.

Inna rzecz, że może zachodzić jeszcze wątpliwość co do autora tych poprawek, mogą one bowiem pochodzić z jakiejś drugiej redakcji mapy księstwa połockiego opracowanej, jak i pierwsza (znana nam z druku), przez samego Pachołowieckiego. Ewentualność taka wydaje się jednak mało prawdopodobną, wszystko przemawia raczej za tem, że wprowadził te zmiany Sulimowski.

[1]) Na samej mapie niema zupełnie określenia podziałki, jednak jej porównanie z podziałką mapy Pachołowieckiego dowodzi, że mamy tu do czynienia z identycznemi miarami i identyczną skalą.

Dodać również trzeba, iż nie znając jeszcze mapy watykańskiej, doszedłem drogą analizy map Litwy Strubicza (1589)[1]) i Merkatora (1595)[2]) do wniosku, że w czasie wojen moskiewskich Batorego musiała powstać jakaś odmienna, od znanej nam z publikacji Pachołowieckiego, redakcja mapy ziemi połockiej i wyraziłem przypuszczenie, że ziemia ta została objęta przez zaginioną pracę Sulimowskiego.[3]) Dziś stwierdzić można, że przypuszczenie to okazało się w całej rozciągłości trafnem. W rezultacie jednak trzeba przesunąć datę opracowania przez Strubicza jego znanej z kolońskiego wydania „*Polonii*" Kromera (1589) redakcji mapy teatru wojny polsko-moskiewskiej. Skoro bowiem Strubicz oparł się tu już na pracy Sulimowskiego, to nie mógł sporządzić jej wcześniej, jak w 1581 r.[4])

Ta część mapy watykańskiej, która obejmuje obszary położone na pn. od księstwa połockiego i została opracowana niezależnie od drukowanej jego mapy, posiada niewielką z kartograficznego punktu widzenia wartość. Jest to bowiem bardzo pobieżny i schematyczny szkic, o nader ubogiej treści i wręcz słabym rysunku sytuacyjnym. Okazuje się zeń, że autor mapy nie posiadał ani zdolności, ani przygotowania do tego rodzaju pracy, a nie grzeszył również znajomością skartowanego przez siebie obszaru. Nic też dziwnego, że mapa nasza, zapewne naskutek nieprzychylnej opinji Zamoyskiego, wydana nie została, choć z drugiej strony trzeba podnieść, że nie o wiele ją przewyższająca praca Pachołowieckiego doczekała się tak szybko publikacji.

Już pierwszy rzut oka na omawianą mapę poucza, że wiele wniesionych na nią szczegółów Sulimowski znał tylko ze słyszenia. Do takich należy przedewszystkiem bieg rz. Dźwiny i jej górnych dopływów oraz uchodzące poniżej Wielkich Łuków do-

[1]) O niej zob. Buczek, Kartografja, s. 85—86. Podobiznę prawej części tej mapy podał ostatnio również A. Spekke w pracy p. t. Quelques nouveaux materiaux pour l'histoire de la cartographie et de l'iconographie de l'Ancienne Livonie (Latvijas Universitates Raksti, Filolog. un filosof. fakultates, Serija II, 2, Riga 1932, nr. 14), nie omówił jej jednak zupełnie. Praca jego, poza reprodukcjami map, (zresztą oddawna znanych), nie przynosi nic nowego do historji kartografji.

[2]) Buczek, Kartografja, s. 87 — 90. Odnośnie do tej mapy wyraziłem tam (s. 88) pogląd, że Merkator oparł się przy jej opracowaniu na jakiejś nieznanej nam włoskiej mapie Litwy. Po bliższem zbadaniu sprawy okazało sie, że tą mapą była niemal napewno znana z dwu wydań (1562 i 1568) mapa Polski Gastaldi'ego. Szczegół ten sprostowałem już w pracy, p. t. „Beauplaniana" (Wiadomości Służby Geograficznej, 1934, n. 1, przyp. 2 do s. 26), gdzie znajduje się również poprawka, dotycząca mapy Litwy i Inflant, namalowanej w Sali Garderoby we florenckim „Palazzo Vecchio", która okazała się zwykłą kopją wycinka pierwszego wydania mapy Europy Merkatora (1554).

[3]) Ibidem, s. 82 — 83.

[4]) Ibidem, s. 86. Wyraziłem tu przypuszczenie, że ta redakcja mapy Strubicza powstała zapewne w 1579, lub w 1580 r.

pływy rz. Łowat'. Nieźle natomiast zaobserwował on (jak na wiek XVI) rzeźbę terenu w okolicy ostatnio wspomnianego miasta, wyraźnie bowiem zaznaczył stromą krawędź pojeziernej wyżyny, która tworzy dział wodny między dorzeczami Dźwiny i Łowat'.

Szczególnie charakterystyczne jest na naszej mapie przedstawienie miast i grodów, których sylwetki są tu przewiększane do wręcz karykaturalnych rozmiarów, co najjaskrawiej występuje przy Wielkich Łukach i Połocku. Równie jednak wadliwy jest rysunek rzek i jezior, wzorowany zresztą na pracy Pacholowieckiego. Ta tendencja do nienaturalnego przewiększania jest niewątpliwie następstwem braku proporcji między skalą map i ich treścią. Aby bowiem zapełnić tak wielkie płachty papieru, trzeba było, wobec skąpej ilościowo zawartości, wyolbrzymiać wszystkie sygnatury do potężnych rozmiarów. Zapewne chciano (może nawet podświadomie) wywołać w ten sposób złudzenie, że mapa, będąc tak dużą, jest równocześnie dokładna. W rezultacie zaś oddalano się tylko od najlepszych wzorów współczesnych i zniżano niemal do średniowiecznego poziomu. Oczywiście również wartość praktyczna tego rodzaju map musiała być dosyć iluzoryczną. Raczej też praca Sulimowskiego mogła się przydać Possewinowi, czy polskiej delegacji pokojowej przy targach terytorjalnych, niż Batoremu i Zamoyskiemu w operacjach wojennych. W dziejach natomiast historji kartografji odegrała ta mapa pewną rolę o tyle, że na niej oparł się częściowo Strubicz przy opracowywaniu swych map, z których jedna została wydana przez Kromera, a druga w przeróbce Merkatora w jego „Atlasie".[1])

Przechodząc zkolei do omówienia prac kartograficznych, związanych z trzecią i ostatnią wojną Batorego, zaznaczyć trzeba, że mimo odkryć watykańskich znamy obecnie tylko część tych prac. Podobnie bowiem, jak w czasie wyprawy połockiej i wielkołuckiej, tak i w czasie wyprawy pskowskiej sporządzane były plany zdobytych zamków i to zapewne nietylko pskowskich, ale także inflanckich.[2]) Niestety rysunki te do dzisiaj odnalezione nie zostały, tak że jedyną pamiątką z czasu tej wojny pozostać musi, przynajmniej narazie, również w Watykanie się znajdująca „*Civitatis Plescouiensis delineatio*".[3]) Tam dostała się ona za pośrednictwem Possewina, który przesłał naszą „delineację" wraz z mapą Inflant i wiadomością o zawarciu pokoju w Jamie Zapolskim kardynałowi Ptolomeuszowi Galli'emu 11

[1]) Buczek. Kartografja, s. 88 i nast.

[2]) Archiwum Jana Zamoyskiego, II, s. 5. Zdobyte w 1581 r. przez Polaków zamki wylicza J. Natanson-Leski, Epoka Stefana Batorego w dziejach granicy wschodniej Rzeczypospolitej. Rozprawy Historyczne Tow. Nauk Warsz., t. IX, nr. 2, Warszawa 1930, s. 88 - 89, 92 i 104.

[3]) „Delineacja" znajduje się w dziale „Nunziatura di Polonia", ks. 18, fol. 276. Wspomina o niej Dembiński Br. w swem „Sprawozdaniu z poszukiwań w archiwach i bibljotekach rzymskich" (Archiwum Komisji Historycznej, t. IV, Kraków 1888, s. 69) i wydawcy V tomu „Monumenta Poloniae Vaticana" (s. 174, przyp. 6). Ma ona wymiary 29,5 x 37 cm. Na dorso planu znajduje się napis (ręką Possewina?) „Disegno di Plescovia".

stycznia 1582 r.[1]) Widać stąd, że Possewin zatrzymywał te mapy aż do chwili, kiedy straciły one aktualność wobec zawieszenia kroków wojennych i dojścia do skutku zapośredniczonego przezeń traktatu pokojowego.

Jakkolwiek „delineacja Pskowa" występuje w źródłach dopiero w 1582 r., to jednak nie ulega wątpliwości, że opracowana została już w roku poprzednim. Z treści jej wynika, że sporządzenie jej przypada na moment: 1) w którym obóz królewski znajdował się jeszcze pod Worońcem; 2) po zniszczeniu warowni Krasnego Horodka i 3) po rozpoczęciu oblężenia Ostrowia, czyli, krótko mówiąc, na samą połowę sierpnia 1581 r. Niewiadomo natomiast, kto był jej autorem, poza tem jednem, że musiał to być Polak. Na to zaś wskazuje nietylko napis „*Krasny Horodek a nostris combusta*" (niezupełnie zresztą zgodny z faktycznym przebiegiem zniszczenia tego zamku), ale również, a raczej przedewszystkiem, nazwy topograficzne („Opoczka", „Zawolocze", „Woroniecz", rz. „Wielga") i napisy („mil 8" i t. p.). Można stąd wyciągnąć wniosek, że także watykański egzemplarz „delineacji", będący, jak należy przypuszczać, kopją, został sporządzony przez Polaka, oczywiście z polecenia króla lub hetmana Zamoyskiego. Do czego mogła ona przydać się Possewinowi, na to odpowiedzieć trudno. Być może, iż chodziło tylko o poinformowanie go co do postępów wyprawy pskowskiej.

Sam rysunek zorjentowany, rzecz charakterystyczna, ku zachodowi jest właściwie zabytkiem ikonograficznym. Jego autorowi chodziło zapewne nie o stworzenie mapy, ile raczej obrazowej marszruty. Przemawia za tem nietylko przedstawienie pomniejszych grodów i samego Pskowa, ale również zaznaczenie wzajemnego położenia tychże, które kłóci się aż nazbyt widocznie z podanemi w milach odległościami. Z tem wszystkiem robi nasza „delineacja" dobre wrażenie dzięki starannemu wykonaniu, a równocześnie zdradza w przedstawieniu rzek i osad manierę kartografji batorjańskiej.

O wiele bardziej interesującym jej zabytkiem jest zupełnie dotychczas nieznana rękopiśmienna mapa Inflant, zachowana, jak i poprzednio omówione, wśród papierów Possewina, który przesłał ją do Rzymu równocześnie z „delineacją" Pskowa, t. zn. zaraz po zawarciu pokoju w Jamie Zapolskim.[2]) Fakt ten wskazuje, że mapa ta była mu potrzebna do rokowań pokojowych, tak samo, jak i mapa Sulimowskiego. Potwierdza to przypuszczenie okoliczność, że przy wielu miastach i zamkach inflanckich podane zostały oprócz nazw „tubylczych", t. zn. niemieckich,

[1]) Monumenta Poloniae Vaticana, V, s. 174 i 189 - 190.

[2]) Ibidem. Mapa ta znajduje się w dziale „Nunziatura di Germania", ks. 93, fol. 327. O jej istnieniu dowiedziałem się pośrednio od prof. A. Spekke'go, wzmiankują jednak o niej „Monumenta Poloniae Vaticana", V, s. 174, przyp. 6. Mapa ma wymiary 42 × 58 cm i jest podobnie, jak poprzednio omówione, narysowana na papierze.

również nazwy ruskie (Derpt-Jurgeua, Neuschlos-Serenez, Reuel-Celifan, Narua-Rugodif, Neuhaus-Nowogradek, Dunenberg-Neuegin, Volmer-Volodimar, Felin-Vilian i i.).

Te podwójne nazwy nasuwać mogą pewne podejrzenia co do słuszności tezy o polskiej prowenjencji omawianej mapy. Mógł ją bowiem Possewin otrzymać od Iwana Groźnego, lub też opracować sam z pomocą danych dostarczonych przez Moskali. Żadna jednak z tych ostatnio wysuniętych ewentualności nie wydaje się możliwą do przyjęcia. Car bowiem, gdyby nawet posiadał (co jest mało prawdopodobne) sporządzoną przez kogoś ze swoich mapę Inflant, to nie byłby jej z łatwo zrozumiałych powodów udzielał naszemu jezuicie. Ten znowuż, nie znając zupełnie kraju, nie był w stanie jej samodzielnie opracować. Musiała ona zatem być dziełem jakiegoś Polaka i mogła dostać się do rąk Possewina jedynie za pośrednictwem polskiem.

Że twórcą mapy był istotnie Polak, o tem przekonuje niedwuznacznie pisownia niektórych nazw („Wielka Rzeka", „Nouogroda Wielky", „Iuanogrod", „Stara pernau", „Ludzin"). Dowodzi ona pozatem, że watykański egzemplarz karty jest kopją i to zapewne nie z pierwszej ręki pochodzącą, czego zresztą można było domyślać się już z góry. Na to samo wskazuje niestaranny rysunek i brak wykończenia, cechującego np. „delineację" pskowską.

Bardzo być może, iż na oryginale naszej mapy nie było wogóle dodatkowych nazw ruskich, te bowiem mogły zostać na nią wzniesione dopiero *ex post*, i to specjalnie ze względu na rokowania pokojowe. W każdym razie wypada dodać, że Polacy, gdyby nawet nie znali ruskich nazw niektórych miast i zamków inflanckich, to mieli doskonałą sposobność zapoznać się z niemi w czasie pertraktacyj warszawskich i wileńskich, które odbyły się w przeddzień wyprawy na Psków, oraz jeszcze wcześniejszych targów pod Wielkiemi Łukami i w Newlu (1580 r.).[1])

Z tego, co powiedzieliśmy, zdaje się wynikać, że omawiana mapa Inflant w tej postaci, jak ją widzimy na kopji watykańskiej, sporządzona została najpewniej w 1581 r. To jednak nie przesądza w niczem kwestji, z jakiego czasu pochodzi jej pierwowzór? Brak zaznaczenia innych, poza Pskowem („Pskow"), grodów nad rz. Wielką, koło których i o które walczono w czasie wojny z 1581 r., wskazuje, że niekoniecznie trzeba wiązać jego opracowanie z wyprawą pskowską i równoczesnemi operacjami na terenie Inflant. Kraj ten znajdował się zresztą od 1577 r. w posiadaniu Iwana Groźnego i tylko drobną jego część zdołali Polacy odzyskać w ciągu 1581 r. O wiele też więcej przemawia do przekonania hipoteza, że mapa watykańska jest

[1]) Por. Natanson-Leski, Epoka Stefana Batorego, s. 62 i 73—80. Por. także spis „zamków. które moskiewski I. Kr. M. posthempuie" (Archiwum Jana Zamoyskiego, II, s. 222).

uzupełnioną przeróbką jakiejś dawniejszej pracy polskiej sporządzonej, być może, bezpośrednio przed lub po zajęciu Inflant przez Moskali. Trzeba wszak pamiętać, że Batory, wybierając się pod Połock, miał dostarczoną sobie przez Strubicza jakąś mapę obejmującą niemal napewno także i kraje nadbałtyckie, one bowiem tworzyły właściwe jabłko niezgody, o które toczyły się 3-letnie walki z Iwanem Groźnym.[1])

Jeśli zważy się, że Strubicz opracował dla króla opis Inflant[2]) właśnie w 1577 r. i że znał on ten kraj z dłuższego tamże pobytu, to siłą rzeczy nasunąć się musi przypuszczenie, że nasza mapa ma coś wspólnego z tym kartografem. Niestety oprócz powyższych domysłów, nie można nic więcej przytoczyć na poparcie tej hipotezy. Sama mapa, nawet po drobiazgowem jej zbadaniu i porównaniu z innemi współczesnemi, nie dostarcza żadnych po temu wskazówek. Da się o niej powiedzieć tylko tyle, że należy do tego samego typu, co wspomniana już parokrotnie „*Magni Ducatus Lithuaniae, Livoniae et Moscoviae descriptio*" Strubicza (1589) i „*Livonia*" z atlasu Merkatora (1595) z jednej, oraz różne przeróbki mapki „*Situs et ambitus Livoniae*" Stan. Sarnickiego (ok. 1585) z drugiej strony.[3])

Pokrewieństwo z temi pracami jest niezaprzeczalne i widoczne niemal na pierwszy rzut oka. Uwydatnia się ono w przedstawieniu całej sieci wodnej, zarysów wybrzeży i wysp estońskich, zwłaszcza tych, które leżą w zatoce Fińskiej. Żadnych natomiast punktów zaczepnych nie dostarcza nam przedstawienie elementu osadniczego oraz nazwy osad. Znajdujemy tu bowiem tylko ważniejsze miasta i zamki, które powtarzają się z większą lub mniejszą regularnością we wszystkich analogicznych pracach, a z odmian nazw nie można wysnuwać żadnych dalej idących wniosków, gdyż mapa jest kopją i to niewiadomo z której ręki.

Analogje z pracami Strubicza i Sarnickiego nie pozwalają wątpić ani na chwilę, że mamy tu do czynienia z produktem kartografji batorjańskiej. Na to samo zresztą wskazuje jej rysunek i zachodnia orjentacja. O ile ta ostatnia przypomina nam „delineację" Pskowa, to znów pierwszy jest niemal identyczny z rysunkiem Pachołowieckiego i Sulimowskiego. Natomiast skala mapy Inflant jest znacznie mniejsza niż poprzednio omówionych prac, choć, wobec braku podziałki milowej i nazbyt grubego rysunku, niemożliwa do ustalenia.

Wobec istnienia naszej mapy Inflant można nawet bez względu na to, kto był jej autorem, przypuścić, że Strubicz opracował istotnie osobną mapę tego kraju[4]). Pośrednio zresztą wskazuje nam na to wiadomość o jego mapkach poszczególnych

[1]) Buczek, Kartografja, s. 86.

[2]) Ibidem, s. 84.

[3]) Ibidem, s. 93—96 i 113, oraz tabl. III, IV i XI. W sprawie fałszywego umieszczenia podpisu pod mapą Inflant Merkatora, zob. wyżej przyp. 1 do s. 2.

[4]) Ibidem, s. 94.

„państw a dzierżaw", podległych Batoremu, oraz wzmianka o „*Poloniae et Livoniae amplae descriptiones*", które Merkator otrzymał z Polski (być może od samego Strubicza) w 1586 r., i na których opiera się niewątpliwie jego mapa Inflant (1595) [1]. Przy sposobności wypadnie zwrócić uwagę na fakt, że mapy słynnego reformatora kartografji były znane dobrze w Polsce. Pośredniego na to dowodu dostarcza nam przedłożony królowi przez Olbrachta Łaskiego w 1581 r. projekt zaatakowania Moskwy od strony morza Białego, został on bowiem opracowany niewątpliwie z pomocą mapy Europy Merkatora i to najprawdopodobniej w jej drugiem wydaniu z 1572 r. [2].

Wracając do wyprawy pskowskiej Batorego dodać trzeba, że kartograficzny jej dorobek nie ograniczał się zapewne do samych tylko planów zdobytych grodów i „*Civitatis Plescouiensis delineatio*". Tego przynajmniej każą domyślać się wzmianki Sarnickiego o „*itinerarium exercitus Polonici redeuntis ex Moschovia*", oraz o użyczonej mu przez Zamoyskiego „*pictura et itinerarium*", z pomocą której opracował swoją, *sit venia verbo*, mapę teatru wojen z Moskwą. Jakkolwiek bowiem ową „*pictura*" mogła być śmiało analogiczna mapa Strubicza, jak to przypuszczałem dawniej [3], to jednak równie dobrze mógł Sarnicki posługiwać się do tego celu jakąś zaginioną pracą kartograficzną, która powstała, być może, z połączenia w jedną całość dawniejszych i świeżych zdjęć z terenu wojny, nie wyłączając omówionej poprzednio mapy Inflant. Z tej samej zresztą mapy mógł korzystać również Strubicz.

Ciekawe światło na stosunek Batorego do kartografji rzuca nam wiadomość, przekazana w wydanej w 1592 r. książce biskupa kijowskiego Józefa Wereszczyńskiego [4] o przygotowaniach do wojny z Turcją, które wypełniły drugą połowę panowania naszego monarchy [5]. Podaje mianowicie Wereszczyński, któremu, nawiasem mówiąc, można tutaj śmiało i bez zastrzeżeń zaufać, „że iuż ni oczym więcey krol Stefan... tak we dnie iako y w nocy myślił, ni oczym częściey nie mowił, iedno o Turku, dowiaduiąc się z pilnością wielką, tak o mieścach, iako też y o przeszciu snadnieyszym do iego krain, ktorych aczkolwiek po wielu części sam świadomym był, iednak kto mu iedno o tym co powiedać począł, dla doskonalszey wiadomości, barzo

[1]) Ibidem, s. 84—85 i 90.

[2]) Wspominają o tem: Zakrzewski W., Rodzina Łaskich w XVI w. (Ateneum, 1883, t. IV, s. 458) i Kraushar A., Olbracht Łaski wojewoda sieradzki, (t. II, Warszawa—Kraków 1882, s. 154—155), obszernie zaś omawia tę sprawę Lepszy K. w drukującej się obecnie pracy p. t. „Strażnicy morza Stefana Batorego" (Rocznik Gdański, t. VII, 1933).

[3]) Buczek, Kartografja, s. 114.

[4]) „Excitarz Xiedza Iozepha Wereszczyńskiego... do podniesienia Woyny S. przeciwko Turkom y Tatarom..." (Kraków) 1592, s. 101—102.

[5]) Omawia je obszernie Boratyński L., „Stefan Batory i plan ligi przeciw Turkom (1576—1584)", Rozprawy Ak. Umiej., Wydz. hist.-filoz., t. 44, Kraków 1903.

go rad słuchał. A potym do Chorographiey, na ktorey wszystkie situs locorum, miasta y zamki Tureckie, morza, rzeki, gory, pagorki, lasy y pola wypisane były, zawżdy się udawał, y nad nią, upatruiąc mieśca snadnieysze przeszcia, przez ktoreby lepiey woyska Chrześcyańskie ciągnąć mogły, często się zabawiał, za czym do takiey wiadomości tamthych mieśc był przyszedł, że żadney gory, żadney rzeki, nakoniec żadnego mieśca tak skrytego u Turka nie masz, o ktorymby on był pewney wiadomości nie miał".

Słowa powyższe żadnych komentarzy nie potrzebują! Co najwyżej zastanowićby się można, jakiemi to mapami państwa tureckiego posługiwał się Batory; takie jednak rozważania zaprowadziłyby nas zadaleko, niczego wzamian nie wyjaśniając. Można jedynie przypuścić, że jednym z informatorów króla był Maciej Stryjkowski, który uczestnicząc w poselstwie A. Taranowskiego do Carogrodu w 1574 r., plany zamków i miast tureckich „*iuxta regulas geometricas et cosmographicas*" sporządził, o czem wspomina w przedmowie do swej, wydanej w 1582 r. za przywilejem króla „Kroniki Polskiej". [1])

Wzmianka ta nie upoważnia nas jednak do twierdzenia, że Stryjkowski opracował wtedy mapę Turcji, jak to przypuszcza B. Olszewicz. [2])

Reasumując powyższe wywody stwierdzić trzeba, że jakkolwiek omówione poprzednio mapy i przytoczone wzmianki źródłowe niewiele stosunkowo przydają nowego do tego, co przyniosła pierwsza praca podpisanego o kartografji batorjańskiej, to jednak stanowią cenne dla niej dopełnienie. Przedewszystkiem ugruntowują one jeszcze silniej tezę o wielkiem zainteresowaniu się króla (a za jego przykładem i wielu innych) kartografją i rzucają sporo światła na sposób zużytkowania map do celów wojskowych i politycznych. Pozatem dowiedzieliśmy się tą drogą niejednego o ówczesnym stanie naszej „mappografji". Raz jeszcze przekonujemy się, że w ostatniej ćwierci XVI stulecia nie posiadała Polska ani jednego na miarę zach.-europejską kartografa. Nawet bowiem Strubicz, który zasłużył się na tem polu najwięcej, nie wytrzymuje porównania z takimi ówczes-

[1]) Wzmianka ta opiewa następująco: „... ktemu wszystki Zamki, Miasta, położenie krain, tak Wołoskich, Multanskich, Bulgarskich, Raczkich, Traciyskich y Tureckich porządniem sobie spissał. A takem właśnie za iednym obeyźrzeniem wyraził, iako sie w sobie y murami, y wieżami, y położenim albo przyrodzenim mieysca miały. Także Bisantium... Skuder... Galatę, Sibrią, Nicopolim, głownieysze nad Morzem Czarnym... Propontidem y Hellespontem miasta, własną a przeważną experientią wożąc się w koło nich w Bacie z niemałym nakładem... samem wyrissował iuxta regulas Geometricas et Cosmographicas..." „Kronika Polska" Królewiec 1582, Przedmowa fol. A_3 verso.

[2]) „Kartografia polska XV i XVI wieku", Polski Przegląd Kartograficzny, 1930, nr. 31, s. 22. Nie ma również racji Olszewicz twierdząc, że druk Stryjkowskiego p. t. „O wolności Korony Polskiey y Wielkiego Xięstwa Litewskiego" (1575 i 1587) zaginął (por. Estreicher St., Bibljografja polska, t. XXIX, Kraków 1933, s. 355 - 356), niema w nim jednak wzmianki o wspomnianych rysunkach.

nymi przedstawicielami tej dyscypliny, jak G. Merkator, Chr. Sgrooten, Filip Apian, K. Henneberger, a nawet wieloma mniej od wymienionych znanymi i zasłużonymi. A cóż dopiero mówić o takim Pachołowieckim, Sulimowskim i im podobnych, skoro mapy Strubicza, mimo swych niewątpliwych i licznych (nawet na owe czasy) braków, przewyższały o tyle ich własne prace.

Te ostatnie można wysoko cenić, jednak nie tyle jako pomniki kartografji, ile raczej jako wyraz pewnych tendencyj, które panowały w otoczeniu Batorego. Jakże bowiem dużą wagę musiał on przywiązywać do map, skoro do ich opracowywania zabierali się ludzie, tak mało do tego przygotowani i uzdolnieni. Z tem wszystkiem dziwnem się musi wydać, dlaczego król nie poszedł śladami Filipa II hiszpańskiego i nie wyszukał sobie gdzieś, choćby zagranicą, kartografa podobnej co Sgrooten miary?[1]) Odpowiedź musi tu, jak się zdaje, wypaść w ten sposób, że Batory, choć niewątpliwie cenił mapy wysoko, to jednak nie myślał prawdopodobnie o poprawie obrazu kartograficznego swego państwa, a może nawet niebardzo sobie zdawał sprawę z jego braków. „Syn ziemi siedmiogrodzkiej", a tylko dożywotni i przytem nawet bezdzietny król Rzplitej, rwał się sercem i duszą nad Dunaj do walki z panoszącemi się w granicach jego Ojczyzny półksiężycem padyszacha i cesarskiemi orłami. W ślad za królem również kartografja polska nastawiona była przedewszystkiem na zaspakajanie potrzeb doraźnych, przekraczała z nim często granice państwa, pracowała jednak jednostronnie i nadużywając improwizacji. Ta zaś mogłaby nawet wydać owoce w ówczesnych Niderlandach, Włoszech, a może i Niemczech, ale nigdy u nas, gdzie brakowało niemal zupełnie wykwalifikowanych sił, a ogromna rozległość państwa i niedostępność znacznych jego części, nietkniętych prawie przez kartografję, nasuwała przeszkody trudne do pokonania. Mógł je przezwyciężyć i postawić na nogi naszą „mappografję" albo dziedziczny monarcha absolutny, albo też rozmiłowany w mapach król-rodak. Zanim się jednak taki znalazł (w osobie Stanisława Augusta), zaległości narosło zawiele, a na ich odrobienie było już zapóźno.

To wszystko jednak nie znaczy, aby dziesięciolecie rządów Batorego przeszło bez większych korzyści dla kartografji polskiej. Król ten pozostawił bowiem po sobie następców i kontynuatorów swych zamierzeń. Najlepszym tego dowodem może być to, że w latach 1602-03 ukazał się sztychowany w Rzymie przez Jakóba Lauro, a wydany nakładem Zamoyskiego zbiór rysunków 6 zamków inflanckich,[2]) które są kropla w kroplę podobne do analogicznych planów grodów połockich, opublikowanych w 1580 r. Co zaś ważniejsze, to, że jeden z najpiękniejszych pomników kartografji polskiej, a mianowicie wydana nakładem Krzysztofa Radziwiłła-Sierotki mapa Litwy Makowskiego (1613), zawdzięcza swe powstanie człowiekowi z batorjańskiej generacji.

[1]) O nim zob. F. Van Ortroy, Chrétien Sgrooten Cartographe. Annales de l'Académie Royale d'Archéologie de Belgique, LXXI, t. I. Anvers 1923-24.

[2]) Rysunki te wydane zostały przez A. Działyńskiego w „Collectanea vitam resque gestas Joannis Zamoyscii... illustrantia", (Posnaniae 1861), stamtąd zaś przedrukował 3 z nich w pomniejszeniu A. Spekke (Quelques nouveaux matériaux, s. 258—260). O ich rytowniku zob. Fijałek J., Matériaux pour servir à l'étude des rapports entre le graveur romain Jacques Lauro et des Polonais, au début XVII-e siécle" (Bulletin Internat. de l'Académie Polonaise des Sciences. Classe d'histoire et de philosophie 1926, s. 33 — 34) i Łempicki St., Medyceusz polski XVI wieku (Szymon Szymonowicz i jego czasy. Rozprawy i studja, Zamość 1929, s. 156).

Skoro już jesteśmy przy Zamoyskim, to warto zauważyć, że mapą zapewne była przesłana kanclerzowi w 1583 r. przez sekretarza król. Tomasza Okunia, nieokreślona bliżej praca tego ostatniego, na co wskazywałaby wzmianka w jego liście o „auxilium geometriae". (Archiwum Jana Zamoyskiego, III, s. 158).

RÉSUMÉ

LES CARTES DU THEATRE DES GUERRES DU ROI POLONAIS STEPHAN BATORY (1579—1581)

Charles Buczek.

Le présent article a pour but de completer l'oeuvre du-même auteur intitulée: „La cartographie polonaise du temps du roi Stephan Batory" et publiée dans le second cahier de „Bulletin du Service Géographique" au cours de l'année passée. Car depuis ce temps on a trouvé dans les archives de Vatican parmi les documents laissés par le jesuite Antonio Possevino quelques cartes manuscrits qui ont une liaison stricte avec les guerres du roi Batory contre Moscovie. Ces cartes nous permettent de completer nos connaissances sur la cartographie polonaise en période de 1579 — 1581.

Jusqu'à présent on ne connaissait de cartes publiées pendant ces guerres que „Descriptio Ducatus Polocensis" qui fut dressée au mois d'août ou septembre 1579 par Stanislas Pachołowiecki et publiée à Rome au cours de l'année suivante.[1])

Récemment une copie de la carte du theâtre de la guerre de 1580 (échelle 1:700 000 environ) fut retrouvée. Cette carte, non publiée, etait dressée par le courtisan royal Sulimowski vers la fin de la même année (Tab. I). Quoique mieux rédigée elle est basée partiellement sur l'oeuvre précedente et contient aussi le duché de Połock entier.

Du temps de la troisième guerre de Batory parvint jusqu'à nous une seule carte dressée vers la moitié du mois d'août 1581 par un auteur inconnu d'origine mais qui certes était un polonais. Cette carte intitulée „Civitatis Plescoviae delineatio" est un itinéraire en quelque sorte (Tab. II). Toutfois furent perdues aussi les cartes dressées pendant l'expedition sur Psków (1581) et l'occupation de Livonie (1582) qui servaient de base aux cartes du théâtre des guerres de Batory (cartes de Mathieu Strubicz et de Stanislas Sarnicki).

La copie — manuscrit de la carte de la Livonie (Tab. III) récemment retrouvée ainsi que la copie de la carte de Sulimowski dressée pour Possevino et envoyée ensuite par celui — ci à Vatican immediatement après la conclusion de

[1]) Une reproduction en échelle reduite de cette carte se trouve dans l'oeuvre cité ci-dessus sur le tableau VIII grâce à l'erreur de l'imprimeur. En consequence la place de cette carte fut prise par la carte de Livonie de Mercator (1595) dont la place au tableau III n'est pas juste.

la paix, sont sans aucun doute dues aussi à un auteur polonais. Cependant le modèle perdu de cette carte fut probablement élaboré par Strubicz qui etait en service du roi depuis 1577.

Après avoir achevé les guerres contre Moscovie Batory voulut reprendre les guerres contre Turquie et les Tartares. Grâce aux sources contemporaines nous savons que dans ce but le roi a entrepris d'etendues études cartographiques. Malheureusement nous n'avons pas de renseignements sur quelles cartes se basait — il. Cependant il est bien probable qu'il y en avait des plans de villes turques dressées par Mathieu Stryjkowski pendant son voyage en Turquie en 1574 ainsi que la carte de la Crimée dréssée en 1579 par Martin Broniowski et publiée en 1595.

Les faits cités nous prouvent que le roi se rendait parfaitement compte de l'importance des cartes pour les buts militaires et qi'il donnait l'appui à ses cartographes dans leur travaux. Malheureusement en outre de Strubicz il n'y avait parmi ceux un seul homme vraiment capable et assez instruit car leurs travaux connus auparavant et ceux retrouvés récemment prouvent un très bas niveau.

Załącznik do Nr. 3-1934 r. Wiad. Sł. Geo

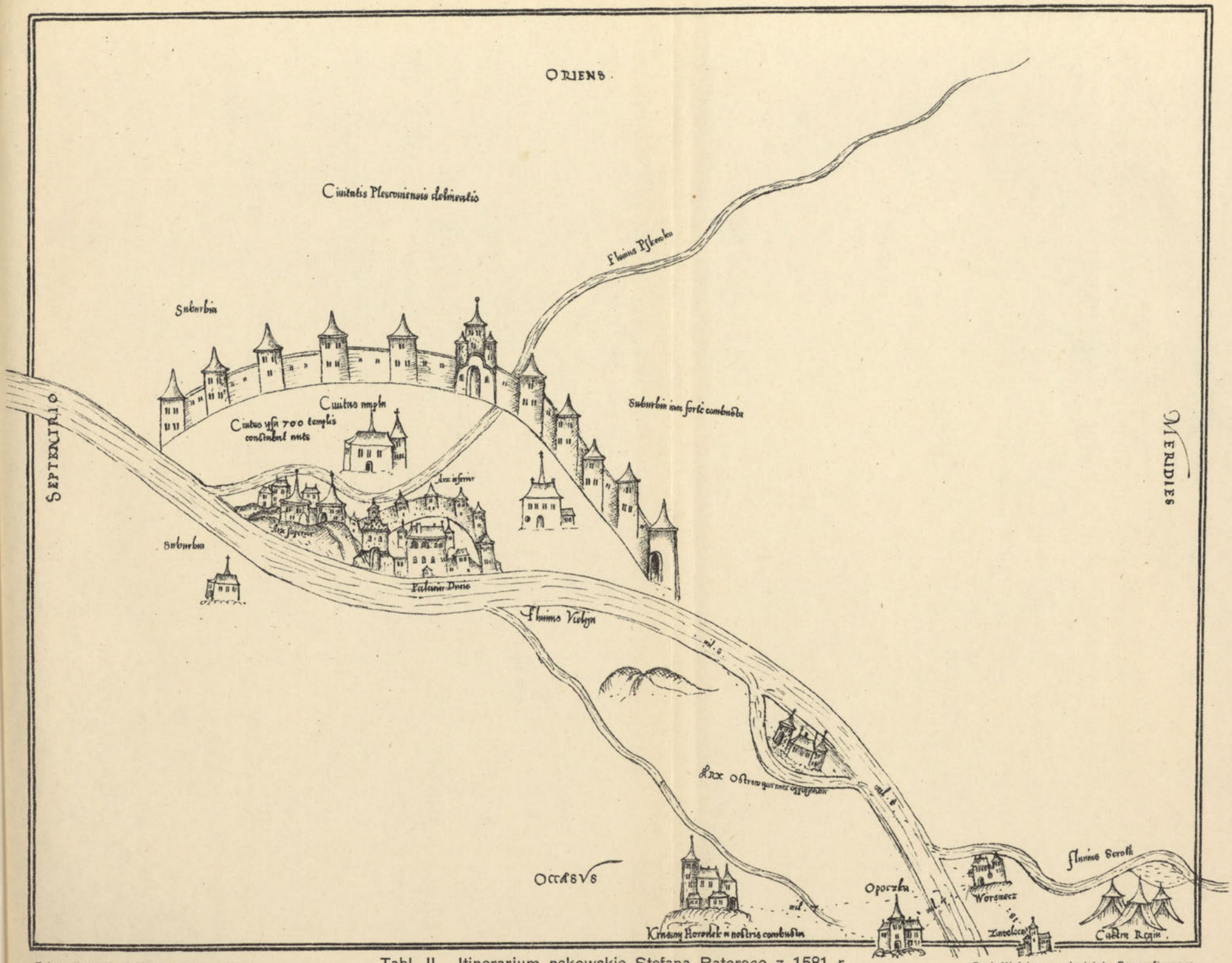
Druk Wojskowego Instytutu Geograficznego

Załącznik do Nr. 3-1934 r. Wiad. Sł. Geogr.

Tabl. I. Kopja mapy teatru wojny 1580 r. Sulimowskiego.

(Rps w Arch. Watykańskiem, 54 × 36 cm).

Druk Wojskowego Instytutu Geograficznego



Załącznik do Nr. 3-1934 r. Wiad. St. Geogr.

Tabl. II. Itinerarjum pskowskie Stefana Batorego z 1581 r.

(Rps w Arch. Watykańskiem, 37 × 29,5 cm).

Druk Wojskowego Instytutu Geograficznego

Tabl. III. Mapa Inflant z czasów Stefana Batorego.

(Rps w Arch. Watykańskiem, 58 × 42 cm).

Załącznik do Nr. 3-1934 r. Wiad. Sł. Geogr.

Druk Wojskowego Instytutu Geograficznego

Dr. WŁADYSŁAW DESZCZKA

KILKA UWAG O GRAFICZNEM PRZEDSTAWIANIU LICZB ABSOLUTNYCH I WZGLĘDNYCH

(diagramy i kartogramy)

I. Wstęp.

Liczba, która według Pitagorasa miała być istotą wszechrzeczy, odgrywa większą i większą rolę w życiu człowieka nowoczesnego. By stosunki liczbowe bardziej unaocznić i uczynić optycznie porównywalnemi uciekamy się do różnych konstrukcyj rysunkowych. Konstrukcje te, siłą rzeczy, najwcześniej zostały wprowadzone do nauki, której zadaniem jest liczbowe ujmowanie zjawisk masowych — to jest statystyki. Tworzą one tam dziś już osobny dział *metod graficznych.* Niektóre nauki, posługując się statystyką, mają z nią częstsze i ściślejsze stosunki. Do tych należy, w pierwszym rzędzie, geografja, a specjalnie geografja gospodarcza. Nader częste posługiwanie się przedstawieniami graficznemi dało powód do powstania już i literatury teoretycznej jako fundamentu na którym wzrosła *sztuka graficznego przedstawiania liczb.* Użytkować przedstawienia graficzne możemy wyłącznie za pośrednictwem oka. Z tego powodu konieczną jest w omawianej dziedzinie znajomość zasad, według których oko odbiera wrażenia optyczne. Najważniejszemi są tu swoiste właściwości reagowania oka na kształt i barwę. Pomimo odmiennych pozorów nawet normalne oko ludzkie jest narządem, który informuje nas o oglądanych przedmiotach nietylko ze znaczną niedokładnością, ale w pewnych wypadkach wręcz błędnie. Psychologja oddawna już zajmuje się sprawą wzrokowych złudzeń geometrycznych i zasadami rządzącemi spostrzeganiem barw. Przy wykonywaniu więc przedstawień graficznych musimy również poważnie uwzględniać, jak na daną konstrukcję czy barwę będzie reagowało oko ludzkie.

Zależnie od wymiaru, jaki wyobrażają, przedstawienia graficzne są planigramami lub stereogramami. Do pierwszych należą przedstawienia linearne (przedstawienia jednowymiarowe) i przedstawienia powierzchniowe (przedstawienia dwuwymiarowe). Osobny dział przedstawień linearnych stanowią diagramy oparte na współrzędnych układu prostokątnego płaskiego. Utarta polska nazwa tego rodzaju diagramów, to wykresy. Przedstawienia oparte na kole i wycinku koła tworzą grupę radiogramów. Do stereogramów należą również przedstawienia figuralne, o ile podstawą ich są figury trójwymiarowe. Zależnie od stosunku przedstawień graficznych do mapy rozróżniamy: 1) *diagramy właściwe i wykresy*, nie mające żadnego związku z mapą, 2) *kartodiagramy*, lub inaczej *diagramy w położeniu geograficznem*, które będąc diagramami właściwemi, są umieszczone na mapie dotyczącego obszaru, 3) *kartogramy*, przedstawienia graficzne ściśle związane z mapą obszaru do którego się odnoszą, przyczem każda część kartogramu reprezentuje zawsze jedną i tę samą wielkość matematyczną.

W artykule niniejszym zajmę się specjalnie diagramami właściwemi i kartogramami. Wykresy zasadniczo nie są związane z zagadnieniami, które tu poruszam, a diagramy w położeniu geograficznem ogólnie obowiązują zasady dotyczące diagramów właściwych.

II. Właściwości normalnego oka a spostrzeganie wielkości, kształtów i barw. [1])

a) Wrażenia wzrokowe.

Zajmować się tutaj będę tylko wzrokiem normalnym, pozbawionym wad specjalnych. Osobnik o silnym astygmatyźmie nie wykona wogóle poprawnie rysunku i nie może go normalnie widzieć, daltonizm nie pozwala rozróżniać całego szeregu barw.

Najczęściej wrażenie optyczne powstaje jako rezultat pośredniego oddziaływania fal eteru na nasze nerwy wzrokowe. Podnietą fizyczną jest tutaj oglądany przedmiot, ściślej biorąc jego kształt i barwa za pośrednictwem światła, a sam proces widzenia ma charakter reakcji chemicznej. Rozszerzalność źrenicy pozwala nam na wpuszczanie światła do oka aż do 40-krotnej różnicy. Normalna bystrość wzroku pozwala nam dostrzec jeszcze kropkę o średnicy 0,5 mm do 2 mm z odległości 10 metrów. Odległość ta jest uwarunkowana jednak dwoma czynnikami: siłą kontrastu pomiędzy kropką a tłem i stopniem jasności tła lub kropki (o ile kropkę wykonaliśmy na ciemnem tle). Przy średniej wartości tych czynników dwie kropki lub linje odsunięte od siebie na 3 mm rozróżniamy jeszcze z odległości 10 metrów. Mniejsze odstępy lub większa odległość powodują zlewanie się obserwowanych figur. Normalna kratka na ilustracjach siatkowych już z odległości 25 cm nie jest dla oka uchwytna i dlatego też dobrze spełnia zadanie wyrównywania tonów. O ile z jednej strony bystrość widzenia jakiejkolwiek figury zależy od wielkości sumarycznej powierzchni, jaką tworzą kropki, linje i powierzchnie pokryte daną barwą, to z drugiej strony wielką rolę odgrywa przyzwyczajenie oka do częstego oglądania tych samych lub bardzo zbliżonych figur. Przy jednakowej bystrości wzroku drukarz znacznie lepiej będzie odróżniał z odległości litery niż kto inny. Poza tem oko ludzkie, z racji swojej budowy, jest przystosowane do szybkiego rozróżniania przedewszystkiem figur o elementach ułożonych poziomo. Pionowy układ figur wymaga więcej czasu do zaobserwowania, a przedewszystkiem wymaga całego szeregu rzutów oka, zależnie od bogactwa elementów, by obraz wywołał trwalsze wrażenie. Zrozumiałem będzie to dla nas, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że świat widzialny dla człowieka rozciąga się, i to warstwą stosunkowo cienką, właśnie w kierunku poziomym. Ten szczegół budowy oka jest więc rezultatem przystosowania się do potrzeby.

Prosto narysowane długie linje tylko wtedy będziemy widzieli jako proste, o ile leżą one w płaszczyźnie prostopadłej do promienia głównego (promienia prostopadłego do żółtej plamki oka) i przebiegają przez punkt widzenia (punkt w który patrzymy). Długie linje proste, nie spełniające warunku przebiegania przez punkt widzenia, będą się nam wydawały zawsze wklęsłemi od strony punktu widzenia a wypukłemi w kierunku przeciwnym. By wzrok chwytał jako linje proste, długie linje proste fizycznie, nie przebiegające przez punkt widzenia, należy je wykreślić odwrotnie do złudzenia wzrokowego, a więc winny być wklęsłe ku krańcom pola widzenia i wypukłe w stronę punktu widzenia. Zniekształcenie geometryczne elementów obrazu ku obwodowi pola widzenia spowodowane jest przez krzywiznę naszej siatkówki. Stąd wniosek, że tylko niewielkich rozmiarów obraz możemy oglądać wzrokiem, nie odbierając wrażeń błędnych.

Przy obserwowaniu przedstawień graficznych, zarówno zresztą jak i mapy, w celu wyciągnięcia odpowiednich wniosków, często jesteśmy zmuszeni porównywać wymiary linjowe. W dziedzinie oceny stosunków długości przeciętnie oko chwyta już różnicę dwóch porównywanych linij o ile wynosi ona nie mniej jak $^1/_{40}$ długości. Czynnikami, które mają wpływ na wynik oceny są: odległość porównywanych linij, wzajemne położenie (równoległe, zbieżne, skrzyżowane i t. p.) i ich jasność. Najbardziej utrudnia porównanie długości dwóch linij niejednakowa ich odległość od oka obserwatora.

Czułość wzroku przy porównywaniu boków prostokąta, tem samem jego formatu, jest znacznie większa. Przeciętnie wynosi $^1/_{60}$. Ta zaleta niewątpliwie zwiększa naszą zdolność porównywania niektórych przedstawień graficznych.

[1]) Rozdział ten oparty jest przedewszystkiem na Psychologji Witwickiego, tom I Lwów 1930, tom II tamże bez r. wyd.; ponadto korzystałem z Dumas'a, Traité de Psychologie, Paris 1924, — Ebbinghausa, Lehrbuch der Psychologie, Leipzig 1919, — Lippsa, Raumästhetik und geometrisch - optische Täuschungen (Schriften der Gesell. f. psycholog. Forschung.), Leipzig 1893—1897, — Jaenscha, Über die Wahrnehmung des Raumes, Leipzig 1911.

b) Geometryczne złudzenia wzrokowe.

Normalny wzrok ludzki nietylko że nie ma w oku dokładnej miary linjowej (znamy wartość miary „na oko"), a tem samem drugiego i trzeciego wymiaru oraz miary kątów, że niedokładnie orjentuje się w kierunkach, ale nadto popełnia poważne błędy przy ocenie kształtu figur. Kreski równoległe pionowe wydają się rzadszemi, a cała figura wypełniona niemi niższa, kreski poziome wydają się gęstszemi, a figura wyższą. Wogóle kreski w stosunku do długich linij prostych mogą odgrywać optycznie ważną rolę. Zależnie od sposobu ulokowania kresek w stosunku do linji prostej możemy wywołać różne złudzenia: linję wypukłą, wklęsłą, falistą, dwie linje równoległe mogą wydawać się zbieżnemi, jedna z dwóch linij fizycznie równoległych będzie iść pod pewnym kątem i t. p.

Inna grupa złudzeń powoduje, że figura umieszczona w sąsiedztwie figur tegoż kształtu ale znacznie większych, wydaje się mniejszą od tej samej figury umieszczonej pośród mniejszych od niej.

Linja pionowa zawsze wydaje się dłuższą, niż linja tej samej długości, lecz pozioma. Złudzenie daje różnice do $^1/_6$ długości. Dodanie kropek lub kresek na przedłużeniu linji jakgdyby wydłuża linję ciagłą.

Złudzeniem wzrokowem, które trzeba uwzględnić przy stosowaniu przedstawień graficznych, to trudność w porównywaniu powierzchni o dużej różnicy jasności. Z dwóch powierzchni równych fizycznie, większą wyda nam się zawsze powierzchnia jaśniejsza. Złudzenie występuje jeszcze wyraźniej, o ile zastosujemy do rysunków odwrotne tła, do jasnego rysunku ciemne tło i przeciwnie (porównaj kilka elementów na fig. 1 i 2).

Natomiast ta właściwość wzroku (irradjacja) oddaje nam poważne usługi przy czytaniu normalnych druków, wykonanych czarną farbą na białym papierze. Białe odstępy pomiędzy literami zyskują na wielkości, cała strona wydaje się bielszą, w rezultacie większa czytelność.

c) Barwy.

Jedną z najważniejszych cech reagowania oka ludzkiego na barwy są lokalne właściwości siatkówki, wybitnie różniące się pomiędzy sobą. Tylko centralna część siatkówki o średnicy 30^0—40^0 reaguje odpowiednio na wszystkie barwy, widzialnego dla człowieka odcinka widma. Obwód siatkówki na wszelkie oglądane barwy może reagować tylko barwami neutralnemi (odcieniami szeregu, na jednym końcu którego znajduje się barwa biała, na drugim czarna). Pomiędzy polem centralnem a obwodem leżący pas siatkówki może reagować na wszelkie podniety barwne wyłącznie błękitną i żółtą barwą. Błękitną na barwy należące do grupy zimnych, żółtą na barwy grupy ciepłych. Jeżeli położymy przed sobą, zajmując całe pole widzenia, duży barwny kartogram, który przedstawia nam różne zjawiska tego

Nie doſyć ieſt natym mieć kartę odryſowaną: bo bez opiſania i mianowania mieyſc i rzeczy, które w ſobie zawiera, nie możnaby iey użyć pożytecznie.

Fig. 1.

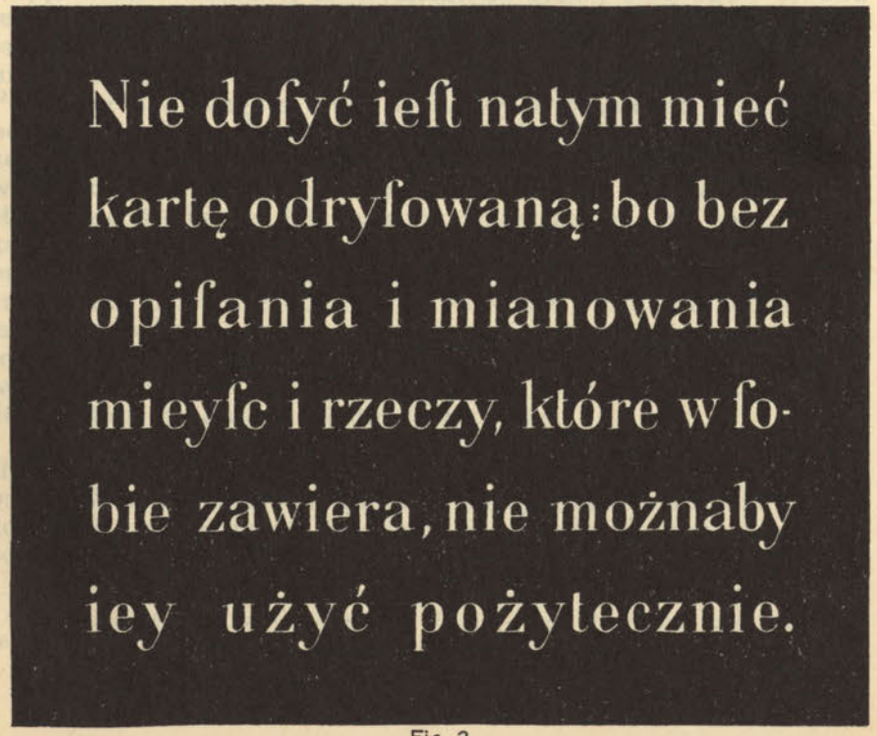


Fig. 2.

samego rodzaju, ujęte bardzo małemi jednostkami powierzchni, i założymy że wszystkie siedm barw widma psychologicznego będą powtórzone na kartogramie wielokrotnie, to zaobserwujemy następujące zjawisko. W pobliżu punktu widzenia, odpowiednio do pola centralnego, zauważymy wszystkie oglądane barwy tak jak zostały one wykonane. Dalej ku krawędziom, nie poruszając wzroku, zauważymy powtarzające się kilkakrotnie tylko dwie barwy, błękitną i żółtą. Każda z tych barw wystąpi w oku tylokrotnie, ile jest w odpowiadającem miejscu kartogramu oddzielnych grup, złożonych ze stykających się z sobą pól powierzchni, oddzielnie barw zimnych i oddzielnie ciepłych. Spod prawidła tego wyłamują się barwy: błękitna, żółta, czerwona i pewien odcień błękitno-zielonej. Te barwy w pasie pośrednim siatkówki nie ulegają zmianie. Jeszcze dalej ku krawędziom, w pasie kolistym kartogramu, którego widok pada na obwód siatkówki, zobaczymy jakąś niezdecydowaną barwę neutralną, mniej lub więcej szarą. W praktyce unikamy tych przemian barw obserwując każdy przedmiot przez przesuwanie po jego powierzchni centralnego pola siatkówki.

Wielkość pola centralnego, zwanego polichromatycznem, jest zmienna. Zmniejsza się przy malejącem oświetleniu jak również i z powodu zmęczenia oka.

Porównywając łatwość spostrzegania możliwie małych różnic odcieni barw znaleziono, że najlepiej odróżniamy odcienie barwy żółtej i zielono-błękitnej. Oko odczuwa tutaj już różnice długości fali wynoszące zaledwie jedną miljonową mm. Rozpatrując widmo widzimy, że wymienione barwy leżą około środka jego rozpiętości. Arytmetycznie obliczony środek widma daje falę o długości okrągło 600×10^{-6} mm. Barwa żółta leży w granicach $550\text{-}590 \times 10^{-6}$ mm, a zielono-błękitna około 500×10^{-6} mm. Ponieważ oko reaguje tylko na barwy w granicach długości fali od 390×10^{-6} mm do 810×10^{-6} mm, więc należy przypuszczać, że gdzieś na środku tego odcinka widma leżą fale, tworzące wskutek swojej długości optimum dla oka[1]). W jedną i drugą stronę od środka widma warunki spostrzegania są coraz mniej korzystne, aż dochodzimy z jednej strony do progu fal krótkich, barwa fioletowa, z drugiej strony do progu fal długich, barwa czerwona. To łatwe chwytanie optyczne różnic odcieni u wymienionych barw, przedewszystkiem zielono-błękitnej, daje szerokie możliwości stosowania tam, gdzie wiele oznaczeń musi być wykonanych jedną barwą, a więc w kartogramach ilustrujących liczne stopnie natężenia jednego zjawiska.

W omawianem zagadnieniu, jak i wogóle w kartografji, zachodzi często konieczność umieszczania obok siebie różnych barw. W związku z tem nabiera specjalnego znaczenia prawo kontrastu, które mówi, że plama jakiejkolwiek barwy nabiera odcienia dopełniającego do koloru tła. Operując odpowiednio

[1]) Jest to moje przypuszczenie. W przejrzanej literaturze nie znalazłem potwierdzenia tego.

tą zasadą możemy, poza objektywnym stopniem jasności, przez dobranie odpowiedniej barwy sąsiadującej, tła, potrzebną plamę rozjaśnić lub przyciemnić. Stąd też, pomimo jednakowej różnicy jasności objektywnej, ciemne znaki na białem tle wydają się bardziej widoczne, wyraźniejsze, niż białe na ciemnem tle. Również na zasadzie prawa kontrastu, o ile chcemy złagodzić nasycenie pewnej barwy, pokryjemy nią możliwie wielkie powierzchnie; i odwrotnie, barwę mało nasyconą dając na możliwie małą powierzchnię, uczynimy subjektywnie bardziej nasyconą.

III. Nastawienie optyczno-psychiczne.

Prócz normalnych przejawów działalności oka, składających się, jak w naszem zagadnieniu, ze spostrzeżeń prawidłowych, zgodnych z rzeczywistością fizyczną i ze spostrzeżeń nieprawidłowych, złudzeń, istnieją jeszcze pewne stany specjalne. Obserwując na rysunku zawierającym bogactwo przedmiotów, przedstawionych gmatwaniną linij i plam, tak wielobarwnych jak i jednobarwnych, czarnych, chwytamy wzrokiem niektóre przedmioty pierwej, inne później, niektórych wcale nie zobaczymy, pomimo, że na obrazie są one przedstawione. Wzrok chwyta najpierw rysunek przedmiotów dobrze nam znanych tem lepiej, o ile są one rysunkowo uwydatnione (grubsze linje, jaskrawsze barwy, a również i większe rozmiary ogólne przedmiotu). Znane nam a zarazem charakterystyczne gmachy, twarze lub postacie osób, nawet krajobrazy, poznajemy na rysunku składającym się nieraz zaledwie z kilku kresek. Natomiast trudno spostrzegamy przedmioty, których nie znamy (porównaj rebusy rysunkowe). Z dwóch przedmiotów wyobrażonych równocześnie możemy widzieć każdy zosobna lub nawet oba razem. Na fig. 3-ej pomimo gmatwaniny rozmyślnie pogrubionych linij (rzeki wykreślone na całej długości linją jednakowo grubą!) możemy jednak uchwycić i rozeznać kontur Bałtyku, tak dobrze nam znany. Nie doszukujemy się figury leżącej nazewnątrz Bałtyku, którego kontur stanowi jakąś brzeżną linję wewnętrzną innej figury. Natomiast na fig. 4-ej możemy widzieć: białą płaszczyznę całej ryciny przeciętą krętą linją, figurę *a*, zatokę Tokijską, lub figurę *b*, półwysep dotykający zatoki od wschodu. Ani mało lub wcale nieznany nam zarys zatoki Tokijskiej, ani zarys obok leżącego półwyspu nie narzuca się nam tak jak dobrze znany Bałtyk. Nastawienie optyczno-psychiczne tego rodzaju może być tak silne, że obserwując figurę *a*, pomimo, że rysunek jest konturowy, na białem tle, widzimy ją w sposób specjalnie uwydatniony, tak jak zaznaczono na fig. 5-ej ciemniejszą barwą. Rozeznana figura zatoki nabiera niemal drugiego wymiaru, staje się jakgdyby wypukłą. Natomiast w tym samym czasie półwyspu nie dostrzegamy. Figura *b* stanowi tylko tło dla rysunku, sama w sobie jako przedmiot fizyczny dla nas nie istnieje.

Fig. 3.

Fig. 4.

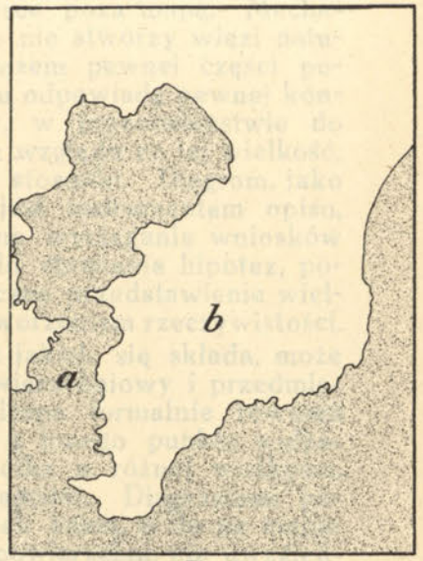


Fig. 5.

Fig. 6.

IV. Diagramy.

Gdy rozmiary prostej figury geometrycznej pozostają w pewnym ściśle określonym stosunku do wielkości liczby, wyobrażanej przez tę figurę, mówimy o *diagramie.*

Zasadniczo dla diagramu jest miejsce poza mapą. Mechaniczne ulokowanie diagramu na mapie nie stworzy więzi naturalnej pomiędzy nim a mapą, jako obrazem pewnej części powierzchni ziemi. Każda część diagramu odpowiada pewnej konkretnej części reprezentowanej liczby, w przeciwieństwie do kartogramu, gdzie każda jego część, bez względu na jej wielkość, uzmysławia nam zawsze tylko te same stosunki. Diagram, jako przedstawienie wartości absolutnych, jest instrumentem opisu, a nie wyjaśnienia, gdyż nie pozwala na wyciąganie wniosków przyczynowych, będących podstawą do stawiania hipotez, poprzedzających stanowienie praw. Graficzne przedstawienie wielkości absolutnych jest tylko ścisłem odtworzeniem rzeczywistości.

Diagram, zależnie od elementów z jakich się składa, może być punktowy (kropkowy), linjowy, powierzchniowy i przedmiotowy czyli figuralny. Mapa topograficzna formalnie również stosuje diagramy, jednakże traktowane z innego punktu widzenia i w innem ujęciu. Kropki czy kółka o różnej wielkości, użyte na oznaczenie osiedli, są diagramami. Diagramami powierzchniowemi są znaki dla większych miast, o ile na mapie używa się zawsze ustalonego kształtu powierzchni, nie uwzględniając rzeczywistego planu miastu. Linja, tak czarna jak i o innej barwie, może być użyta na mapie w znaczeniu diagramu, o ile odrzucić różnice długości, np. dla oznaczenia administracyjnego charakteru miejscowości (przez podkreślenie jej nazwy), rodzaju oddziałów wojskowych tam zakwaterowanych, zawodu uprawianego przez ludność, znajdującego się tam przemysłu i t. p. Wszelkie drogi na mapie, choć oznaczone linjowo, posiadają naturalnie zupełnie inny charakter, choćby dlatego, że przedstawiają te przedmioty pod względem jakościowym a nie ilościowym.

Najważniejszą cechą zewnętrzną diagramów jest ich wzajemna porównywalność, warunkująca możność szybkiej oceny różnicy dwóch diagramów i wyrażenia tej różnicy liczbą. Z tego powodu nie obojętną jest rzeczą jakiej figury użyjemy. Diagram kropkowy (nie punktowy, gdyż to nie zgadza się z matematycznem pojęciem punktu) ma tę zaletę, że pozwala dokładnie określić wyobrażoną wielkość, gdyż każda kropka odpowiada ściśle pewnej liczbie absolutnej. Diagramy linjowe najbardziej nadają się do przedstawienia rzek, kanałów, granic morskich i lądowych, wszelkich dróg i t. p. przedmiotów, gdzie elementem dominującym jest długość. Diagramy powierzchniowe prostokątne dają doskonałą porównywalność, tembardziej, że jeden bok może mieć stałą wielkość i porównywanie czy obliczanie sprowadza się tylko do oceny jednego, zwykle dłuższego, boku. Ten rodzaj diagramu przedstawia tyle korzyści, że należy go

uważać praktycznie za idealny i jaknajczęściej stosować. Natomiast koło i wycinek koła jako diagramy przedstawiają znaczne trudności. Gdy przy porównywaniu wielkości radiogramów wzrok chwyta stosunek średnic, to w rzeczywistości powierzchnie kół mają się do siebie jak kwadraty ich promieni. Podobnie się dzieje przy porównywaniu wycinków kul i, tak często stosowanych w najpoważniejszych wydawnictwach, półkoli.

O ile chodzi o przedstawienia brył, to mamy tutaj najwięcej trudności. Wzrok przedstawienia graficzne trójwymiarowe raczej widzi płasko i zawsze w formie jaknajbardziej uproszczonej. Przy porównywaniu wielkości dwóch narysowanych brył skłonni jesteśmy traktować je jako rzuty na płaszczyznę. Kulę spostrzegamy jako koło, które znów oceniamy według średnicy, stożek — jako trójkąt, oceniany według długości podstawy. Nawet sześcian, którego wzrok nie może sobie uprościć tak jak kuli, porównywamy według długości boku. Jak w diagramach powierzchniowych najłatwiej jest porównywać prostokąty, w których jeden bok ma stały wymiar, tak i tutaj prostokąt podniesiony do trzeciego wymiaru, przy dwóch bokach jednakowych u wszystkich diagramów, posiada te zalety, bez względu na to jaki przekrój słupa zastosujemy, prostokątny, kwadratowy czy inny. Bryłowatość jest tutaj potrzebna tylko dla podkreślenia logicznego związku w wypadku reprezentowania liczb, odpowiadających przedmiotom objętościowym.

Używane nieraz, nawet w poważnych wydawnictwach, przedstawienia figuralne, wyobrażające najczęściej same przedmioty (worki zboża, beczki nafty, parowozy, okręty), mogą bardzo ładnie bawić oko, natomiast wartości naukowej nie przedstawiają żadnej. Jak obliczymy objętość narysowanego parowozu lub okrętu? Malujemy przedmiot trójwymiarowy a przy porównywaniu zadawalniamy się miarą linjową, odrzucając nietylko nieuchwytną liczbowo dla krótkiego spojrzenia oka przestrzenność, ale nawet wymiary powierzchni.[1]) Nawet stosowanie tych przedstawień w szkole, gdzie jakoby oddają duże usługi, z metodycznego punktu widzenia jest błędnem.

Dobór rodzaju diagramów musi być oparty na pewnej logice i zasadzie prawa kojarzeń przez podobieństwo. Liczby reprezentujące długości nie mogą być przedstawiane inaczej jak tylko przy pomocy diagramów linjowych, a nie powierzchniowych lub objętościowych. Rozpatrywanie z jednej strony zjawiska linjowego a z drugiej powierzchniowego czy objętościowego już w swojej osnowie posiada cechy nieporównywalności. To samo dotyczy przedstawień powierzchniowych i objętościowych.

W wypadku potrzeby, przy wykonywaniu wielkich diagramów ściennych, wielkość diagramów, poszczególnych znaków

[1]) Szorstko, i słusznie, obszedł się z diagramami figuralnemi M. Eckert. Zobacz Die Kartenwissenschaft, Forschungen und Grundlagen zu einer Kartographie als Wissenschaft, tom drugi, Lipsk 1925, str. 134.

i odstępy między niemi, możemy obliczyć trygonometrycznie, mając podaną odległość, kąt widzenia najmniejszej kropki (plamki), którego średnia dolna granica wynosi 10″, średnia górna granica 40″ i kąt widzenia najmniejszych odstępów między dwiema kropkami lub linjami, którego średnia dolna granica wynosi 1′, średnia górna 3′. Dane te uwzględniają dobre warunki oświetlenia, średnią wielkość kontrastu między elementami graficznemi a tłem i średnią ich jasność. Ze zmianą któregokolwiek z tych warunków ulegnie zmianie i kąt widzenia.

V. Kartogramy.

Gdy przedstawiamy na mapie stosunki wyrażone liczbami względnemi, mówimy o *kartogramie*. Kartogram jest „nieomal" mapą. Jest jej uproszczeniem, sprowadzonem do reprezentowania nader małej części tych zjawisk, które może pomieścić mapa. Każda część kartogramu, bez względu na jej wielkość, uzmysławia nam zawsze te same stosunki. Zabarwienie lub wyróżnienie w inny sposób jednostek powierzchni, naturalnych czy wydzielonych sztucznie, i wstawienie na te powierzchnie liczb absolutnych, nie tworzy kartogramu zarówno jak i diagramu. Konstrukcja taka, nie będąc nawet przedstawieniem liczby, nie spełnia warunków ani kartogramu ani diagramu. Każda jednostka powierzchni stanowi inną figurę, a jakakolwiek jej część nie reprezentuje żadnych stosunków zarówno jak i żadnej liczby absolutnej lub jej części. Jest to tylko graficzne połączenie mapy i liczby, nie posiadające żadnej więzi istotnej.

W przeciwieństwie do diagramu kartogram może reprezentować kilka zjawisk. Może również pokazywać napięcie przedstawianych zjawisk na określonych obszarach, naturalnych, politycznych, administracyjnych, lub zgoła ustalonych sztucznie, zależnie od potrzeby. Im mniejszych jednostek powierzchniowych użyjemy, jako zasadniczych dla kartogramu, tem łatwiej zaznaczy się związek naturalny pomiędzy przedstawionemi graficznie zjawiskami a podłożem naturalnem. Zależnie od rodzaju traktowanego zjawiska jest pewne optimum, wyrażające się wielkością jednostek zasadniczych powierzchni, przy którem granice związków naturalnych mogą się uwydatnić w sposób uchwytny dla oka. Dla związania rozpatrywanego zjawiska z podłożem przyrodzonem winniśmy odrzucić jednostki administracyjne a oprzeć się na obszarach naturalnych takich, które przyczynowo łączą się z zagadnieniem. Użycie możliwie małych jednostek administracyjnych nie wyeliminuje zupełnie sztuczności; jedynie pozwoli wyłonić się najgrubszym granicznym elementom naturalnym, jak grzbiety górskie, krawędzie wyżynne, czy granice gleb, wybitnie się różniących wydajnością. Oparcie się na małych obszarach, stanowiących indywidualności przyrodzone, to wprowadzenie czynnika geograficznego i związanej z tem niezakłóconej przyczynowości. Tylko wnioski wysnute z takich przedstawień graficznych mogą mieć znaczenie dla każdej nauki a specjalnie

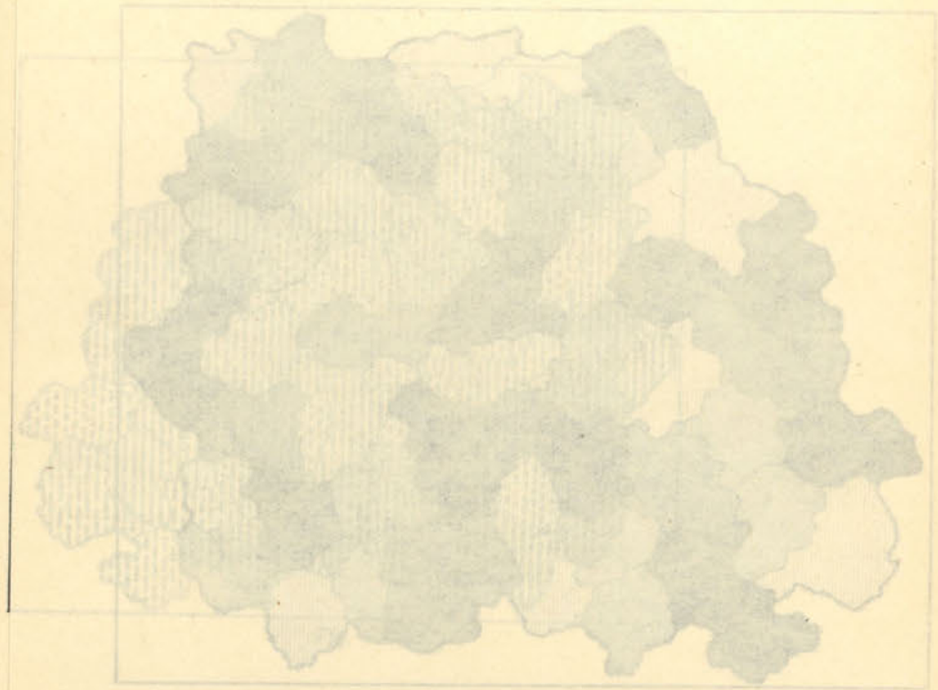
dla geografji. A już tworzenie kartogramów opartych na obszarach wojewódzkich, w wypadku gdy obracamy się w obrębie Polski, z geograficznego punktu widzenia biorąc, nie powinno mieć miejsca.

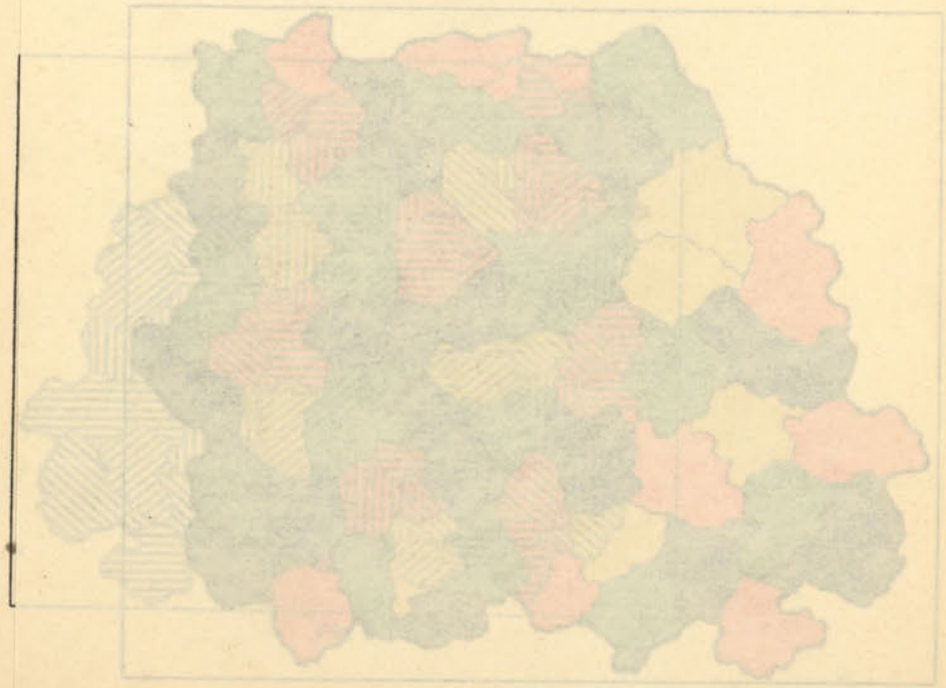
Jednakże ilość zjawisk, jakie możemy przedstawić równocześnie, nie jest wielka. Najlepiej wyszkolone oko uchwyci łatwo zaledwie kilka różnych znakowań i barw lub ich odcieni. Większa ich liczba utrudnia szybkie zorjentowanie się i wymaga „czytania". Obciążanie kartogramu zbyt wielką ilością różnych zjawisk lub wielką ilością stopni napięcia jednego zjawiska nie jest wskazane. Odbija się to poważnie na zachowaniu treści kartogramu w pamięci. Siła, z jaką utrwalają się spostrzeżenia w umyśle, jest odwrotnie proporcjonalna do ilości elementów obrazu, jaki oglądaliśmy. Zbyt wielka ilość stopni napięcia danego zjawiska mija się z zasadniczym celem kartogramu i właściwie jest tablicą statystyczną przeniesioną na mapę.

O ile diagram w swojej postaci zasadniczej z kartografją jest związany słabo, to współpraca kartogramu z kartografją jest wydatna i częsta. Do kartogramu już w znacznej mierze może być stosowane podejście kartograficzne. Powierzchnia kartogramu, podzielona często na liczne jednostki zasadnicze, na których będzie wyobrażone rozmieszczenie różnych gatunków jednego rodzaju zjawiska, lub różne jego napięcie, wymaga już specjalnego traktowania graficznego.

Oznaczenie różnych gatunków tego samego przedmiotu musi być wyrażone, bez względu na kształt znaku czy barwę, kategorjami zróżnicowanemi jakościowo, a nie ilościowo. Użyjemy tu linij o różnej długości odcinków lub linij o różnym kierunku (zob. fig. 8-ą), kropek o różnej wielkości lub kształcie, ale nigdy nie będziemy różnicowali za pomocą pogrubienia lub skupienia tych znaków (zob. fig. 7-ą). Również użyjemy różnych barw o jednakowej jasności (zob. fig. 10-ą), ale nie różnego nasycenia tej samej barwy lub różnych stopni jej jasności (zob. fig. 9-ą). W obydwu rozpatrywanych wypadkach, użycia jednobarwnych znaków lub różnych barw, działanie optyczne oznaczeń winno być jednakowe. Żaden znak ani barwa nie powinna się wybijać ponad inne i przyciągać oka. Jak przedstawiane zjawiska są równorzędne sobie pod względem jakościowym tak i ich oznaczenia nie mogą niszczyć równorzędności optycznej. Przedstawić różne zjawiska jedynie zagęszczeniem jednego rodzaju znaków lub różnemi stopniami nasycenia czy jasności jednej barwy, to znaczy być w sprzeczności z rozpatrywanem na kartogramie zagadnieniem. Tam zupełnie różne zjawiska, tu te same oznaczenia tylko w różnem skupieniu lub natężeniu.

I odwrotnie. Przedstawienie na kartogramie pewnego zjawiska, zróżnicowanego jedynie ilościowo, musi być uskutecznione znakiem jednego rodzaju tylko o różnem skupieniu (zob. fig. 12-ą), lub jedną barwą o różnej jasności (zob. fig. 14-ą). Przez skupienie znaków rozumiemy tutaj również ich pogrubienie. Tym sposobem otrzymamy stopniowanie oznaczenia, odpo-





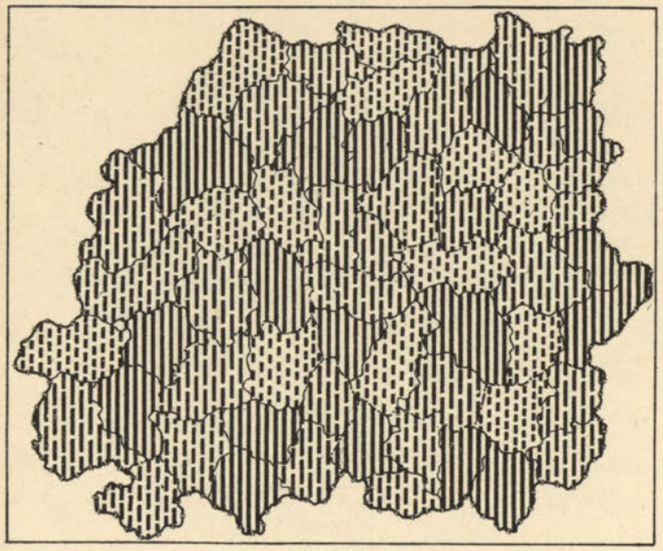


Fig. 7.

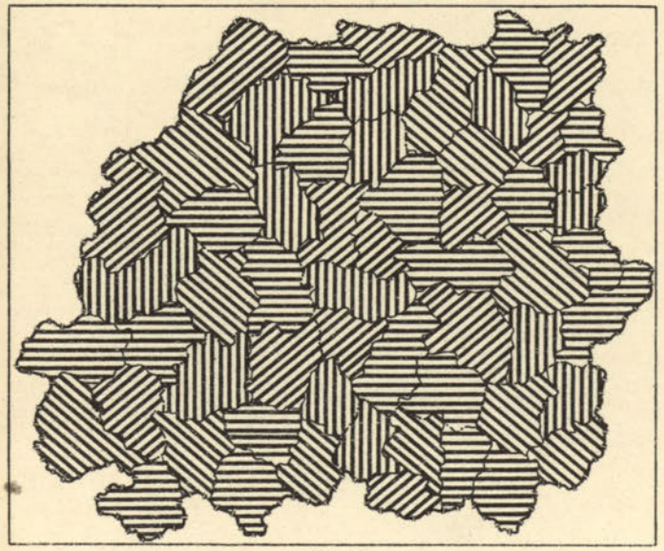


Fig. 8.

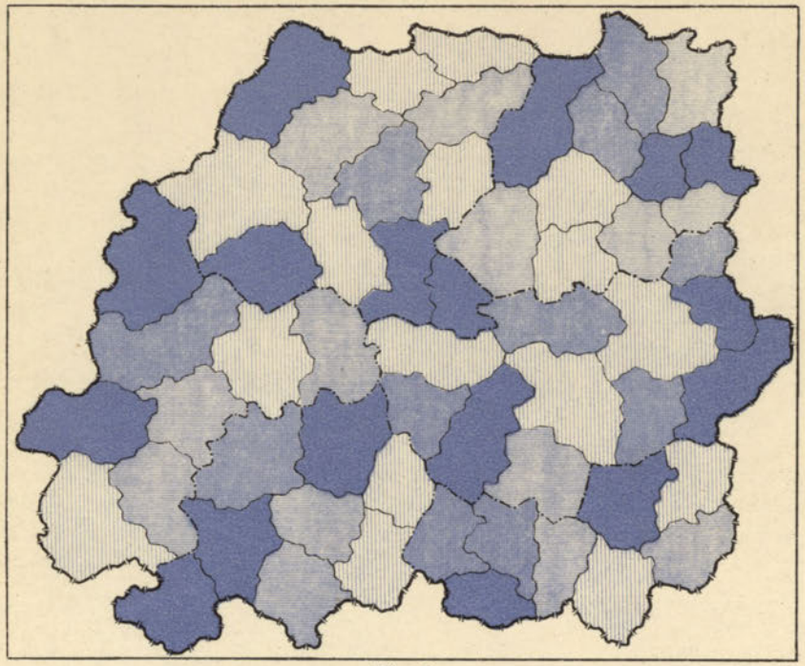


Fig. 9.

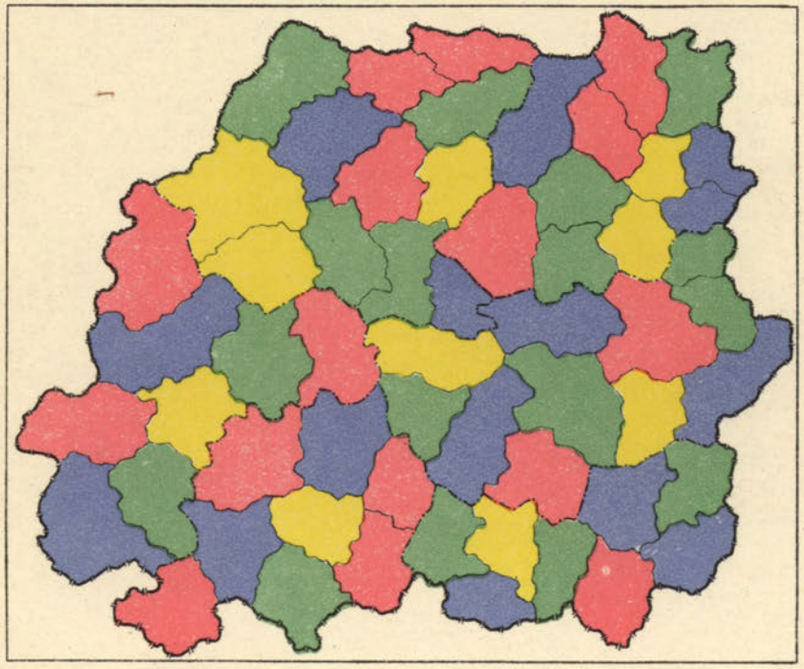


Fig. 10.

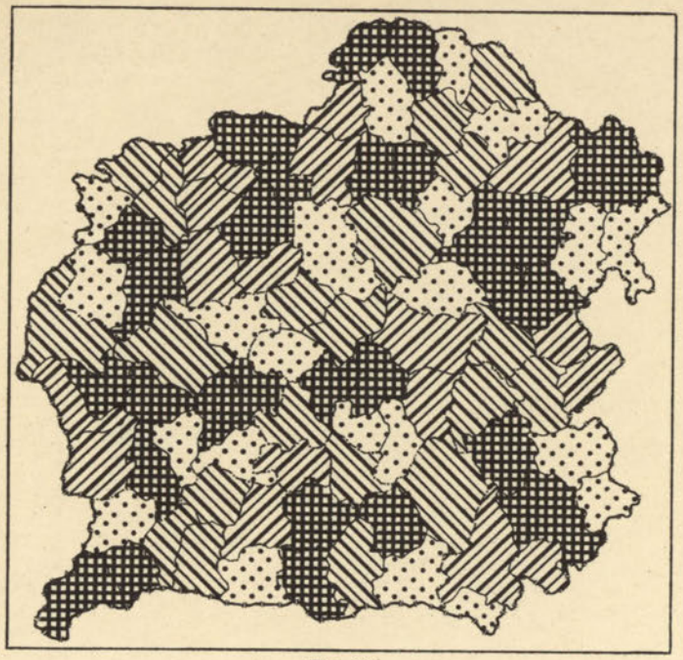


Fig. 11.

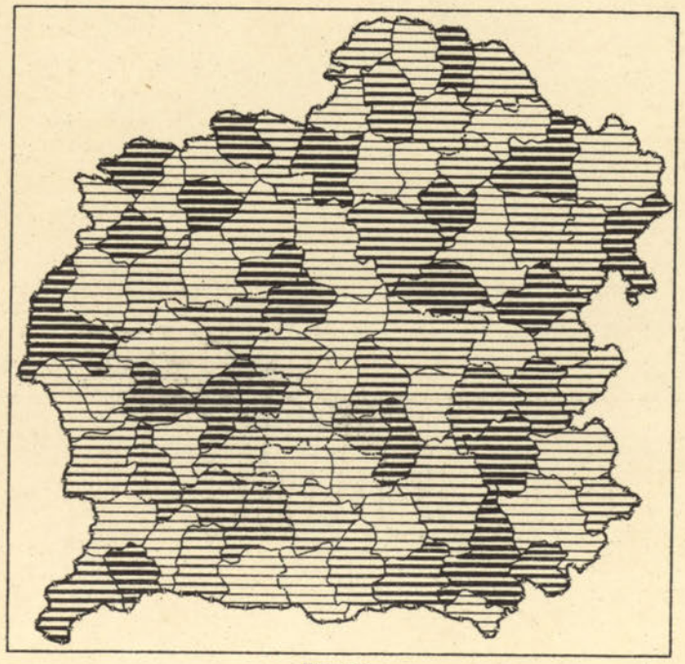


Fig. 12.

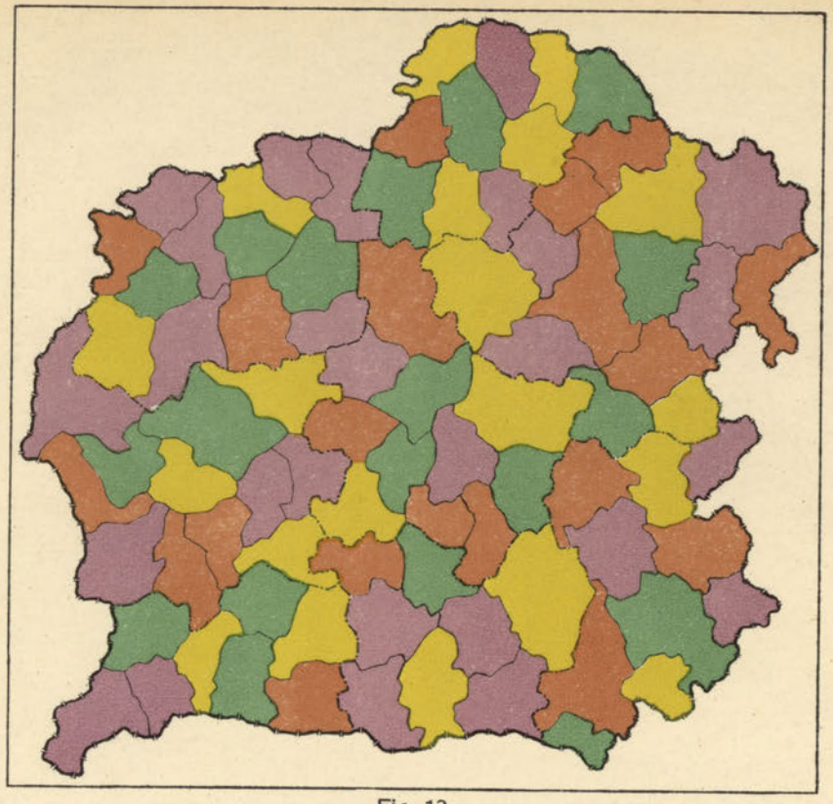


Fig. 13.

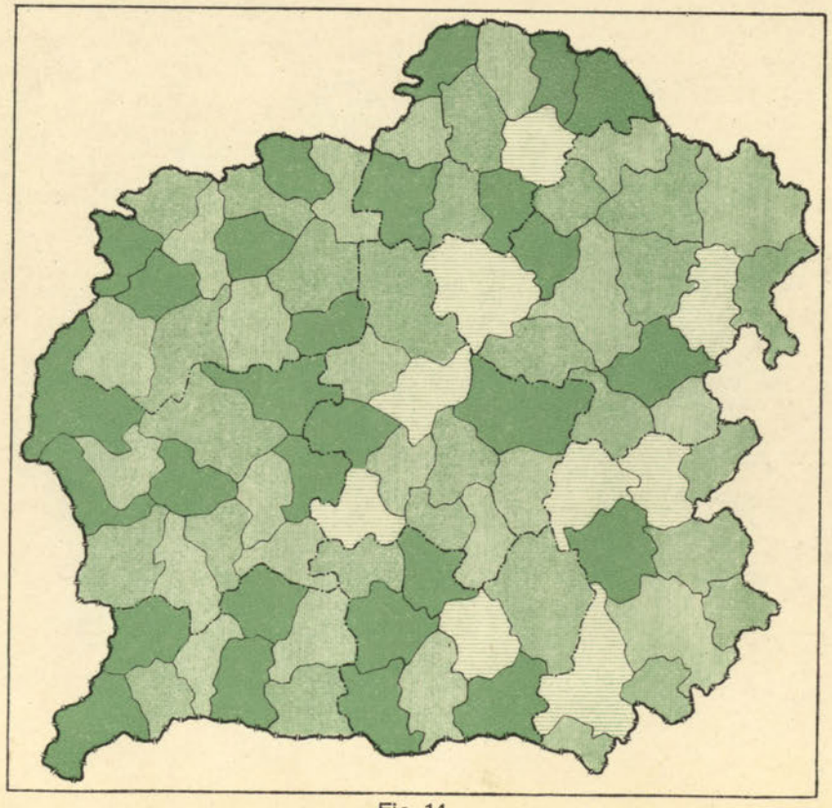
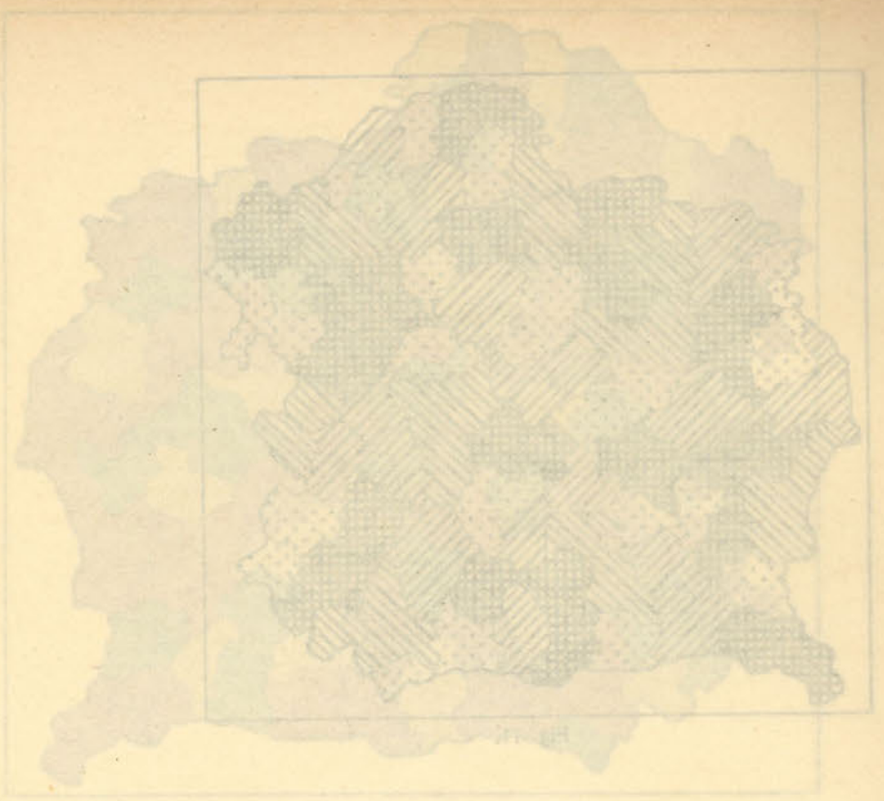
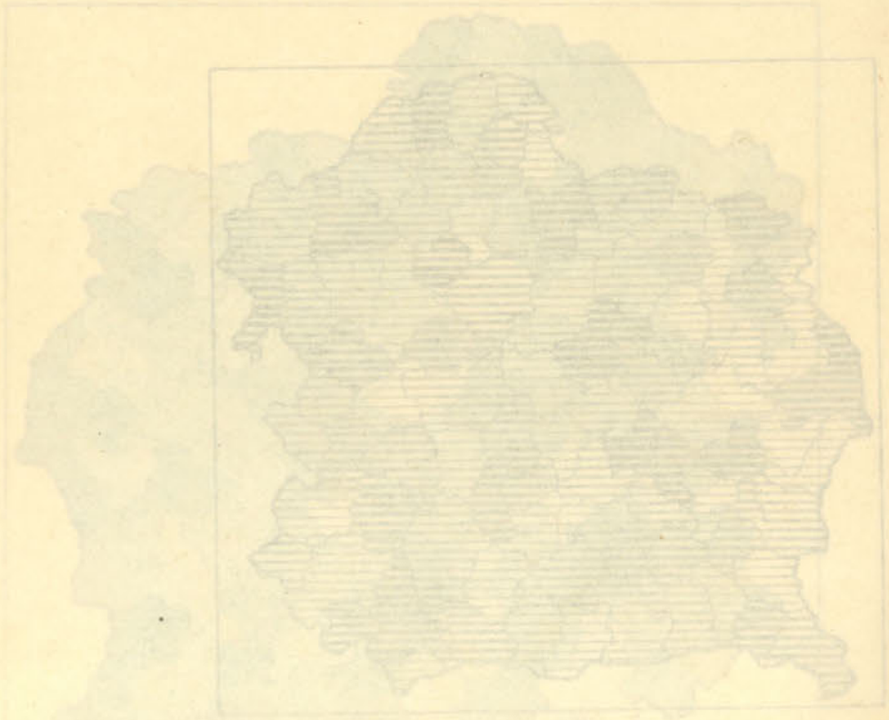


Fig. 14.





wiadające ilościowemu stopniowaniu przedstawianego na kartogramie zjawiska. Oko chwyta naprzód najmocniejsze skupienia znaków, znaki najbardziej pogrubione lub najciemniejszy odcień barwy, co odpowiada największej wartości zjawiska. Natomiast przedstawienie omawianego zjawiska czarnemi znakami, tylko o różnym kierunku lub kształcie (zob. fig. 11-ą), lub różnemi barwami bez uwzględnienia stopnia ich jasności i nasycenia (zob. fig. 13-ą), mija się całkowicie z celem tego kartogramu, którego zadaniem jest w sposób optycznie łatwo uchwytny graficznie unaocznić stopniowanie napięcia rozpatrywanego zjawiska. Różnice pomiędzy poszczególnemi stopniami oznaczeń muszą być umiejętnie ustalone. Nie mogą być zbyt małe, gdyż wtedy cały obraz zaciera się, zlewa optycznie, nie pozwalając zauważyć rozmieszczenia różnic. Również w pamięci obraz taki utrwala się raczej jako niezróżnicowana szara plama. Zbyt wielkie znów różnice nie dają obrazu stopniowanego łagodnie, naturalnie, a o ile chodzi o barwy, mogą one nawet wywołać błędne wrażenie, że mamy do czynienia z różnemi ich rodzajami, szczególnie pomiędzy odcieniami krańcowemi. Uogólniając powyższe, — różnice stopni muszą być ustalone jako wypadkowa pomiędzy wymaganą łagodnością przejścia, a potrzebą wywołania odpowiedniego wrażenia optycznego i związanego z tem utrwalenia obrazu w pamięci.

RÉSUMÉ

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES NOMBRES ABSOLUS ET RELATIFS (DIAGRAMMES ET CARTOGRAMMES)

Władysław Deszczka.

Dans ces derniers temps on a de plus en plus souvent recours aux diverses constructions pour mettre en évidence les rapports numériqes et pour les rendre optiquement comparables. De par la force des choses, ces constructions ont été, tout d'abord, adoptées par la statistique à laquelle incombe la tâche de relever numériquement les phénomènes se présentant en masse. A l'heure actuelle, ces constructions sont une section spéciale des méthode graphiques.

En dehors de la statistique, la géographie en général et spécialement la géographie économique s'intéresse à la représentation graphique des nombres. C'est à la suite de l'intérêt porté à ces méthodes qu'a pris naissance l'art de la représentation graphique des nombres. Les figures graphiques étant utilisées visuellement, ils est indispensable de connaître les principes suivant lesquels nous percevons les impressions optiques. Les particularités de la perception de formes et de couleurs par l'oeil sont ici particulièrement importantes.

Selon la dimension qu'elles représentent, les figures sont ou des planigrammes ou des stéréogrammes. Aux premiers appartiennent les figures linéaires (à une dimension) et les figures de surface (à deux dimensions). Les diagrammes basés sur des coordonnées du système orthogonal dans le plan, c. à. d. les tracés graphiques („wykresy") constituent une section spéciale des figures linéaires. Les représentations au moyen de figures appartiennent aux stéréogrammes en tant qu'el-

les sont basées sur des figures à trois dimensions. On distingue, d'après les relations entre les représentations graphiques et la carte: 1) les diagrammes proprement dit et les tracés graphiques („wykresy") n'ayant aucun rapport à la carte; 2) les cartodiagrammes, autrement dit, diagrammes localisés géographiquement qui tous en étant des diagrammes proprement dit sont localisés sur la carte du territoire respectif et 3) les cartogrammes — représentations graphiques étroitement liées à la carte du territoire auquel ils se rapportent; chaque partie du cartogramme représentant toujours la même grandeur mathématique.

Si les dimensions d'une figure géometrique simple sont dans un rapport strictement déterminé avec la grandeur du nombre représenté par cette figure, nous l'appelons d i a g r a m m e. Chaque partie du diagramme correspond à une partie du nombre représenté, par opposition au cartogramme, où chacune des parties, sans égard à sa grandeur, nous présente, sous une forme sensible, exclusivement les mêmes rapports que le cartogramme intégral. Le diagramme est un instrument de description et non pas d'explication, car il ne permet pas de tirer des conclusions causales servant de base aux hypothèses qui précédent l'établissement de lois. La représentations graphiques des grandeurs absolues n'est qu'une reproduction rigoureuse de la réalité.

Le trait caractéristique le plus important du diagramme est leur comparabilité. C'est pourquoi on ne doit se servir que de figures dont les dimensions sont faciles à évaluer optiquement. Dans la pratique les figures les meilleures pour les représentations superficielles sont les rectangles à largeur constante, dont la longueur est variable, pour cette raison il est inutile de calculer la surface pour les comparaisons. Le rectangle ramené à une ligne est la figure la plus appropriée pour la représentation d'objets dont l'élement prédominant est la longueur, comme p. ex. les fleuves, les canaux, les chemins de toute sorte, les frontières etc. S'il s'agit de présenter graphiquement les nombres représentant des solides, on élève les rectangles à la troisième dimension, leur laissant toutefois une même section pour tous, par conséquent il suffit en comparant les diagrammes, de connaitre la longueur. Les figures, telles que: triangles, carrées, cercles, cubes, sphéres, sont peu pratiques car elles se laissent difficilement comparer. P. ex. l'oeil perçoit la sphére comme une projection sur le plan sous la forme d'un cercle et opère la comparaison plutôt d'aprés les diamétres alors qu'en réalité le rapport devrait être déduit des cubes de rayons.

En général, on devrait supprimer la représentation graphique des nombres relatifs aux objets par les objets eux mêmes, les bâteaux, les locomotives, les sacs de farine, les tonneaux de pétrole, vu que ces représentations ne sont basées sur aucun principe raisonnable, et qu'elles manquent de logique et d'exactitude. On dessine des objets ayant trois dimensions et pour les comparaisons on se sert des mesures linéaires. Personne ne saurait évaluer le volume du bâteau d'aprés le dessin.

En choisissant les figures pour les diagrammes il faut respecter la logique des choses et représenter les objets linéaires au moyen de lignes, les objets à deux dimensions au moyen de surfaces plans et les solides au moyen de figures à trois dimensions.

Nous appelons c a r t o g r a m m e s la représentation graphique des nombres relatifs sur la carte. Le cartogramme a déjà beaucoup en commun avec la carte spéciale. Pour établir un diagramme ou un cartogramme il ne suffit pas d'appliquer des couleurs sur certaines unités de surface d'une carte, ou de marquer ces unités d'une autre manière et d'y inscrire les chiffres absolus. Chaque unité de surface constitue une figure distincte dont aucune partie ne représente ni un rapport ni un nombre absolu ni une partie de ce nombre. Cette unité ne constitue qu'une union graphique entre la carte et le nombre dépourvu de tout lien essentiel. Contrairement au diagramme le cartogramme peut représenter plusieurs phénomènes à la fois. Il peut aussi indiquer l'intensité des phénomènes présentés dans certains territoires. Plus les unités de surface choisies comme base seront petites, plus la liaison naturelle entre le phénomène représenté et sa base naturelle sera accentuée. Il existe selon le phénomène envisagé un certain optimum de grandeur des unités de base de surface, oú les limites des liaisons naturelles peuvent être facilement perçues. Pour établir la liaison entre le phénomène étudié et sa base naturelle il importe de rejeter les unités administratives et de se baser sur ceux des territoires naturels qui ont une connexion causale avec le problème.

L'application d'unités administratives aussi petites que possible n'en élimine jamais complètement la facticité. Se baser sur les territoires de peu d'étendue formant des individualités naturelles, c'est introduire dans les recherches le facteur géographique et la causalité qui s'y rattache. Seules les conclusions tirées de ces représentations ont de l'importance pour la géographie.

Il vaut mieux ne pas gréver le cartogramme d'un trop grand nombre de problèmes. L'intensité avec laquelle les observations se gravent dans la mémoire est inversement proportionelle au nombre des éléments de l'image. Un trop grand nombre de degrés d'intensité du phénomène donné ne remplit pas le but posé au cartogramme et est plutôt un tableau statistique porté sur une carte.

La désignation de différents aspects d'un même phénomène doit être exprimée, sans égard à la forme ou à la couleur du signe, par des catégories qualitatives et non par des catégories quantitatives. Ce seront donc des lignes de longueurs ou de directions différentes ou d'autres signes de formes diverses (fig. 8) mais jamais par des signes faits en lignes plus ou moins grasses ou par la concentration de ces mêmes signes (fig. 7). De même les couleurs employées doivent être différentes mais d'une intensité identique (fig. 10) et non une seule couleur d'une saturation ou d'une intensité différente (fig. 9). Les aspects représentés du phénomène étant d'égale importance, il n'est pas admissible que leurs désignations graphiques détruissent l'égalité optique.

Par contre la représentation graphique sur le cartogramme d'un phénomène qui n'est différencié que quantitativement doit être effectuée au moyen de signes d'un seul genre mais de différente densité ou de différente épaisseur (fig. 12) ou bien au moyen d'une seule couleur de différentes intensités (fig. 14). Nous obtenons de cette façon une graduatiou de la désignation qui corespond à la graduation du phénomène analysé sur le cartogramme. La représentation d'un tel aspect du phénomène au moyen de signes noirs n'est différant que par leur direction ou par leur forme (fig. 11) ou au moyen de différentes couleurs sans tenir compte de degré de leur intensité ni de leur saturation s'écarte entièrement des buts poursuivis par le cartogramme dont la tâche est de mettre en relief graphiquement et d'une façon optiquement appropriée la graduation de l'intensité d'un phénomène quelconque. Les différences entre les degrés des désignations ne doivent pas être trop faibles, car dans ce cas toute l'image s'effacerait et ne permettrait pas de saisir leur répartition. Des différences trop accentuées cependant rendraient difficile l'observation de leur graduation et, s'il sagit de couleurs, les nuances, le plus claires et les plus foncées pourraient même provoquer l'impression erronée que nous avons à faire avec des qualités différentes de couleurs. Les différences entre les degrés doivent être établies comme résultant entre l'indispensable gradualité moderée des passages d'une teinte à l'autre et la nécessité de provoquer l'impression optique voulue et de fixer l'image dans la mémoire.

FRANCISZEK BIERNACKI
KPT. KORP. GEOGR.

O WSPÓŁRZĘDNYCH I ODWZOROWANIU SOLDNERA

Istotę współrzędnych Soldnera można i należy poznawać tylko z *oryginalnej*, klasycznej pracy Soldnera, pochodzącej z roku 1810. Bowiem w czasach późniejszych, pierwotne pojęcie doznało dalszego rozwoju, co zmieniło sens definicji Soldnerowskiej.

Będzie pożytecznem podanie kilku uwag historycznych, które będą miały znaczenie w dalszym ciągu niniejszej pracy.

Idea współrzędnych prostokątnych sferycznych jest bezsprzecznie pochodzenia francuskiego. Wskazują na to źródłowe druki z końca 18 i początku 19 stulecia, zwłaszcza klasyczna praca *Puissant'a: Traité de Géodésie* w *pierwszem* swem wydaniu z r. 1805. Może więc niesłusznie rozpowszechniła się i utarła w nauce geodezji nazwa współrzędnych Soldnera; — Soldner nie stworzył pojęcia, lecz tylko rozwinął dogodną jego teorję i pierwszy zastosował współrzędne sferyczne w praktyce do pomiarów kraju (w Bawarji).

Johann Georg Soldner, jako astronom, został w r. 1808 powołany do prac w bawarskim urzędzie katastralnym „Unmittelbare Königliche Steuerkatasterkommission in Bayern". 5 maja 1810 r. złożył swym władzom przełożonym pracę teoretyczną p. t. *Theorie der Landesvermessung*, która, choć niezbyt obszerna, była na owe czasy małym traktatem geodezji wyższej; lecz niestety, przez długi czas pozostawała tajemnicą służbową. Krótką wzmiankę o pracy Soldnera podał w r. 1826 *Bohnenberger* w swej książce p. t. „De computandis dimensionibus trigonometricis etc. Tubingen 1826". Sześćdziesiąt trzy lata oryginalna praca Soldnera była w ukryciu i dopiero w r. 1873, 40 lat po śmierci Soldnera, została opublikowana drukiem po raz pierwszy, dzięki staraniom prof. *K. M. Bauenfeinda*, w dziele p. t. *Bayerische Landesvermessung und seine wissenschaftliche Grundlagen, München, 1873*". Dzieło to jest rzadkością bibljograficzną, niemal

zupełnie dziś niedostępną, nawet w Niemczech. To też winniśmy być wdzięczni prof. *J. Frischauf'owi*, że w r. 1911 zadał sobie trud dosłownego przedrukowania z wyżej wymienionego źródła, po raz drugi, oryginalnej pracy Soldnera, udostępniając tę klasyczną w geodezji pracę szerszemu ogółowi. *(Theorie der Landesvermessung von Johann Soldner (1810). Mit 9 Textabbildungen. Herausgegeben von J. Frischauf. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 184. Leipzig, 1911).*

1. Definicja Soldnera.

Współrzędne Soldnera są to prostokątne sferyczne współrzędne punktów na jednej kuli, ograniczone do wyrazów trzeciego rzędu w rozwinięciach na szeregi funkcyj trygonometrycznych wielkości małych. Soldner na podstawie sferycznego kąta kierunkowego α, sferycznej długości d boku trójkąta, i znanych współrzędnych sferycznych jednego punktu: odciętej A (Abszisse) i rzędnej O (Ordinate), rozwiązuje ściśle trójkąt sferyczny celem znalezienia odciętej A' i rzędnej O' drugiego punktu (t. zw. proste zadanie geodezyjne). Rozwiązanie w oryginalnych oznaczeniach Soldnera (str. 16 cytowanej pracy Frischauf'a), jest następujące:

$$1.\quad \sin O' = \cos d \,.\, \sin O + \sin d \,.\, \cos O \,.\, \cos \alpha$$

$$2.\quad \operatorname{tang} A'' = \frac{\sin \alpha}{\cos O \,.\, \cot d - \sin O \,.\, \cos \alpha}$$

$$3.\quad \cot \alpha'' = \cos d \,.\, \cot \alpha - \frac{\sin d \,.\, \operatorname{tang} O}{\sin \alpha},$$

gdzie $A'' = A' - A$, zaś α' oznacza kąt kierunkowy odwrotny.

Formuły powyższe są zupełnie ścisłe, lecz praktycznie niedogodne. Ponieważ łuki O, O', d, A'' i różnica między α' i $\alpha + 180^0$ są małe, to otrzymamy szybko zbieżne szeregi, gdy funkcje trygonometryczne tych łuków wyrazimy przez same łuki. Wprowadzając nadto oznaczenia $d \sin \alpha = m$, $d \cos \alpha = n$, r = promień kuli, otrzymujemy:

$$(1)\quad O' = O + n - \frac{m^2 \,.\, O}{2r^2} - \frac{m^2 \,.\, n}{6r^2}$$

$$(2)\quad A' = A + m + \frac{m \,.\, O'^2}{2r^2} - \frac{n^2 \,.\, m}{6r^2}$$

$$(3)\quad \alpha' = 180^0 + \alpha + \frac{m \,.\, n}{2r^2 \,.\, \sin 1''} + \frac{m \,.\, O}{r^2 \,.\, \sin 1''}$$

Są to powszechnie znane formuły powtarzane niemal w każdym podręczniku geodezji wyższej (z nieco odmiennem znakowaniem); np. Jordan, Handbuch der Verm. III Bd. 1916, str. 273.

Współrzędne Soldnera są w praktyce bardzo dokładnem przybliżeniem łukowych współrzędnych sferycznych.

Podkreślmy trzy cechy charakterystyczne współrzędnych Soldnera:

1) że są to współrzędne powierzchniowe *na kuli*, a więc *sferyczne prostokątne*,
2) że są to współrzędne sferyczne, *ograniczone* do wyrazów 3 rzędu,
3) że dla całego rozważanego obszaru mamy *jedną kulę* o stosownym promieniu.

2. Dalszy rozwój pojęcia współrzędnych.

Geodezja przystosowała pojęcie Soldnera do elipsoidy i to w dwojaki sposób: 1) przez użycie nie jednej lecz całego *szeregu kul o różnych promieniach*, 2) przez użycie *linji geodezyjnej* na powierzchni elipsoidy. Niezbyt fortunnie dla obu tych przystosowań pozostawiono nazwę współrzędnych Soldnera, wprowadzając pewne zamieszanie w terminologji naukowej, które może być przyczyną wielu nieporozumień.

1) Współrzędne prostokątne sferyczne na zmiennej kuli.

Powyższego terminu użyję, aby nie wiązać tych współrzędnych z nazwiskiem Soldnera, które pozostawiam na właściwem miejscu. Współrzędne prostokątne sferyczne na zmiennej kuli mają, rzecz jasna, pojęciowe pokrewieństwo ze współrzędnemi Soldnera, jako sferycznemi (ograniczonemi) na *stałej* kuli.

Soldner w swej pracy dowiódł, że bez straty na dokładność można obliczać sieć trójkątów na kuli zamiast na elipsoidzie. Z pośród kul owijających elipsoidę wybiera *tę kulę* która: 1) dotyka elipsoidy w początku układu, 2) ma promień N, równy promieniowi krzywizny poprzecznej na elipsoidzie w punkcie początkowym, 3) dla punktu początkowego ma wspólny równoleżnik z elipsoidą. Na tej *jednej* kuli oblicza sieć trójkątów i współrzędne punktów. Soldner nic nie mówi w jaki sposób przenosić punkty z elipsoidy na tak określoną kulę; stwarza to pewną lukę w jego definicji układu. *Frischauf* w przypisach do pracy Soldnera (str. 65) przyjmuje, że punkty z elipsoidy rzutuje się na kulę centralnie ze środka kuli. Możemy przypuszczać, że Soldner tak właśnie milcząco przyjmował.

Współrzędne Soldnera mają zaletę *ogólnej jednolitości*, gdyż dla całego obszaru pomiarowego zadawalniają się jedną kulą zastępczą.

W niemieckich katastralnych układach współrzędnych (których istnieje przeszło 40), nazywanych powszechnie, choć niezbyt słusznie, układami Soldnera, spotykamy zupełnie coś innego. Poświęcono jednolitość współrzędnych na rzecz osiągnięcia lepszego ich przystosowania do elipsoidy. Wprowadzono nie jedną lecz *nieskończenie wiele kul zastępczych o różnych promieniach.* Z dowolnego punktu P kuli prowadzimy rzędną y jako łuk koła wielkiego, prostopadle do południka początkowego; rzędna ta

przecina południk w punkcie P', spodku prostopadłej. Kulę, którą mamy użyć, określa punkt P': jest styczna do elipsoidy w punkcie P', na promień N' równy promieniowi krzywizny przekroju normalnego poprzecznego w punkcie P', ma wspólny równoleżnik należący do P'. Wraz ze zmianą punktu P zmienia się P' i zmienia się kula, zarówno co do wielkości jak i pozycji. Każdy punkt ma swoją kulę i tylko punkty leżące na tej samej rzędnej mają tę samą kulę.

Definicja powyższa, spotykana przy określaniu układów katastralnych niemieckich, ma również luki: 1) punkt P' mający określić przynależną mu kulę zastępczą na której mamy obliczać współrzędne x, y punktu P, nie jest ściśle znany; możemy go określić ściśle przez przeprowadzenie na elipsoidzie z punktu P linji geodezyjnej prostopadle do południka początkowego; 2) przynależność wzajemna punktów elipsoidy i kuli nie jest, jak i w przypadku stałej kuli, zdefinjowana; możemy ją dla każdej kuli z osobna ustalić, podobnie jak przedtem, przez rzutowanie ze środka kuli.

Wraz z koncepcją zmiennej kuli geodezja wprowadza pojęcie *„skróconej różnicy szerokości"*, które spotykamy we wzorach matematycznych.

2) Współrzędne geodezyjnie równoległe na elipsoidzie.

Pojęcie współrzędnych Soldnera transponujemy na elipsoidę. Zamiast rzędnej musimy wprowadzić najkrótszą prostopadłą odległość punktu od południka osiowego. Dla kuli odległością taką jest łuk koła wielkiego, dla elipsoidy (lub wogóle dowolnej powierzchni matematycznej) *linja geodezyjna.* Jestto krzywa na powierzchni, naogół o podwójnej krzywiźnie. Przy rozwiązywaniu zadań, a więc i znajdowania współrzędnych, wkraczamy w dziedzinę trygonometrji geodezyjnej, t. j. w rozwiązywanie figur (np. trójkątów) złożonych z linij geodezyjnych.

Takim układem współrzędnych Soldner się nie zajmował, nie należy więc, mojem zdaniem, wiązać terminologicznie i tych współrzędnych z jego nazwiskiem, co się często spotyka w literaturze i podręcznikach.

Odwzorowanie kuli bryłowe i płaskie (ciągłe).

Soldner w swojej teorji nie zajmował się wcale kwestją odwzorowań płaskich (ciągłych.) Spotykane w czasopismach, a nawet w poważnych podręcznikach geodezji, zdanie, że współrzędne Soldnera są to współrzędne prostokątne płaskie, jest grubym błędem i nieporozumieniem. Natomiast zajmował się (str. 20, 21, 22, 23, 24 oryg. pracy Soldnera w wydaniu Frischaufa) pewną metodą odwzorowywania obszarów kuli, mianowicie *metodą bryłową*, lub jak obecnie powszechnie się mówi, *wielościenną.* To też bardziej ściśli uczeni uważają nie *Müfflinga* (1821) lecz Soldnera (1810) ze twórcę pojęcia t. zw. „rzutu wielościennego". Nazwy „Polyederprojektion" Soldner jednak nie wprowadził.

Wielościenny rzut Soldnera, który słusznie później niemieccy geodeci nazwali *Soldner'sche Polyederprojektion*, różni się od późniejszej „*Preussische Polyederprojektion*" Müfflinga jedynie tylko pozycją identycznej tu i tam siatki współrzędnych na kuli: w pruskim rzucie wielościennym trapezy sferyczne (ściślej sferoidalne) utworzone są przez siatkę geograficzną, zaś w Soldnerowskim rzucie wielościennym, trapezy te utworzone są przez takąż siatkę kół wielkich i małych na kuli, lecz w pozycji transwersalnej. Pojęcie natomiast metody bryłowej czyli wielościennej i (niezbyt fortunnie nazwanego, lecz rozpowszechnionego) rzutu wielościennego, jako sposobu rozdzielenia obszaru na kuli (lub na elipsoidzie) zapomocą pewnego systemu siatki, na części, które praktycznie mogą być uważane za płaskie i stanowią podział sekcyjny mapy (zdjęć stolikowych), jest identyczne i u Soldnera i u Müfflinga i ma swe źródło u Soldnera. Nie będę tu szerzej omawiał problemu t. zw. rzutu wielościennego, stwierdzę jedynie, że chociaż pojęcie to stworzyła nauka niemiecka to i nikt inny, jak nauka niemiecka pojęcie to ogromnie zabagniła; pochodzi to stąd, że definicja rodzaju odwzorowania poszczególnych trapezów sferycznych na płaszczyznę jest rozmaicie rozumiana i interpretowana.

Rzut wielościenny Soldnera znalazł zastosowanie w Bawarji do zdjęć stolikowych *Bayerische Steuerblätter 1:5000*, oraz do *Topographische Karte von Bayern 1:25000.*[1])

Kilka uwag należy się odwzorowaniom płaskim ciągłym. Jak wiadomo, prawo odwzorowania wyraża się zazwyczaj związkami funkcyjnemi między prostolinjowemi współrzędnemi prostokątnemi X, Y na płaszczyźnie, i dowolnie obranemi współrzędnemi na kuli. Najprościej jest przyjąć za współrzędne na kuli — współrzędne geograficzne φ, λ i wyrazić prawo odwzorowania w postaci:

$$(A) \quad \begin{cases} X = f_1(\varphi, \lambda) \\ Y = f_2(\varphi, \lambda). \end{cases}$$

Lecz niekoniecznie za współrzędne na kuli musimy obrać współrzędne geograficzne. W pracach geodezyjnych, zwłaszcza katastralnych, dogodniejsze są inne współrzędne na kuli, a mianowicie ortogonalne sferyczne siatki transwersalnej do siatki geograficznej, t. j. praktycznie współrzędne Soldnera x, y na kuli. A wtedy prawo odwzorowania kuli na płaszczyznę (w sposób ciągły) możemy wyrazić związkami funkcyjnemi:

$$(B) \quad \begin{cases} X = F_1(x, y) \\ Y = F_2(x, y). \end{cases}$$

Rodzaj i własności odwzorowania zależą od związku funkcyjnego, zarówno w przypadku (A), jak i (B). Najprostsze odwzorowanie płaskie otrzymamy, biorąc najprostsze związki funkcyjne. A więc np. siatkę prostolinjową i prostokątną na płaszczyźnie obrazu otrzymamy, biorąc dowolne związki postaci

$$\begin{matrix} X = f_1(\varphi) \\ Y = f_2(\lambda) \end{matrix} \quad \text{lub} \quad \begin{matrix} X = F_1(x) \\ Y = F_2(y) \end{matrix}$$

Lecz najprostszemi związkami będą równania[1]):

$$(A') \quad \begin{cases} X = \varphi \\ Y = \lambda, \end{cases} \qquad (B') \quad \begin{matrix} X = x \\ Y = y. \end{matrix}$$

Odwzorowanie płaskie oparte na *takim* prawie matematycznem jest jednem z najstarszych odwzorowań, pochodzącym z czasów starożytnych. Jest to *Karta płaska kwadratowa*. Prawo matematyczne (A') daje kartę płaską kwadratową *normalną*, prawo (B') — *transwersalną*. Oprócz powyższej terminologji poprawną jest też nazwa *odwzorowanie walcowe zwykłe* (normalne i transwersalne) często używana w kartografji.

Odwzorowanie płaskie kuli, wzgl. elipsoidy, według prawa (B') zwie się również *odwzorowaniem (albo projekcją) Cassiniego*. Nazwa taka przyjęła się powszechnie w geodezji i kartografji matematycznej, chociaż Cesar François Cassini de Thury (t. zw. Cassini III) takiego prawa ani teorji odwzorowania ściśle nie podał, ani też takiej projekcji ściśle nie użył do swej sławnej *Carte de France 1:86400*. Cassini III bardzo jednak się zbliżył do prawa (B'): nie uwzględniał jedynie wyrazów sferycznych, rachując według trygonometrji płaskiej. Idea i zasada Cassiniego jest jednak ta sama co i w prawie (B'). To poniekąd usprawiedliwia nazwę *projekcji Cassiniego* dla odwzorowania (B').

Rzecz jasna, że zarówno prawo (A') jak i (B') wywołują pewne zniekształcenia na płaszczyźnie istotnych stosunków na kuli; nie będziemy ich tu rozstrząsać.

Interesuje nas tu specjalnie prawo (B'). Wyraża ono, że odcięta X i rzędna Y na płaszczyźnie jest dla każdego punktu równa odpowiednio odciętej i rzędnej sferycznej (wzgl. soldnerowskiej) x, y na kuli. Jak już zaznaczyliśmy *takim* odwzorowaniem Soldner wcale się nie zajmował.

Pomieszanie pojęć.

Wspomniałem już, że oryginalna praca Soldnera z r. 1810 pojawiła się w druku dopiero w r. 1873. Ale, jak zaznacza *Frischauf* w komentarzu do wydanej przez niego oryginalnej pracy Soldnera, na str. 62, „....auch nach der Veröffentlichung 1873 scheint von *Soldners* Abhandlung ausser der Berechnung sphärischer rechtwinkliger Koordinaten aus den Seiten und Richtungswinkeln nichts in geodätische Lehrbücher gedrungen zu sein. Wie wenig Verständnis aber dem Wesen der *Soldnerschen* Ko-

[1]) *Egerer*, Kartenkunde, str. 31 i 40; Leipzig 1920.

[1]) Promień kuli zakładamy = 1.

ordinaten entgegengebracht wurde, geht daraus hervor, dass man aus ihnen eine *„Cassini-Soldnersche"* Abbildung formte, die man sogar als *„Soldnersche* kongruente" — wiedersinnig jeder Abbildungsart—bezeichnete (Diese bequemen Näherungsformeln der Lösung einer Aufgabe der sphärische Trigonometrie dürfen nicht mit der Abbildung des Sphäroids auf die Ebene ....verglichen werden. Bei den letzteren dient die Projektion des Sphäroids auf die Ebene dazu, die Rechnung statt für ein Gebiet auf dem Sphäroid für ein solches in einer Ebene ausführen zu können. Vor einer derartigen Absicht findet man bei *Soldner* keine Spur)".

W nauce nastąpiło pomieszanie pojęć rdzennie od siebie odmiennych: współrzędnych Soldnera x, y jako (teoretycznie) *łuków na kuli* (wyrażonych w mierze linjowej), ze współrzędnemi prostokątnemi X, Y, *prostolinjowemi na płaszczyźnie*, wynikłemi z *procesu odwzorowania płaskiego*, wyrażonego związkami:

$$(B') \quad \begin{cases} X = x \\ Y = y. \end{cases}$$

W obu przypadkach wkradła się do nauki i literatury naukowej (wobec nieścisłosci późniejszych komentatorów prac Soldnera) niefortunnie ta sama nazwa, tak, że i właściwe współrzędne x, y na kuli, jak i płaskie X, Y określone procesem odwzorowawczym (B') nazwano współrzędnemi Soldnera, a samo odwzorowanie (B') nazwano „odwzorowaniem Soldnera" albo „odwzorowaniem Cassini-Soldnera". Wszystko to niema nic wspólnego z Soldnerem.[1]) Z tego pomieszania pojęć wypłynęło już wiele nieporozumień, zwłaszcza, że, jak wiemy, sam Soldner podał pewne odwzorowanie kuli, mianowicie wielościenne transwersalne, nazwane przez późniejszych uczonych (bardzo zresztą nielicznych!) zupełnie słusznie mianem *„Soldnersche Polyederprojection". Ale — mimo wspólnej genezy — jest to zupełnie co innego, niż odwzorowanie (B'), i obu tych odwzorowań nie należy mieszać.*

Nieliczni tylko uczeni poprawnie odróżniają od siebie te dwa pojęcia: współrzędnych x, y i współrzędnych X, Y i nawet zdobywają się na krytykę w stosunku do tych, którzy tego nie czynią. Do nich, między innemi, należy *Frischauf. Eckert* (Kartenwissenschaft I, str. 187, 188) chociaż jest świadom tego pomieszania pojęć, nie trudzi się je ściśle zanalizować, idąc utartą drogą. Sama nauka niemiecka a zwłaszcza komentatorzy prac Soldnera, splątali te pojęcia, a stąd przeszły one, znowu rozmaicie komentowane, do innych krajów.

---

[1]) Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby dla zadośćuczynienia ambicjom narodowym, umówić się, że odwzorowanie (B') będzie się zwało „odwzorowaniem Soldnera". Ale umowa taka, chociaż przypisywałaby Soldnerowi to czego wcale nie robił, wprowadziłaby zamieszanie terminologiczne, gdyż prościej i naturalniej jest, nazwę „odwzorowanie Soldnera" użyć w znaczeniu wielościennej projekcji Soldnerowskiej.

RÉSUMÉ

LES COORDONNÉES ET LA REPRÉSENTATION DE SOLDNER

Cpt. François Biernacki.

L'idée des coordonnées sphériques rectangulaires est d'origine francaise; comme preuve nous servent les ouvrages imprimés de la fin du XVIII-me et du début du XIX siècle, surtout l'oeuvre classique de Puissant: „Traité de Géodésie, 1-re édition 1805".

Or il n'est pas juste peut-être de donner à ces coordonnées le nom de Soldner, qui n'a que développé leur théorie commode et qui fut le premier de les appliquer en pratique pour le mesurage du pays (en Bavière).

Soldner rédigea son oeuvre vers le 5 mai 1810, mais celle-ci etant considerée comme secret de service ne fut publiée qu'en 1873.

Les coordonnées de Soldner sont des coordonnées sphériques sur une seule sphère. Elles sont limitées jusqu'aux unités de troisième ordre en développement en serie.

Dans la suite du développement de l'idée des coordonnées on les a accomodés à une ellipsoïde d'une façon double:

1) par l'usage d'une sphère variable dont rayon depend chaque fois d'un point voulu.

2) par l'usage d'une ligne géodésique.

On a laissé à ces deux accomodations aussi improprement le nom des coordonnées de Soldner ce qui est la cause d'une sorte de confusion dans la terminologie et d'une foule des malentendus. Soldner dans son oeuvre ne s'occupait guère de la question des représentations planes en sens ordinaire du mot. L'opinion assez fréquente dans le revues et les manuels de géodésie que les coordonnées de Soldner sont planes est tout à fait fausse.

Soldner a proposé la représentation polyèdrique transversale nommée ensuite par les géodésiens allemands: „Soldnersche Polyederprojektion".

L'idée de la projection polyèdrique provient de Soldner et non pas de Müffling (1821) comme on juge d'habitude.

La représentation plane:

$$(B') \quad \begin{cases} X = x \\ Y = y \end{cases}$$

où X, Y sont des coordonnées rectangulaires d'un plan et x, y — des coordonnées rectangulaires d'une sphère, outre la genèse commune, n'a rien de commun avec la projection polyèdrique de Soldner.

Il ne faut donc pas mêler ses deux représentations. La représentation (B') porte le nom d'une *carte plane carrée* ou d'une *projection cylindrique* ou bien en fin de la *projection de Cassini.* Ce dernier nom n'est pas tout à fait juste, car Cassini n'a pas strictement appliqué la loi (B') à sa célèbre „Carte de France" 1 : 86 400 quoique il en fut bien près.

Je constate une confusion des idées sous ce rapport dans la science.

x, y egalement que X, Y, définies par la loi (B') furent nommées des coordonnées de Soldner, et la loi — même (B') — la représentation de Soldner. Or Soldner n'a pas rédigé la loi (B') et il ne s'occupait guère d'une telle représentation. Cette confusion des idées fut la cause d'une foule des malentendus.

Les commentateurs de l'oeuvre de Soldner embrouillèrent ces idées et c'est en cet état qu'elles passerent de nouveau autrement commentées en d'autres pays.

Dr KONRAD KONIOR

Z PROBLEMÓW PALEOMORFOLOGICZNYCH OKOLIC KRAKOWA

QUELQUES PROBLÈMES PALÉOMORPHOLOGIQUES DANS LES ENVIRONS DE CRACOVIE

Wstęp.

Celem niniejszej pracy jest wyszukanie związku między obecnem ukształtowaniem powierzchni, a morfologją obszaru w dawniejszych epokach geologicznych, czyli jego paleomorfologją. Na problem ten zwróciłem uwagę przy opracowywaniu powierzchni karbonu na przestrzeni między Krzeszowicami a Cieszynem, w związku z badaniem stosunku Karpat do podłoża. Studjowanie opracowanych przez *R. Michaela (20)* wyników wierceń na wspomnianym obszarze przeprowadzonych, stworzyło chęć wyzyskania materjału w kierunku nakreślenia ogólnego obrazu powierzchni w poszczególnych epokach geologicznych. Obraz w ten sposób uzyskany jest bardzo ogólnym, co odnosi się również do podanych na mapie zasięgów mórz w czasie poszczególnych transgresyj. Ale nawet przy tak dużem uogólnieniu wyraźnie ujawniają się związki między rzeźbą obecną obszaru, a dawnych epok geologicznych.

Obszarem, którym się specjalnie, z uwagi na liczne wiercenia, w pracy niniejszej zajmować będę jest niecka chrzanowsko-dulowska, jej historja, oraz jej związek z innemi charakterystycznemi formami (np. rów krzeszowicki).

Przechodząc do przedstawienia swych spostrzeżeń na tym wielokrotnie już geologicznie opisywanym obszarze, składam w tem miejscu serdeczne podziękowanie JWP. Prof. Dr. *J. Nowakowi* za życzliwą pomoc, wskazówki, oraz łaskawe udzielanie nieopublikowanych spostrzeżeń, JWP. Prof. Dr. *J. Smoleńskiemu* za przedyskutowanie związanych z omawianym problemem zagadnień, JWP. Dr. *J. Premikowi* za uwagi i koleżeńską pomoc.

Linje strukturalne tektoniki okolic Krakowa.

Obszar omawiany stanowi integralną część starego w swych założeniach antyklinorjum krakowsko-śląskiego, oddzielającego synklinorjum Nidy od wielkiego synklinorjum Odry. W ogólnym swym przebiegu dostraja się ono wraz z synklinorjami, które przedziela, do wydzielonych przez prof. *J. Nowaka (27, 34)* wielkich jednostek tektonicznych Polski, jak antyklinorjum Świętokrzyskiego i wielkiej synkliny Gdańsk-Lwów. Podobnie jak i tamte wykazuje ogólny kierunek NW — SE.

Obecna tektonika antyklinorjum krakowsko-śląskiego jest wynikiem, sumą, różnorodnych czynników, jakie ją w ciągu długiego okresu dziejów formowały. Czynniki te, specjalnie fałdowania, w związku z wykonywanemi planami, regenerowały założenia starsze, lub też wprowadzały nowe prawa, zarejestrowane przez następujące transgresje. Gdy chodzi o utwory mezozoiczne nietrudno prawa te odczytać. Cel pracy jednak wymaga ogólnego przynajmniej wniknięcia w starszą, hercyńską tektonikę okolic Krakowa. Wobec pokrycia utworów paleozoicznych przez osady młodsze, zrekonstruowanie tej tektoniki, nawet w ogólnych zarysach i powiązanie znanych fragmentów w całość przedstawia poważne trudności. Zmuszony więc jestem ze względu na niewystarczający materjał dotychczasowy ograniczyć się do ogólnego zestawienia najważniejszych kierunków tektonicznych i naszkicowania przebiegu, ważnych dla omawianego problemu, elementów hercyńskich.

Co do starszych, kaledońskich założeń, niewątpliwie w obrębie antyklinorjum krakowsko-śląskiego istniejących, na co zwraca już uwagę prof. *J. Nowak (27)*, brak odpowiedniego materjału, umożliwiającego sprecyzowanie roli tych założeń w późniejszej tektonice antyklinorjum. W myśl wywodów *M. Limanowskiego* [1]) można byłoby za kaledoński, uważać kierunek NW—SE, będący kierunkiem Ascyburgid w Polsce. Antyklinorjum krakowsko-śląskie, stanowiłoby ich fragment, a synklinorjum Nidy, rów peryferyczny. Obecnie obserwowany kierunek tych jednostek powstał wskutek odmłodzenia i regeneracji starego kierunku kaledońskiego w okresie ruchów kredowych *(M. Limanowski)* [1]), co spowodowało charakterystyczne zjawisko dysharmonji między przebiegiem dostosowujących się jeszcze do tektoniki hercyńskiej osadów trjasowych, a przebiegiem ogólnym utworów młodszych.

Najstarszymi, dostępnymi dla studjów kierunkami, są w obszarze antyklinorjum krakowsko-śląskiego kierunki, które wykazują elementy tektoniczne paleozoiku, uformowane w dobie ruchów hercyńskich. Obserwujemy tu dwa, krzyżujące się w zachodniej części Zagłębia Węglowego, lub przechodzące

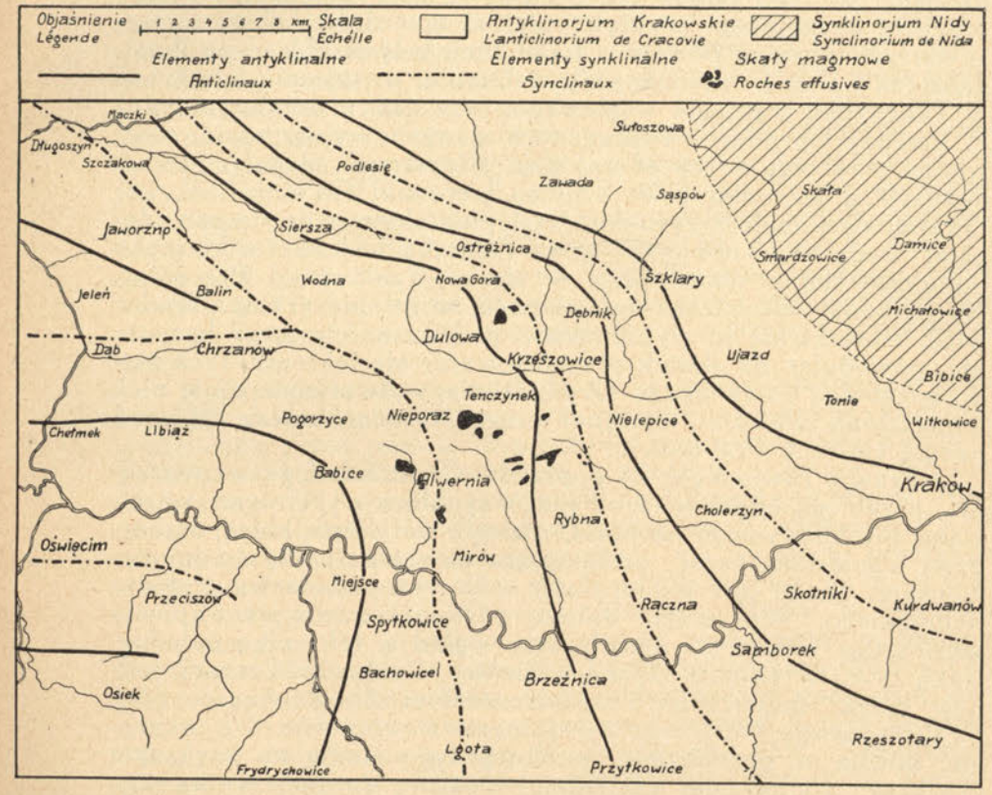
[1]) *M. Limanowski:* „O krzyżowaniu się łańcuchów Europy środkowej w Polsce i o linjach anagogicznych biegnących pod temi łańcuchami". Sprawozd. P. I. G. — Warszawa 1922.

w siebie w części wschodniej w okolicy na W od Krakowa, kierunki: WNW—ESE i N—S. W związku z kierunkiem pierwszym, już *F. Rutkowski (28)* wskazał na przynależność poszczególnych odsłonięć paleozoiku w obrębie antyklinorjum krakowsko-śląskiego do kilku odrębnych fałdów o kierunku WNW—ESE. Kierunek ten wykazuje dewon w okolicy Dziewek i Kluczy. Analiza wydanych dotychczas map Zagłębia Węglowego i okolic położonych na zachód od Krakowa wskazuje, że kierunek ten jest przewodnim w tektonice obszaru. Posiadają go wszystkie ważniejsze elementy składowe Zagłębia, np. siodło Zabrze-Modrzejów, Mszana-Jastrząb i inne, zrekonstruowane przy pomocy wierceń i materjałów kopalnianych. Drugi wspomniany kierunek hercyński prawie południkowy, na którego znaczenie w tektonice Zagłębia specjalną uwagę zwraca *F. Rutkowski (28)*, jest kierunkiem zaburzeń dyslokacyjnych i poprzecznych ondulacji wypiętrzeń. Przedstawicielami tego kierunku są elementy Orłowski i Michałkowicki w zachodniej części Zagłębia. Ponieważ kierunek ten jest w Sudetach i na Morawach niewątpliwie kierunkiem kaledońskim, wnosić należy, że nie jest to kierunek nowy, wprowadzony w obszarze Zagłębia Węglowego przez ruchy hercyńskie, lecz zregerowany w dobie tych ruchów kierunek kaledoński *(M. Limanowski* l. c.*)*. W obszarze Krakowskiego, gdzie stosunki tektoniczne komplikują się, poszczególne elementy hercyńskie są łukowato wygięte, wykazując w swym przebiegu oba wspomniane kierunki, z wszelkiemi, w strefach załamania, możliwemi przejściami między niemi. Dodać należy, że występowanie magmowców w Krakowskiem, wiąże się ściśle ze wspomnianem kolanowatem wygięciem elementów tektonicznych (rys. 1). Trzeci obserwowany już w osadach mezozoicznych kierunek, to podkreślany przez *J. Nowaka (27)* kierunek NW—SE, będący zregenerowanym, o czem już wspomniano, kierunkiem kaledońskim. Kierunek czwarty SW—NE, wydzielony przez *J. Nowaka (27)*, a silnie podkreślany przez *W. Kuźniara* i *Wł. Żelechowskiego (26)*, który wykazuje prócz zregenerowanego kierunku starego NW—SE dyslokacje przecinające utwory jurajskie, należy łączyć z ruchami kredowymi i młodszymi, podobnie jak i bardzo ważny dla tektoniki Krakowskiego kierunek piąty W—E. Kierunek ten („karpacki") posiada opisane i wydzielone przez prof. *J. Nowaka (27)*, a powstałe w związku z rozgrywającemi się w Karpatach zjawiskami, elementy tektoniczne w bezpośredniem sąsiedztwie Krakowa, jak „synklina krzeszowicka", „antyklina Kajasiówka-Krakus" i inne, bardziej południowe. Odegrały one poważną rolę w paleogeografji kredy górnej i miocenu obszaru omawianego, a także w uformowaniu rowu krzeszowickiego.

Wymieniono powyżej szereg charakterystycznych dla tektoniki Krakowskiego kierunków. Wprowadzenie każdego z nich było efektem rozgrywających się w poszczególnych okresach ruchów. Ruchy te dodawały do sformowanego fałdowaniami hercyńskiemi, a opartego na założeniach kaledońskich *(Nowak 27)*

gmachu tektonicznego w zależności od wykonywanego planu coraz nowe szczegóły, doprowadzając go w końcu w okresie potortońskim do stanu obecnego.

Ponieważ ogólne zdanie sobie sprawy z przebiegu najważniejszych elementów hercyńskich w Krakowskiem pozostaje w związku z opracowywanym tematem, postaram się, opierając się na jedynej dokładnej mapie tych okolic *St. Zaręcznego (14)*, a tak-



Rys. 1.

Hercyńskie elementy tektoniczne okolic Krakowa.

Les eléments tectoniques hercyniens dans les environs de Cracovie.

że mapie *F. Rutkowskiego (28)*, tudzież na wykonanem z okazji zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w r. 1932 przez *St. Sokołowskiego* i autora zdjęcia i po wykorzystaniu dostępnych materjałów, odtworzyć przebieg tych elementów (rys. 1).

Jednym z ważnych w tym obszarze elementów hercyńskich jest wypiętrzenie obrzeżające od północy nieckę chrzanowsko-dulowską. Wypiętrzenie to zaznaczone w zachodniej swej części

upadającemi ku SW warstwami odkrytego karbonu, przebiega wzdłuż linji Maczki-Siersza, skierowując się ku Myślachowicom. W okolicy Myślachowic znika pod płaszczem utworów młodszych. Dalszy jego przebieg uchwycić można na SW od Nowej Góry, dzięki występującym w dolinie Kamienic wapieniom węglowym, które już *St. Zaręczny (14)* uważał za szczyt przebiegającego tamtędy siodła. *F. Rutkowski (28)* pogląd ten uznaje za słuszny, wprowadza tylko drobną poprawkę w związku z przebiegiem osi tego fałdu. Na S od rowu krzeszowickiego ustalić przebieg omawianego wypiętrzenia, można dzięki obserwacjom zawartym w pracy *Bartoneca* („Die Steinkohlenablagerung Westgaliziens i t. d."), wykazującym istnienie w sztolni „Krystyna" w Tenczynku wapienia węglowego, oraz danym zebranym przez *F. Rutkowskiego (28)*. Według tych danych wypiętrzenie omawianie przebiega przez obszar kop. „Krystyna", ulegając pewnej dewiacji z kierunku NW — SE na kierunek WNW — ESE, widocznej doskonale z rysunku. Następnie skierowuje się ono, ulegając wydatnemu obniżeniu przez Zalas i Głuchówki w kierunku południowym, a raczej SES, w stronę Czułówka i Brzeźnicy. Na południe od obszaru omawianego, w rejonie arkusza Wadowice, zanurza się to wypiętrzenie pod nasunięte masy karpackie, powodując na skutek przystosowania się tektoniki tych mas do przebiegu omawianego wypiętrzenia, wytworzenie się w nich poprzecznej elewacji, opisanej przez *M. Książkiewicza (33)* pod nazwą elewacji Przytkowic.

Prawie równolegle do poprzednio nakreślonego wypiętrzenia, przebiega oddzielona od niego synkliną wypełnioną warstwami produktywnego karbonu, rozległa antyklina, której najbardziej wyniesiona część, odsłaniająca nawet dolomity średniodewońskie, znaną jest w literaturze oddawna pod nazwą grzbietu dębnickiego. Wprawdzie dobrze odsłonięte warstwy wapienia węglowego i dewonu umożliwiają wgląd w tektonikę paleozoiczną tylko w okolicy Dębnika, Siedlca, Racławic i Czernej, jednak dzięki materjałom i spostrzeżeniom *St. Zaręcznego (14)*, *F. Rutkowskiego (28)*, oraz wiertniczym *R. Michaela (20)*, nakreślić można w przybliżeniu przebieg tego siodła na większym obszarze. Najbardziej zachodnią, możliwą do uchwycenia jego część stanowić może wspomniane przez *F. Rutkowskiego (28)* przykryte trjasem siodło okolic Galmanu i Ostrężnicy. Na wschód od Ostrężnicy skierowuje się ono w kierunku na Paczołtowice. Następnie skręca na Dębnik (obserwacje stwierdzają, iż wypiętrzenie dębnickie posiada raczej kierunek NW—SE, jak zresztą przyjmował już *J. Jarosz (25)*, a nie NNE—SSW, jak przyjmuje *F. Rutkowski (28)*). Na S od Dębnika śledzić omawiane wypiętrzenie trudno. Brak tu odpowiednich materjałów. Na podstawie wyników wierceń przyjąć można, że dalszy ciąg omawianego siodła przebiega przez Siedlec, a po wydatnem obniżeniu w obrębie rowu krzeszowickiego przez Młynki, Chrosno, Mników, w kierunku na Samborek, gdzie cytowane przez *W. Kuźniara* i *Wł. Żelechowskiego (26)* wiercenie Nr. 1, nawierciło w głębokości 290 m wapień węglowy. Czy wy-

piętrzenie to w dalszym swym ku SE przebiegu nie pozostaje w pewnym związku z krystalinikum rzeszotarskiem trudno to ustalić. Brak wapienia węglowego przykrywającego gnejsy w Rzeszotarach nasuwałby przypuszczenie, że krystalinikum rzeszotarskie stanowi dalszy ciąg omawianego wypiętrzenia.

Ostatnim ku wschodowi możliwym do uchwycenia elementem hercyńskim jest opisane przez *J. Jarosza (25)* i *F. Rutkowskiego (28)* siodło Racławice — Szklary, zaznaczone w wapieniu węglowym. Jaki jest przebieg elementu tego w kierunku SE trudno ustalić. Z dużem zastrzeżeniem można przypuszczać, że wiercenie w Dąbiu pod Krakowem (karbon produktywny, ogniwo niższe od ogniwa „Flory" w głęb. 322 m *(30, 31)*), może mieć pewien związek z dalszym przebiegiem tego elementu. Siodło opisane, od omówionego powyżej „elementu dębnickiego", oddziela widoczna wyraźnie synklina o kierunku Paczołtowice — Żary — Dubie (na E od wsi). Na S od rowu krzeszowickiego przebiega ona prawdopodobnie przez miejscowości Kleszczów, Aleksandrowice, Kryspinów, Kobierzyn. Na mapie *F. Rutkowskiego (28)* partja tej synkliny na S od Kleszczowa scharakteryzowana jest pojawieniem się wśród utworów górnego karbonu płonego, wyższych warstw produktywnych, odkrytych przez wiercenia.

Najważniejszym ze względu na cel pracy elementem hercyńskim obszaru omawianego jest rozległy element synklinalny, wydzielony przez prof. *J. Nowaka (27)* pod nazwą łęku Bytom—Szczakowa — Brodła — Brzeźnica, a przez *W. Kuźniara* i *Wł. Żelechowskiego (26)* opisany jako synklina Nieporaz — Mirów. Maximum zaklęśnięcia tej formy określam za *F. Rutkowskim (28)* nazwą niecki chrzanowsko-dulowskiej. Oś tej niecki przebiega w obszarze omawianym nieco na N od Chrzanowa, na S od Dulowej, następnie przez Nieporaz, Alwernię, Mirów, w kierunku południowym. Po przejściu wydatnego podniesienia w okolicy Spytkowic obniża się w kierunku Lgoty (na arkuszu Wadowice), gdzie zapada pod nasunięte masy płaszczowiny godulskiej, powodując w nich powstanie poprzecznej depresji (Lgota-Jaroszowice), na co zwraca uwagę *M. Książkiewicz (33)*. Synklinalna niecka chrzanowsko-dulowska, ciągnąca się według *St. Zaręcznego (14)* i *J. Nowaka (27)* przez Wilkoszyn w kierunku Szczakowej, rozdziela się w okolicy Chrzanowa na dwa ramiona: południowe o kierunku W — E i północne, biegnące ku NW. Oba ramiona rozdzielałoby, jak na podstawie mapy *St. Zaręcznego (14)* sądzić można, wypiętrzenie antyklinalne.

Od SW obrzeża nieckę omawianą wypiętrzenie Libiąż-Zagórze - Babice - Rozkochów. Miejsce, zaznaczone przez płytko występujący karbon o upadach ku N i NE, doskonale uwidocznionych na podanym przez *W. Kuźniara* i *Wł. Żelechowskiego (26)* szkicu, przykryte piaskowcami permskiemi, lokalnie także przez trjas. Dalszy ku S przebieg tego wypiętrzenia w obrębie arkusza Wadowice, zaznaczony jest w masach fliszowych przez poprzeczną elewację Inwałdu *(M. Książkiewicz 33)*.

Szkic stosunków paleogeograficznych.

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie rozmieszczenia lądów i mórz w czasie poszczególnych okresów geologicznych, a także specjalnie w obrębie omawianej niecki synklinalnej chrzanowsko-dulowskiej, podanie miąższości osadów danego okresu, co pozostaje w ścisłym związku z omawianym problemem. Zorjentowanie się w panujących tu stosunkach, umożliwiły mi w wysokim stopniu dokładnie przez *R. Michaela (20)* opisane wyniki wierceń, w tym obszarze przeprowadzonych. Podany wyżej szkic oparty z konieczności, wobec braku opublikowanych nowszych zdjęć, prawie wyłącznie na doskonałej, ale już nieco przestarzałej mapie *St. Zaręcznego (14)*, oraz na fragmentarycznych obserwacjach prof. *J. Nowaka, St. Sokołowskiego, M. Książkiewicza* i autora, mimo wykorzystania materjału wiertczego, nie może dać jasnego i szczegółowego obrazu całości. Uzyskać go będzie można dopiero po ukończeniu i opublikowaniu szczegółowych prac, prowadzonych w tym obszarze przez *F. Rutkowskiego* i *L. Kowalskiego.*

Najstarszą, odsłoniętą w Krakowskiem formacją są dolomity i wapienie średnio - i górno-dewońskie. Są one, jak już wskazywał *St. Zaręczny (14)*, utworem głębszego, spłycającego się powoli morza. W tym czasie, od średniego dewonu, aż po granicę górnego wapienia węglowego, obserwujemy jednolitą serję osadów, przyczem spłycający się charakter morza zaznaczony jest faunistycznie. Kwestjonowaną jest przez *F. Rutkowskiego (23)*, obecność wydzielonych przez prof. *J. Jarosza (25)* najgórniejszych ogniw famennienu. Nie wątpię, że znajdą się z biegiem czasu niezbite na to dowody, mało bowiem prawdopodobnem jest, by w ciągu tej długotrwałej i ciągłej serji osadów powstać mogła luka, nie zaznaczona zmianą charakteru petrograficznego samych osadów. W kwestji rozmieszczenia dewonu wiemy, iż obszar omawiany był całkowicie morzem dewońskiem zalany. Granice morza tego kreśli prof. *Nowak (27)* w następujący sposób: „morze średniego i górnego dewonu przykrywało już północny brzeg łańcuchów Prakarpat kaledońskich i łączyło się z morzem, które osadziło dewońskie wapienie Krakowskiego, Kieleckiego, synkliny NW zbocza Podola i Pełczy". „W ten sposób morze górnego dewonu przypomina żywo obraz morza mioceńskiego". „Przypiera ono od południa do łańcuchów górskich, obrzeżających lądową płytę panońską". Czy i w jakiej formie mogło istnieć w tym czasie zagłębienie chrzanowsko-dulowskie nie wiadomo, nie posiadamy bowiem odpowiednich kryterjów, według których możnaby tę kwestję rozstrzygnąć. Bardzo prawdopodobnem jest, iż już w tym czasie istniała pewna predyspozycja w ukształtowaniu dna morskiego, warunkująca późniejsze, w okresie ruchów hercyńskich, powstanie synkliny w tem miejscu.

Od początków okresu karbońskiego, a może nawet już w górnym famennienie, zaznacza się powolne cofanie się morza ku północy, scharakteryzowane wydatnem przesunięciem się w tym

kierunku linji brzegowej. W związku z tem zjawiskiem pozostaje zróżnicowanie osadów dolnokarbońskich. Podczas gdy na północy charakter ogólny osadów pozostaje niezmieniony, w południowej części obszaru powstają przybrzeżne utwory kulmu. W czasie wyższych piąter karbonu linja brzegowa przesuwa się jeszcze dalej ku północy. Stosunki w tym czasie ilustruje najlepiej mapka prof. *Nowaka (27*, str. 121*)*. W nakreślonych na niej ramach powstaje karbon pruduktywny, sedymentujący na zróżnicowanem podłożu kaledońskim. W górniejszych oddziałach formacji karbońskiej zaczynają się ruchy hercyńskie. Umożliwiły one kilkakrotne wtargnięcie na obszar omawiany pobliskiego zresztą morza, co zaznaczyło się dzięki obecności zawartej w utworach z tych okresów dobrze zachowanej fauny morskiej, na co już wielokrotnie zwracano uwagę (*St. Zaręczny (14), A. Makowski (24), F. Rutkowski (28)*), a także spowodowały niezgodności między poszczególnymi ogniwami karbonu produktywnego. Pod koniec okresu karbońskiego gmach strukturalny tektoniki hercyńskiej jest już gotowy, trwają tylko jeszcze w dalszym ciągu, na załamaniu synklinalnych części głównych elementów tektonicznych, wybuchy wulkaniczne. Niecka chrzanowsko-dulowska w karbonie już istnieje (w związku z tą kwestją, wypowiedział *F. Rutkowski (28)* następującą identyczną opinję „niecka chrzanowsko-dulowska została założona bardzo wcześnie w okresie fałdowań karbońskich"), z tą tylko różnicą, że maximum jej zaklęśnięcia wypada na SW od obserwowanego w formie późniejszej. Tego rodzaju pogląd potwierdza występowanie w okolicy Libiąża i Chrzanowa najwyższych poziomów karbonu produktywnego, których górna część reprezentowałaby, jak wskazują badania *T. Bocheńskiego (32)*, nawet dolny stefanien. Przyjąć zatem musimy, iż w tej części Zagłębia istniały specjalnie dogodne warunki dla osadzenia się utworów produktywnego karbonu w tak dużej miąższości, umożliwiające jednostajne prawie gromadzenie się materjału przez tak długi okres czasu, pomimo ruchów fałdowych przebiegających już w młodszej jego części. Tego rodzaju warunki spowodować mogło, pogłębiające się na skutek działania ruchów kształtujących w tem miejscu synklinę, zagłębienie podłoża karbońskiego, wraz ze złożonemi na niem utworami kulmu, względnie w bardziej północnych strefach, wapienia węglowego. Najmłodszy okres epoki karbońskiej (stefanien górny), to okres najintensywniejszych w obszarze omawianym ruchów. Brak warstw reprezentujących ten okres, najwyraźniej wskazuje, iż w tym momencie obszar ten był silnie wydźwigniętym.

Przychodzą do głosu czynniki erozyjno-denudacyjne. Następuje lądowy oddział formacji permskiej. W tym czasie uformowane już elementy tektoniczne omawianej części Zagłębia pokrywa płaszcz piaskowców karniowickich i kwaczalskich, będących jak już wykazał *St. Zaręczny (14)* „osadem wód niespokojnych i burzliwych", za czem prócz zupełnie petrograficznych cech, przemawiają olbrzymie nieraz pnie skrzemieniałych drzew

szpilkowych w piaskowcach kwaczalskich złożone i zachowane. Dopiero nad wspomnianymi piaskowcami, jak wykazują *St. Zaręczny (14)* i *M. Raciborski (11)*, występuje w okolicy Karniowic i Filipowic charakterystyczna martwica karniowicka, powstała z końcem „czerwonego spągowca". Płaszcz piaskowców permskich, pokrywających omawianą część Zagłębia, złożony na bogato ukształtowanej powierzchni karbońskiej, nie jest jednolitym. Wskazują to najwyraźniej przekroje wiertnicze i przy ich pomocy opracowana mapa powierzchni permskiej. Z porównania obu map wynika, że *wypadające w okolicy Nieporaza maximum zaklęśnięcia niecki chrzanowsko-dulowskiej, na skutek przykrycia przez miąższe w tej partji do 407 m. utwory permskie, przesuwa się w kierunku północnym, w okolice Dulowej, gdzie zachowa się aż do miocenu.* (Tab. II). Ogólne rozprzestrzenienie utworów permskich, przy użyciu mapy *Zaręcznego (14)* i wykorzystaniu wierceń, podaje mapa załączona. (Tab. I). Na północnym-zachodzie obrzeżają one północną odnogę niecki chrzanowsko-dulowskiej. Południowa granica rozprzestrzenienia przebiega przez Szyjki, Jankowice, na północ od Rozkochowa, Okleśną, Rybną, na północ od Czułówka, Kaszów, Zagacie. Granicę wschodnią wyznacza linja przeprowadzona przez miejscowości Ostrężnica, Czerna, Krzeszowice, Baczyn, Mników, Ściejowice. Przy porównaniu rozprzestrzenienia piaskowców permskich z przebiegiem głównych elementów tektonicznych, zauważa się, iż piaskowce te w większej miąższości występują tylko w synklinach, podczas gdy na wierzchach siodeł zazwyczaj się ich nie obserwuje. W wypadku gdy te ostatnie pokrywają siodła, miąższość ich zredukowana jest bardzo silnie.

W cechsztynie zaczyna się, posuwająca się od zachodu, transgresja morska (I. transgresja *Zaręcznego (14)*), zaznaczona zachowanymi fragmentami zlepieńców myślachowickich (za wiekiem cechsztyńskim zlepieńców myślachowickich wypowiedział się *J. Czarnocki* i *J. Samsonowicz (29)*) i później utworzonymi tufami, tudzież czerwonymi iłami i piaskowcami. Rozpoczyna się serja ciągła utworów trjasowych, będących osadami zwolna pogłębiającego się morza. W wapieniu muszlowym średnim, osiąga morze trjasowe największą głębokość, poczem (co zaznaczył już *Zaręczny (14)*) cofa się zwolna, pozostawiając w kajprze utwory przybrzeżne w formie pstrych iłów i brzeżne (żwirowisk). Brzegi morza trjasowego zaznaczono ogólnie na załączonej mapie (Tab. I). Morze pokrywało północno-zachodnią część omawianego obszaru. Przyjęta linja brzegowa lądu, który tamował wdarcie się jego we wschodnie rejony, przebiega przez miejscowości Chełmek, Żarki, Babice, Alwernia, Grojec, Wola Filopowska, Krzeszowice, Paczołtowice. Grubość pozostawionego przez nie osadu, powodującego dalsze zasypywanie niecki chrzanowsko-dulowskiej, jest największą (143 m) we wspomnianem już maximum jej zaklęśnięcia na południe od Dulowej, zmniejsza się wydatnie w kierunku jej brzegów. Powierzchnię trjasową w obrębie opisywanej niecki chrzanowsko-Dulowskiej, przedstawiono na mapie.

Następuje okres lądowy, w czasie którego powstają w specjalnych warunkach glinki ogniotrwałe, trwający do końca ljasu okres działania czynników erozyjno-denudacyjnych. Okres ten jest zarazem okresem wzmożonego działania ruchów górotwórczych powodujących w związku z dalszem kształtowaniem tektoniki obszaru w myśl skomplikowanych ruchami hercyńskimi starych założeń, sfalowanie się utworów trjasowych i dostosowanie ich do istniejącej już tektoniki.

Z początkiem jury brunatnej obszar omawiany zalany zostaje ponownie przez posuwającą się od północnego-wschodu wielką transgresję morską (II. transgresja *St. Zaręcznego (14)*). Zalewa ona całą wschodnią jego część, omijając silniej wydźwignięte w czasie ruchów ljasowych elementy tektoniczne zachodniej części obszaru, stanowiące zaporę dla dalszego posuwania się morza. Początek omawianej transgresji zaznaczają utwory makroklastyczne, zlepieńce, piaskowce i oolit baliński. Pogłębiające się wydatnie w górnym oddziele jury brunatnej i spłycające w jurze górnej morze, pozostawiło serję osadów, charakteryzujących poszczególne jego stadja. Segregowanie tego olbrzymiego zresztą materjału stratygraficznego i wobec braku własnych w tym kierunku spostrzeżeń przytaczanie dobrze znanych wyników badań zwłaszcza *St. Zaręcznego (14)* i *K. Wójcika (19)* uważam, podobnie jak i przy opisie innych formacji za bezcelowe i nie pozostające w związku z opracowywanym tematem. Dzięki dobremu zachowaniu się zlepieńców i piaskowców podstawowych, linja brzegowa morza jurajskiego, a zwłaszcza maxymalnego jego zasięgu, zaznacza się wyraziście. Odtworzona przy pomocy opublikowanych map i wyników wierceń, na załączonej mapie przebiega przez miejscowości Lgota, Nowa Góra, na południowy wschód od Miękini wygina się w kierunku zachodnim, potem biegnie okalając nieckę chrzanowsko-dulowską przez Filipowice (na południe od wsi), Dulową, Młoszową, na północ od Trzebini, Wodną, Góry Luszowskie, Balin, Kąty, na południe od Kościelca, Bolęcin, Grojec, tworzy zygzak na południe od Alwerni, przebiega przez Porębę, wygina sie w okolicy Mirowa, poczem biegnie w kierunku Nowych Dworów i Benczyna. Niecka chrzanowsko-dulowska, znowu z koleji zasypywana przez morze jurajskie, pozostawiające w jej maximum zagłębienia na południe od Dulowej najbardziej miąższy osad (163 m), przedstawia się z końcem okresu jurajskiego w formie łagodnie wgłębionej kotliny o kierunku osi WNW—ESE. Rozmiary jej i kształt w tym okresie ilustruje mapa powierzchni jurajskiej. Z końcem okresu jurajskiego morze cofa się z zajmowanego w obszarze omawianym rejonu na wschód. Wskazuje na to brak osadu reprezentującego najwyższe piętro tej formacji. Powrót jego na obszar omawiany i to na jego wschodnią część, zaznaczony transgresywnie na wapieniach jurajskich złożonymi zlepieńcami i piaskowcami następuje dopiero w cenomanie (III. transgresja *Zaręcznego (14)*). W tym czasie obszar omawiany, którego starą tektonikę działające wtedy, a związane

z orogenezą Karpat ruchy w dalszym ciągu kształtują i wykańczają, powodując prócz innych efektów intensywniejsze zjawiska dyslokacyjne predysponujące późniejsze powstanie rowu krzeszowickiego i powstanie szeregu równoleżnikowych siodeł i łęków *(J. Nowak 27)*, dostaje się znowu pod silny wpływ denudacji i erozji. Czynniki te silnie rzeźbią wynurzony obszar, a w częściach pokrytych sfalowanymi i zdyslokowanymi pod naciskiem wspomnianych ruchów utworami jurajskimi doprowadzają do wytworzenia się zjawisk krasowych, zarejestrowanych w czasie transgresji cenomańskiej złożonymi w formach krasowych osadami.

Z początkiem cenomanu w powstałe w czasie ruchów dolno- i średniokredowych synkliny i w rejon silniej przez erozję zniszczonej i urzeźbionej, zuskokowanej antykliny dębnickiej, wdziera się morze dwiema zatokami. Wzdłuż bogato ukształtowanego i zabradowanego wybrzeża i w lejach krasowych pozostawia zlepieńce, dalej piaskowce i piaszczyste czasem margle, a przy dalszem pogłębianiu wapienie margliste i opokę. Osady te reprezentują trzy górne piętra formacji kredowej: cenoman, turon i senon. Odtworzony na załączonej mapie brzeg morza kredowego, w obszarze omawianym przebiegał przez następujące miejscowości (licząc od północy): Szyce, Bolechowice Radwanowice, Siedlec, po łukowatem wygięciu w stronę Krzeszowic przez Nowojową Górę, Sowiarkę, Zabierzów, Szczyglice, Mydlniki, Wolę Justowską, Kraków, Beszcz, Płaszów, Zakrzówek, Pychowice, Bielany, gdzie po odgięciu się w kierunku południowym (nieopublikowane obserwacje *Zb. Mossoczego)* przechodzi przez Tyniec, na południe od Podgórek i Kobierzyna, a następnie przez Borek Fałęcki i Piaski Wielkie. W obrębie niecki chrzanowsko-dulowskiej, położonej już poza obrębem zasięgu morza górnokredowego, większych zmian nie obserwujemy. Czynniki erozyjne rzeźbiły w tym czasie wypełnione warstwami jurajskimi kotlinowate zaklęśnięcie. Z nastaniem paleogenu obszar omawiany jest lądem. Morze cofnęło się w związku ze zmianami brzegowisk, spowodowanymi dużem natężeniem rozgrywających się w Karpatach procesów. Oddziałują one w wysokim stopniu na obszar omawiany; 1) uwypuklają silnie przez różnorodne czynniki zniszczone, a w częściach synklinalnych we wschodniej części obszaru warstwami kredowymi pokryte elementy stare, zwłaszcza w miejscach gdzie te ostatnie posiadają zbliżony do równoleżnikowego kierunek WNW—ESE, 2) dostosowują warstwy kredowe do wykańczanego według planów karpackich, a opartego na starych założeniach gmachu tektonicznego. Polegający na wprowadzeniu deformacji równoleżnikowych plan karpacki, nakreślony już w dolnej i średniej kredzie, doprowadza w tym czasie do ostatecznego nieledwie uformowania się rowu krzeszowickiego, połączenia go z niecką chrzanowsko-dulowską, i do zatarcia, zwłaszcza w południowej części obszaru, starych kierunków NW—SE i N—S. Erozja i denudacja rzeźbiły intensywnie obszar, zbliżając ogólny obraz

jego do obrazu dzisiejszego. Wspomniane wyżej zjawiska miały miejsce w paleogenie (trwały do końca oligocenu). Poza słodkowodnymi marglami opisanymi przez *St. Zaręcznego (14)* z jedynego punktu w okolicy Witkowic, innych osadów z tych czasów nie obserwujemy.

W miocenie nastąpił ostatni na obszarze omawianym zalew morza (IV. transgresja *Zaręcznego (14)*). Morze transgredowało na bogato morfologicznie urzeźbionym obszarze i zalewało tylko do pewnej wysokości znaczniejsze w nim wgłębienia, co wywołało niezmiernie charakterystyczny przebieg linji brzegowej, obrysowującej daleko w ląd wysuwające się zatoki. Podobnie jak i w czasie innych transgresyj, morze mioceńskie pozostawiło całą serję osadów, złożonych na różnowiekowem podłożu. Do najcharakterystyczniejszych typów należą reprezentujące typ brzeżny wapienie ostrygowe, tudzież piaski, szare iły, czasem piaszczyste i gipsy. Przedstawione na załączonej mapie rozmieszczenie lądów i mórz w miocenie, wskazuje, że południowa część obszaru omawianego stanowiła w tym czasie rodzaj półwyspu o bogato rozczłonkowanej linji wybrzeża, łączącego się z większym lądem na północy, wąskim przesmykiem w okolicy Chrzanowa. Przesmyk ten rozdzielał dwie zatoki mioceńskie; położoną na zachodzie zatokę Dębu od długiej, a wąskiej zatoki chrzanowsko-dulowsko-krzeszowickiej. Brzeg morza w tym czasie wyznaczają następujące miejscowości: Biały Kościół, Radwanowice, Żbik, Trzebinia, Luszowice (SE od wsi), Chrzanów (nieco NE od miasta), Piła, Nieporaz, Wola Filipowska, Nowojowa Góra, Sowiarka, Zabierzów, Szczyglice, Balice, Morawica, Mników, Czułów, Rybna, Kamień, Mirów, Kwaczała, Babice, Żarki, Chełmek (stacja kolejowa), Kroczymiech, Chrzanów (W od miasta), Byczyna. Cieśnina Liszki-Cholerzyn-Młyńska Góra oddzielała naszkicowany powyżej półwysep od stanowiącej jego przedłużenie, zbudowanej z poszarpanych skalic jurajskich, oblanej morzem mioceńskiem, „wyspy krakowskiej". Wymiary tej ostatniej podaje w przybliżeniu linja przeprowadzona przez miejscowości Olszanica (S od wsi), Wola Justowska, Kraków (klasztor SS. Norbertanek), Przegorzały, Bielany, Śmierdząca. Niecka chrzanowsko-dulowska została przez osady mioceńskie zasypana i wyrównana. Od momentu cofnięcia się ku wschodowi morza w górnym miocenie, obszar omawiany jest lądem, o wykańczanej w dalszym ciągu, w okresie ruchów potortońskich, tektonice.

Najście lądolodu w epoce dyluwjalnej było przyczyną rozlicznych zmian, zwłaszcza w morfologji obszaru. Opis tych zmian nie wiążący się z treścią niniejszego rozdziału przedstawię później.

Rzut oka na historję niecki chrzanowsko-dulowskiej i rowu krzeszowickiego.

W rozdziale poprzednim wielokrotnie wspomniano o synklinalnej niecce chrzanowsko-dulowskiej. Z rozważań w rozdziale

tym zawartych wynika, że nieckę tę, w karbonie, jak słusznie wnioskował *F. Rutkowski (28)*, już istniejącą, predysponowało ukształtowanie dna morza górno-dewońskiego. Zatem problem niecki chrzanowsko-dulowskiej zaczyna się zarysowywać w dewonie górnym. W karbonie istnieje już nieco na SW od obecnej formy zagłębienie, którego maximum znaczy występowanie w okolicy Libiąża i Chrzanowa najmłodszych warstw karbonu produktywnego. Następują ruchy hercyńskie. Ruchy te fałdując obszar omawiany w myśl założonego planu kaledońskiego, formują na NE od istniejącego już dawniej zagłębienia synklinę, która w tej formie, jako element konserwatywny, czy też jak *F. Rutkowski (28)* określił „konstruktywny", przetrwa do czasów dzisiejszych. Charakterystycznem jest, iż w ciągu tak długiego okresu, w którym ruchy fałdowe i transgresje morskie zmieniały wielokrotnie oblicze omawianego rejonu, nie spotykamy się nigdy w obrębie niecki chrzanowsko-dulowskiej ze zjawiskiem inwersji. W ciągu całego długiego okresu dziejów tej formy, znaczy ją w każdem stadjum rozwojowem morfologiczne zaklęśnięcie. Z końcem karbonu niecka chrzanowsko-dulowska przedstawia się w formie silnie morfologicznie zaznaczonego zagłębienia kotlinowatego, którego maximum wypadało w okolicy Nieporaza. W okresie permskim, złożone w największej miąższości (407 m) w okolicy Nieporaza osady, powodują przesunięcie się obszaru maxymalnego zaklęśnięcia niecki na północ, w okolice na południe od Dulowej, gdzie pozostanie aż po koniec miocenu. Z koleji omawianą nieckę pokrywają utwory trjasowe. I w czasie tej transgresji największą w tej partji obszaru miąższość pozostawionego przez morze osadu (143 m) obserwuje się w okolicy Nieporaza i w wierceniu dulowskiem, położonych w środku niecki, podczas gdy ku jej brzegom miąższość ta wydatnie się zmniejsza. Następna, posuwająca się od wschodu i północnego-wschodu transgresja jurajska, zastaje nieckę chrzanowsko-dulowską w skutek dofałdowania się w ljasie utworów trjasowych ograniczoną na zachodzie co do obszaru, ale silniej podkreśloną. Morze jurajskie dostosowuje kształt swej linji brzegowej do kształtu i przebiegu krawędzi opisywanej niecki konserwatywnej, tworząc wysuwającą się w kierunku zachodnim zatokę. W zatoce tej wzdłuż brzegów złożyło zlepieńce i piaskowce, dalej iły, margle i wapienie. Miąższość złożonego w czasie transgresji jurajskiej osadu jest podobnie jak i utworów trjasowych największą w obszarze maximum zaklęśnięcia niecki na południe od Dulowej (163 m), zmniejszając się znacznie ku jej brzegom. Nadmienić należy, że podczas gdy posuwająca się od zachodu transgresja trjasowa zatamowaną w dużej mierze została przez tektoniczne elementy hercyńskie wschodniej części obszaru (element „dębnicki", „Kamienic"), przybyła od wschodu transgresja jurajska, większej przeszkody wdarciu się na zachód ze strony tych elementów nie znalazła, wskutek silnego ich nadniszczenia w okresie ljasowym. Z końcem okresu jurajskiego opisywana niecka jest już w dużym stopniu osadami zasypaną,

stanowi rodzaj łagodnego zaklęśnięcia obszaru. Ruchy dolno i średnio-kredowe, wykańczające jak już wspomniano w rozdziale poprzednim, tektonikę o założeniach starych w myśl planów karpackich, doprowadzają do ukształtowania się elementów o kierunku „karpackim" (np. synklina krzeszowicka *Nowak (27)*). W tym czasie poraz pierwszy zarysowuje się zupełnie wyraźnie rów krzeszowicki i późniejsze połączenie z niecką chrzanowsko-dulowską. Zbliżony pogląd wyraził już w r. 1928 *Rutkowski (28)*, który omawiając rów krzeszowicki i nieckę chrzanowsko-dulowską, pisze w ostatnim rozdziale swej monograficznej pracy w ten sposób „są to jednak części heterogeniczne, o odmiennej historji powstania, których połączenie w jedną całość nastąpiło dopiero w okresie późniejszym". Morze górnokredowe wdziera się synkliną krzeszowicką w głąb lądu. Z powodu słabo jeszcze obniżonej partji obszaru w okolicy Krzeszowic do wdarcia się morza do niecki chrzanowsko-dulowskiej nie dochodzi. W końcu paleogenu rów krzeszowicki, jako konkretnie już ukształtowana forma łączy się z niecką chrzanowsko-dulowską, dając w efekcie wązką, długą formę wgłębioną. Wdarła się nią w głąb lądu ostatnia w tym obszarze transgresja mioceńska. Transgresja ta powoduje zasypanie całej, omawianej powyżej formy. Bardzo słusznie wiek powstania rowu krzeszowickiego określił *St. Zaręczny (14)*, jako pokredowy a przedmioceński. Rzeczywiście rów krzeszowicki jako forma założony został przed transgresją kredową, ukształtowały go jednak ostatecznie dopiero rozgrywające się w paleogenie procesy. W pliocenie obszar omawiany był lądem rzeźbionym przez czynniki erozyjno-denudacyjne.

Przechodzimy do epoki dyluwjalnej. W tym czasie rzeźba obszaru jest już całkiem zbliżona do obecnej. Działanie posuwającego się ku południowi lodowca północnego streszcza się do procesu częściowego zrównania i zaokrąglenia wyższych wzniesień, zwłaszcza w pasie wzgórzy o równoleżnikowym przebiegu, na N i S od rowu krzeszowickiego, przegłębienia pewnych form, oraz do zasnucia obszaru głazami eratycznymi, a niższych jego dolinnych partji piaskami. Po cofnięciu się lądolodu zbocza wzniesień, a także i niżej położone starsze, morenowe, fluwjoglacjalne i rzeczne utwory pokryte zostały loessem, zamaskowującym do pewnego stopnia starszą rzeźbę. Nieckę chrzanowsko-dulowską, wraz z rowem krzeszowickim i obszarem synkliny na wschód od Więckowic wypełniła do poziomu około 320 m pokrywa żwirów, piasków i glin. Pokrywa ta jeszcze dziś osiąga miąższąść 30 i więcej metrów. Występowanie żwirów, zwłaszcza mieszanych, wyznaczonych dokładnie na mapie *Zaręcznego (14)*, a zachowanych fragmentarycznie w obrębie niecki chrzanowsko-dulowskiej i rowu krzeszowickiego, tudzież rozpołożenie piasków dyluwjalnych na obszarze omawianym wskazywałoby na to, że formy wymienione wykorzystane były przez spływające w tym czasie od Karpat rzeki. O jakich rzekach w związku z obecną siecią hydrogra-

ficzną można byłoby tu mówić, trudno to bez specjalnych w tym kierunku studjów terenowych rozstrzygnąć. Nie wiąże się zresztą ten problem z opracowywanym tematem. Chodziłoby tu prawdopodobnie o Pra-Rudawę, odprowadzającą wody górnej Wisły i Soły, przepływającą przez Chełmek, Dąb, Malikowską, Chrzanów, Miechową, S od Trzebini, Młoszowej i Dulowej, Krzeszowice, Rudawę, Niegoszowice, Bronowice, a łączącą się w okolicy Olszanicy z odprowadzającą wody Skawy Pra-Wisłą, płynącą w tym czasie przez Miejsce, Łączany, Rusocice, Przeginię, Czułówek, Mników, Cholerzyn (*T. Wiśniowski (15)* wyraził przypuszczenie, iż Wisła płynęła pierwotnie przez tę miejscowość, z uwagi na występowanie w jej okolicy żwirów mieszanych, a dopiero później cofnęła swe koryto dalej na południe). Czy wyrażona, a oparta na rzadkiej sieci faktów teorja jest słuszną, wykażą specjalne prace.

W epoce aluwjalnej, konstrukcja sieci hydrograficznej przedstawia się tak jak obecnie. W obrębie niecki chrzanowsko-dulowskiej, między Młoszową a Dulową powstaje nieznaczny dział wodny o kierunku NW — SE, powodujący odprowadzanie wód do niecki spływających w dwóch przeciwnych kierunkach. W stadjum obecnem niecka chrzanowsko-dulowska jest zaklęśnięciem, łączącem się morfologicznie z rowem krzeszowickim na wschodzie, a na zachód od Chrzanowa z niecką Dębu, którego dno wzniesionem jest około 282 m nad poziom morza (w okolicy Piły, Miechowej i Chrzanowa). Od północy i południa zaklęśnięcie to obrzeżają szeregi wzniesień dochodzących na południu do 400 m, a na północy nawet do 460 m bezwzględnej wysokości. Erozyjna działalność odwadniającej nieckę omawianą sieci wodnej powoduje powolne, ale ciągłe pogłębianie się tej formy i podkreśla morfologiczne kontrasty z obrzeżającymi pasami wzgórzy, przygotowując ją zwolna do nowego okresu dziejów, w których odegra zapewne znowu nakreśloną staremi założeniami, a skomplikowaną przez plany karpackie, rolę.

Objaśnienie do mapy.

Aby móc rzucić okiem na nieckę chrzanowsko-dulowską jako formę morfologiczną, w poszczególnych jej stadjach rozwojowych, znaczonych transgresjami morskimi i rozgrywającymi się ruchami górotwórczymi, koniecznem było skonstruowanie odpowiedniej mapy. Opracowanie tej mapy umożliwiły opublikowane, przez *Michaela (20)* opracowane wyniki licznych w tym obszarze wierceń, mających na celu dokładne zaznajomienie się ze stosunkami w karbonie produktywnym. Przy opracowaniu mapy użyłem następującej metody. Na podstawie wierceń wykreśliłem izobaty powierzchni karbonu (Tabl. I). Na otrzymaną w ten sposób powierzchnię „nałożyłem" osady permu, uzyskując w ten sposób powierzchnię permską. Po kolei „nakładając" na otrzymane powierzchnie utwory coraz młodsze (trjas, jurę, miocen) uzyskałem powierzchnię trjasową, jurajską i mioceńską, aż

do dzisiejszej (Tabl. I). W ten sposób mogłem się zorjentować, co się z formą omawianą działo w poszczególnych okresach geologicznych. Dzieje te przedstawiłem już pokrótce w poprzednich rozdziałach. Obecnie przechodzę do ogólnego rozważania paleomorfologji niecki chrzanowsko-dulowskiej.

Paleomorfologja niecki chrzanowsko-dulowskiej.

W odróżnieniu od morfologji, zajmującej się obecnem, czasem dyluwjalnem urzeźbieniem powierzchni ziemi, wyróżniam paleomorfologję, badającą urzeźbienie danego obszaru w dawniejszych okresach dziejów ziemi. Różnica między obu pojęciami polega na różnorodności zjawisk kształtujących rzeźbę terenu choćby w dyluwjum i w dawniejszych okresach. Podczas, gdy rzeźba dyluwjalna lub obecna jest dziełem czynności denudacyjno-erozyjno-akumulacyjnej, przeważnie atmosferiljów i wód płynących, rzeźbę obszaru w dawniejszych okresach formowały wprawdzie te same czynniki, ale przy decydującym udziale mórz poszczególnych transgresji. Złożone przez nie w danym obszarze osady, czasem bardzo znacznej miąższości zmieniały nieraz, po ustąpieniu z niego morza, zasadniczo obraz tego obszaru, a dzięki różnorodności dostarczonych typów petrograficznych i różnej ich odporności wobec czynników erozyjno-denudacyjnych, dawały podstawę do powstania różnych typów form w morfologji opisywanych, a dla danego osadu charakterystycznych. Jednym z argumentów uzasadniających pewne wyodrębnienie i rozbicie morfologji na morfologję i paleomorfologję jest fakt, że w dawniejszych okresach rzeźbę osadów pozostawionych przez jedną transgresję, erozyjno-akumulacyjna działalność transgresji następnej zmieniała często gruntownie. Podkreślać specjalnie nie muszę, że działanie ruchów tektonicznych wyolbrzymiało te zmiany, znacząc zwykle kierunki wdarcia się morza w okresie późniejszej transgresji.

W jakiej formie niecka ta istnieje przed karbonem i w karbonie dolnym tego dokładnie określić niepodobna, wskutek braku niezbitych argumentów wiertniczych. O paleomorfologji tej formy można mówić dopiero po karbonie, na postawie posiadanej do dyspozycji powierzchni karbońskiej. W tym czasie niecka chrzanowsko-dulowska jest już synkliną uformowaną przez ruchy hercyńskie. Przedstawia się w formie podłużnego zaklęśnięcia o kierunku prawie WNW—ESE na przestrzeni między Bolęcinem a Nieporazem i NWN—SES między Nieporazem a Mirowem. Maximum zaklęśnięcia tej formy wypada w tym czasie między Bolęcinem a Nieporazem, dochodząc w okolicy ostatnio wymienionej miejscowości do 714,29 m (wiercenie regulickie) głębokości poniżej dzisiejszego poziomu ziemi. W kierunku na południe od Nieporaza niecka ulega powolnemu spłycaniu się, co widocznem jest doskonale na załączonej mapie i przekrojach. W kierunku wschodnim, spłycając się przecho-

dzi w wypiętrzenie Tenczynka, silniej w tym czasie morfologicznie podkreślone. Jak wykazują izobaty powierzchni karbonu, omawiana niecka w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim przechodzi zwolna w wypiętrzenie Libiąż—Babice—Miejsce, oddzielające nieckę chrzanowsko-dulowską od synklinalnej zapewne niecki Oświęcim—Przeciszów, o kierunku prawie W—E. W kierunku północnym niecka omawiana ulega prawdopodobnie znacznemu spłyceniu w związku ze zbliżaniem się do tektonicznego przedłużenia w kierunku zachodnim elementu „kamienickiego". Brak wierceń na północ od Trzebini i Młoszowej nie pozwolił na zorjentowanie się w paleomorfologji tej części niecki. W okolicy Chrzanowa opisywana niecka rozdziela się na dwa synklinalne ramiona. Jedno z nich, silnie przez izobaty powierzchni karbońskiej podkreślone, biegnie w kierunku zachodnim, drugie tworzy odnogę północną o kierunku NW-SE, spłycając się ku północnemu-zachodowi w miarę zbliżania się do dwóch wypiętrzeń, które przedziela.

Następne stadjum rozwojowe niecki synklinalnej chrzanowsko-dulowskiej ilustruje nakreślona na mapie załączonej powierzchnia permska. W międzyczasie nieckę omawianą pokrył płaszcz utworów permskich o miąższości (około 407 m) największej w obszarze największego zagłębienia niecki (między Nieporazem a Bolęcinem), zmniejszającej się wydatnie w kierunku jej brzegów południowych. Spowodowało to dość wydatne spłycenie się samej formy, a przedewszystkiem przesunięcie się maximum jej zaklęśnięcia w kierunku północnym, w rejon wiercenia dulowskiego (na południe od Dulowej). Dzięki nakreślonym izobatom powierzchni permskiej, można zdać sobie ogólnie sprawę z wyglądu niecki chrzanowsko-dulowskiej w tym czasie. Niecka ta przedstawia się w tem stadjum w postaci dość graniastego, rozczłonkowanego, zwłaszcza od strony południowej, kotlinowatego zaklęśnięcia, dochodzącego w rejonie wiercenia dulowskiego 426 m głębokości. Zaklęśnięcie to w południowej części rozdziela się na dwie odnogi, zaznaczone izobatami 300, 200, a zwłaszcza 100 m. Odnoga wschodnia odchodzi w stronę Mirowa (kierunek NWN—SES), zachodnia o kierunku NE—SW odchodzi w stronę Siemoty i Babic. Charakterystycznem jest omijanie przez izobatę 100 m, przebiegającą przez Regulicę, Siemotę, Płazę w stronę Chrzanowa, guzowato wypiętrzonej partji karbonu między Moczydłem a Wygiełzowem. Złożyć możnaby to na karb silnej erozji permskiej, która wyżłobiła powierzchnię karbonu na linji Włosień—Siemota, poprzecznie do przebiegu samego elementu tektonicznego. W kierunku północnym niecka omawiana spłyca się szybko. Jaki kształt przybiera forma ta na zachód od Chrzanowa, mówić trudno ze względu na brak odpowiednich danych wiertniczych. Przypuszczać można, na podstawie nakreślonych izobat permu (200,100 m), że rozdzielenie się niecki w okolicy Chrzanowa na dwie wspomniane odnogi, z końcem permu jest jeszcze dość wyraźnie zaznaczone, pomimo zamaskowania przez utwory permskie.

W czasie transgresji trjasowej omawiana niecka chrzanowsko-dulowska ulega dalszemu zasypywaniu przez osady morza trjasowego. Jaką formę przybiera ona z początkiem transgresji średniojurajskiej odcyfrować można przy pomocy podanej na załączonej mapie powierzchni trjasowej. W tym czasie rejon samej niecki zacieśnia się do obszaru między Regulicami, Chrzanowem, Trzebionką a Filipowicami. W omawianem stadjum niecka zatraca obserwowany jeszcze w permie kierunek NWN—SES na korzyść drugiego kierunku składowego WNW—ESE. Pierwszy ze wspomnianych kierunków zaznacza się jeszcze w okolicy wiercenia dulowskiego i Nieporaza, podczas gdy kierunek drugi (WNW—ESE) posiada głębokie do 300 m maximum zaklęśnięcia niecki między wierceniem dulowskiem a Trzebinią. Przypominać nie muszę, o czem była mowa w rozdziałach poprzednich, że rozgrywające się przed transgresją średniojurajską ruchy ljasowe, sfalowały złożone osady trjasowe, dostosowując ich tektonikę do kształtowanego w dalszym ciągu planu hercyńskiego. Po cofnięciu się morza ku zachodowi co miało miejsce w kajprze, a przed zalewem posuwającego się od E i NE morza średniojurajskiego istnieje na obszarze omawianym okres lądowy, okres intensywnego działania czynników erozyjno-denudacyjnych, w czasie którego lokalnie powstają glinki ogniotrwałe. Niszcząca działalność tego okresu przygotowała obszar dla następującej w doggerze wielkiej transgresji morskiej. Po tej transgresji niecka opisywana przechodzi w następujące stadjum rozwojowe.

Złożone przez transgresję jurajską osady, spowodowały zacieśnienie niecki do obszaru między Trzebinią a wierceniem dulowskiem. Na tym obszarze znajduje się maximum zaklęśnięcia niecki dochodzące 120 m głębokości, o kierunku WNW—ESE. Sama niecka przedstawia się w tym czasie w postaci łagodnego zagłębienia, między silniej morfologicznie podkreślonymi obszarami sąsiednimi na południu i północy.

Wgląd w następne stadjum rozwojowe niecki chrzanowsko-dulowskiej mamy dopiero po zalewie mioceńskim, gdyż transgresja kredowa mimo częściowego wdarcia się w naszkicowany ruchami dolno i średniokredowymi rów krzeszowicki, do obszaru niecki nie wtargnęła. Morze wdziera się do niecki chrzanowsko-dulowskiej przez wykończony w okresie paleogeńskim rów krzeszowicki, wąską, długą zatoką, dopiero w miocenie. Osady przez nie złożone powodują ostateczne zasypanie i wyrównanie tej formy, a także rowu krzeszowickiego.

Naszkicowana powyżej paleomorfologja niecki chrzanowsko-dulowskiej opisuje szereg jej stadjów rozwojowych. Poszczególne stadja odcyfrować można tylko przy pomocy złożonych w danym czasie osadów, dlatego też nie opisywano paleomorfologji niecki w czasie okresów lądowych, brak tu bowiem prawie zupełnie dokumentów orjentacyjnych, którymi zawsze są osady. Opisano pięć stadjów rozwojowych tej niecki, po karbonie, po permie, gdzie miąższy osad kontynentalny i niespo-

kojnych wód spowodował duże zmiany w ukształtowaniu samej niecki, następnie po poszczególnych transgresjach morskich, trjasowej, jurajskiej i mioceńskiej. Urzeźbienie niecki chrzanowsko-dulowskiej w okresie dyluwjalnym i aluwjalnym, należy do morfologji.

Uwagi końcowe.

W rozdziałach poprzednich podano historję niecki chrzanowsko-dulowskiej, a także rowu krzeszowickiego, przyczem jako aparatu rejestrującego rozgrywające się w danych jej fazach rozwojowych zjawiska, użyto osadów, złożonych przez poszczególne, obszar formy omawianej zalewające transgresje. Porównanie dzięki dokładnie przez *R. Michaela (20)* opracowanym wynikom wierceń, miąższości osadów w poszczególnych punktach złożonych, z ogólnym ich charakterem petrograficznym i rozprzestrzenieniem, dało podstawę do naszkicowania paleomorfologji tej niecki. W porównaniu z morfologją, zauważa się, że forma ta jest konserwatywną, bowiem już od karbonu, przez cały ciąg dziejów, przedstawia się jako zaklęśnięcie morfologiczne (brak danych nie pozwolił mi odtworzyć jej dziejów przed karbonem). W permie jest ono głębokiem na 714 m (wiercenie regulickie), spłyca się w miarę zasypywania osadami coraz młodszych transgresji, istnieje jednak do dziś. Erozyjna działalność odwadniającej nieckę omawianą, o czem już wspomniano, sieci wodnej, powoduje powolne się jej pogłębianie i podkreślanie morfologicznych kontrastów z obrzeżającymi pasami wzgórzy. Przypuszczać więc należy, iż w czasie poprzedzonej ruchami fałdowymi następnej transgresji morskiej odegra nakreśloną przez konsekwencję dziejów geologicznych rolę, którą odgrywa już od okresu karbońskiego.

Pomimo ustawicznych zmian jakim ulega w ciągu czasu powierzchnia ziemi, czasem zupełnie jej wygląd zmieniających, istnieją na niej obszary, których tektonikę opartą na starych założeniach fałdowych, młodsze fałdowania wykańczają, rozbudowując tylko stary szkielet i dodając do niego coraz nowe szczegóły. Składowe elementy tektoniczne takich obszarów posiadają charakter elementów konserwatywnych. Jednym z takich elementów jest niecka chrzanowsko-dulowska, która w żadnem swem stadjum rozwojowem nie zmienia swego charakteru niecki synklinalnej, co najlepiej uwidacznia złożona w niej serja osadów.

Nie ulega wątpliwości, że prowadzenie w tym kierunku specjalnych badań na większą skalę zakrojonych, umożliwiłoby wyzyskanie paleomorfologji w kierunku odcyfrowywania i studjowania starych, wywierających duży wpływ na młodszą tektonikę, elementów, co miałoby duże znaczenie zwłaszcza przy badaniu stosunku Karpat do podłoża.

RÉSUMÉ

„QUELQUES PROBLÈMES PALÉOMORPHOLOGIQUES DANS LES ENVIRONS DE CRACOVIE"

Konrad Konior.

Dans les pages suivantes l'auteur fait connaître la morphologie de la cuvette Chrzanów-Dulowa, l'histoire géologique de cette forme, ainsi que la connexion de la paléomorphologie de celle-ci avec la morphologie.

Lignes de structure de la tectonique dans les environs de Cracovie.

L'auteur décrit les plus importants éléments tectoniques hercyniens dans les environs de Cracovie. Ce sont:

1. L'anticlinal Racławice — Szklary — Szczyglice — Dąbie,
2. Le synclinal Żary — Niegoszowice — Cholerzyn,
3. L'anticlinal Galman — Ostrężnica — Paczołtowice — Dębnik — Siedlec — Młynki — Mników — Samborek — Rzeszotary,
4. Le synclinal Miękinia — Frywałd — Czułów — Zagacie,
5. L'anticlinal Maczki — Siersza — Myślachowice — Nowa Góra — Filipowice (vallée Kamienice) — Tenczynek — Głuchówki — Brzeźnica, bordant dans la partie occidentale du côté septentrional la cuvette Chrzanów — Dulowa,
6. Le grand synclinal Szczakowa — Balin — Nieporaz — Alwernia — Mirów — Spytkowice — Lgota, auquel se joint dans les environs de Chrzanów le synclinal parallèle Dąb — Malikowska — Chrzanów (le maximum de la concavité de cet élément a été désigné par le nom de cuvette Chrzanów — Dulowa),
7. La surrection Libiąż — Zagórze — Babice — Rozkochów — Miejsce — Bachowice — Frydrychowice,
8. Le syclinal Oświęcim — Włosienica — Przeciszów.

Les éléments de structure de la tectonique dans la région de Cracovie, cités plus haut, reproduits au moyen de cartes, de travaux et matériaux de *St. Zaręczny (8, 9, 10, 13, 14)*, *R. Michael (20, 21)*, *J. Nowak (27)*, *F. Rutkowski (28)*, non moins avec le concours de nouveaux forages, ces éléments prédisposés par les plissements calédoniens ont été formés par les mouvements hercyniens à la période du carboniférien supérieur et du permien. Les mouvements ultérieurs, jurasiques, crétassiques et plus jeunes ont construit le tectonique d'après le plan formé par ces plissements antérieurs, provoquant son développement, qui le mena jusqu'à son état actuel. La formation de la tectonique par les mouvements plus jeunes consistait dans l'addition de détails toujours nouveaux à la charpente crée par les mouvements hercyniens, relativement au caractère litholigique de dépôts et de phénomènes de dislocation qui terminent et font ressortir la tectonique parmi les éléments partuculiers de structure.

Esquisse des relations paléographiques.

L'auteur présente la répartition des continents et des mers à l'époque des périodes géologiques particulières et la répartition de l'épaisseur des dépôts de la période donnée dans les limites de la cuvette synclinale Chrzanów—Dulowa, ce qui est en rapport avec le problème en question.

La plus ancienne formation, découverte dans la région de Cracovie, se compose de dolomites et de calcaires du dévonien moyen et supérieur. C'est le produit d'une mer plus profonde subissant un lent désapprofondissement. A cette époque, depuis le dévonien moyen jusqu'à la limite du calcaire carbonifère supérieur, nous observons une série uniforme de sédiments, cependant que le caractère de la faune témoigne du désapprofondissement successif de la mer. On ignore comment ce présentait alors la cuvette Chrzanów — Dulowa. Il est probable que déjà à cette époque existait quelque prédisposition à la structure du fond de

l'océan créant les conditions ultérieurs qui, à la période des mouvements hercyniens, ont causé le développement du synclinal à cet endroit.

Dès le début de la période carboniférienne on remarque la rétrogradation lente de la mer vers le nord. En rapport à ce phénomène se trouve la différenciation des sédiments du carboniférien inférieur. A l'époque des étages supérieurs du carboniférien la ligne littorale se retire encore plus loin vers le nord. La carte du prof. *J. Nowak* (*27*, p. 121) illustre le mieux les relations de ce temps-là. Dans les parties supérieures débutent les mouvements hercyniens qui ont rendu possible l'irruption, plusieurs fois répétée, de la mer avoisinante sur la région discutée. Cela est indiqué par la présence da la faune marine, bien conservée, contenue dans les couches de ces périodes — fait remarqué plus d'une fois (*Zaręczny, Makowski, Rutkowski*). Vers la fin de la période carboniférienne, l'édifice structural de la tectonique hercynienne est déjà achevé; ce n'est plus que dans les parties synclinales des principaux éléments tectoniques que se manifestent encore les éruptions volcaniques. La cuvette Chrzanów — Dulowa existe déjà dans le carboniférien, à cette différence que son maximum se trouve au S W de celui que l'on observe dans la formation ultérieure. Cette opinion est confirmée par l'apparition dans les environs de Libiąż et Chrzanów des niveaux supérieurs du carboniférien productif, dont la partie supérieure est représentée (*T. Bocheński 32*) par le stéphanien inférieur. Il faut donc accepter que dans cette partie du bassin houiller se trouvaient des conditions favorables, permettant l'accumulation uniforme du matériel pendant une aussi longue période de temps, malgré les mouvements des plus qui se poursuivent déjà dans sa partie supérieure. Ce genre de conditions a pu être dicté par l'enfoncement du substratum carbonifère, s'approfondissant à cause de l'action des mouvements qui développent ici un synclinal, et aussi par les dépôts du culm, relativement du calcaire carbonifère. La plus jeune période de l'époque carboniférienne (stéphanien supérieur), c'est la période des mouvements les plus intenses dans la région discutée).

Subséquemment apparait la section continentale de la formation permienne. A cette époque, dans la partie mentionnée du bassin houiller, les éléments tectoniques déjà formés, sont recouverts par le manteau des grès de Karniowice et de Kwaczała. Au-dessus des grès cités, comme l'indique *St. Zaręczny* (*14*), apparait dans les environs de Karniowice et de Filipowice le travertin de Karniowice. Le manteau des grès de Kwaczała recouvrant la partie mentionnée du bassin houiller, déposé sur la surface carbonifère richement sculptée — n'est pas uniforme. Les profils des forages et la carte de la surface du permien, basée sur ceux-ci, l'indiquent aussi nettement que possible. Il résulte de la comparaison des deux surfaces que le maximum de l'enfoncement de la cuvette Chrzanów — Dulowa, qui gît dans les environs de Nieporaz, grâce à son recouvrement par les dépôts permiens comptant ici jusqu'à 407 m d'épaisseur — passe à la direction septentrionale dans les environs de Dulowa, où il durera jusqu'au miocène. La carte ci-jointe, fondée sur la carte de *St. Zaręczny* (*14*) et les forages, présente l'extension universelle des sédiments permiens.

Dans le „zechstein" débute la transgression marine rendue évidente par les conglomérats de Myślachowice (*J. Samsonowicz* (*29*) est d'avis que ces conglomérats appartiennent au „zechstein"), et par les tufs crées postérieurement, de même par les argiles rouges et les grès. Les conglomérats cités commencent la longue série des affleurements triasiques, sédiment de la mer, qui s'approfondit peu à peu.

Dans le „muschelkalk" moyen la mer triasique atteint la plus grande profondeur, puis rétrograde lentement (ce qu'a déjà souligné *St. Zaręczny* (*14*) après avoir déposé dans le „keuper" les sédiments sublittorales en forme de chistes bigarrés, et les littorales en forme de graviers. Les bords de la mer triasique dans les limites de la région considérée ont été indiqués en général sur la carte ci-jointe. L'épaisseur du sédiment, provoquant l'encombrement prolongé de la cuvette Chrzanów — Dulowa, est la plus grande au maximum de l'affaissement de la cuvette au S du Dulowa (143 m) et s'amincit dans la direction de ses bords. La surface triasique dans les limites de la cuvette Chrzanów — Dulowa est figurée sur la carte. Subvient la période continentale, durant laquelle se forment dans des conditions spéciales les argiles incombustibles. Cette période est en même temps celle de l'activité plus intense des mouvements orogéniques provoquant le plissement des couches triasiques en concordance avec la structure de la tectonique de la région, d'accord avec les anciens principes accusés par les mouvements hercyniens.

Au début du dogger, la région considérée est engloutie par la grande transgression marine avançant du NE; son début est indiqué par les sédiments macroclastiques, les conglomérats, les grès et par l'oolithe de Balin. La mer qui s'approfondit dans le dogger supérieur et se désapprofondit (en tant qu'il s'agit de la région considérée) dans le malm supérieur, a laissé une série de dépôts caractérisant ces stades particuliers. La ligne littorale de la mer jurassique est nettement évidente grâce au bon état de conservation des conglomérats et des grès fondamentaux. La cuvette Chrzanów — Dulowa, subséquemment remplie à nouveau par la mer jurassique, déposant au maximum de sa profondeur (au S de Dulowa) le sédiment le plus épais (163 m) — se présente à la fin de la période jurassique en forme de gîte légèrement concave à direction de l'axe WNW - ESE. Ses dimensions et sa structure à cette époque sont représentées sur la carte de la surface jurassique. Vers la fin de la période jurassique la mer rétrograde abandonnant le terrain occupé dans la région considérée. Son retour à la région précitée, notamment à sa partie orientale, indiqué par des conglomérats et des grès reposant transgressivement sur les calcaires jurassiques, a lieu seulement au cénomanien. A cette époque, la région discutée, subit de nouveau l'influence puissante de la dénudation et de l'érosion. Cela provient de ce que la vieille tectonique est dans la suite formée et complétée par les mouvements alors actifs, reliés à l'orogène des Carpates. Leur travail provoqua entre autres les phénomènes de dislocation plus intenses à direction presque WE, prédisposant la formation ultérieure de la fosse de Krzeszowice.

Ces facteurs sculptent intensivement le terrain émergé, et dans les parties recouvertes par les sédiments jurassiques, plissées sous la pression des mouvements précités, mènent au développement des phénomèmes du Karst. Au début du cénomanien, la mer fait irruption par voie de deux golfes dans les synclinaux développés à l'époque du crétacé inférieur. Le long de la berge richement sculptée et abradée, la mer dépose, également dans les entonnoirs du Karst, les conglomérats, ensuite les grès et les marnes parfois sablonneuses, et, dans l'approfondissement successif, les calcaires marneux et la roche crétacée (opoka). Ces sédiments représentent les étages: cénomanien, turonien et sénonien. Le bord de la mer crétacée est figuré sur la carte ci-jointe.

A la période du paléogène, la région précitée est un continent. La mer a rétrogradé en connexion avec les changements de ses bords, provoqués pas la grande intensité des processus qui ont lieu dans les Carpates et influent à un haut degré sur la région considérée: 1) ils font ressortir les vieux éléments, surtout aux points où ces derniers ont la direction WNW-ESE, proche de la direction parallèle, 2) ils adaptent les couches du crétacé à l'édifice tectonique déja près d'être complété, conformément aux plans carpatiques, et appuyé sur l'ancienne structure. Le plan carpatique consistans dans l'introduction des déformations parallèles, déjà accusé dans le crétacé inférieur et moyen, mène durant cette époque à la formation presque définitive de la fosse de Krzeszowice (dans l'aquitanien), reliant celle-là à la cuvette Chrzanów-Dulowa. L'érosion et la dénudation ont sculpté le terrain intensivement, rendant son aspect général semblable à celui de nos jours.

Dans le miocène, la région précitée a été envahie par la mer pour la dernière fois. Les eaux ont transgressé, inondant un terrain à riche sculpture morphologique, ce qui a créé le parcours extrêmement intéressant de la ligne littorale, contournant les golfes qui pénetrent bien avant dans le continent. La mer miocène a laissé, comme au temps des autres transgressions, toute une série de dépôts reposant sur un substratum dû à des siècles divers. Aux types les plus caractéristiques appartiennent les calcaires à huîtres, qui représentent le type le plus littoral, les sables, les argiles gris, parfois sablonneux et les gypses. La répartition de continents et des mers dans le miocène est figurée sur la carte ci-jointe. La cuvette Chrzanów-Dulowa a été remplie et égalisée par les dépôts miocènes. Du moment que dans le miocène supérieur la mer rétrograde vers l'orient, la région discutée devient un continent.

Coup d'oeil sur l'histoire de la cuvette Chrzanów-Dulowa et la fosse de Krzeszowice.

Il résulte des considérations énoncées dans le chapitre précédent que la cuvette Chrzanów-Dulowa, existant déjà dans le carboniférien, a été prédisposée

par la structure du font de la mer du dévonien supérieur. Dans le carboniférien, déjà tant soit peu à S W de sa forme actuelle, nous observons une cavité, dont le maximum dénote l'apparition des couches productives les plus jeunes dans les environs de Libiąż et Chrzanów. Les mouvements hercyniens, plissant le terrain mentionné suivat le plan calédonien, créent à N E de la cavité de forme déjà antérieure un synclinal qui, comme élément conservatif durera jusqu'à nos jours. Fait caracteristique, au cours de la longue période pendant laquelle les mouvements de plissements et de transgressions marines ont changé bien des fois l'aspect du terrain considéré, nou ne rencontrons nulle part dans les limites de la cuvette Chrzanów-Dulowa le phénomène d'inversion. Au cours de toute la longue période historique la cuvette est indiquée à chaque stage de dévoloppement par une cavité morphologique.

A la fin du carboniférien, la cuvette Chrzanów-Dulowa se présente en forme de gite, morphologiquement trés accusé; son maximum se trouvait dans les environs de Nieporaz. A la période de permien les sédiments, déposés dans les environs de Nieporaz au maximum d'épaisseur (407 m), provoquent le déplacement du terrain du plus grand enfoncement de la cavité au nord, dans la direction des alentours au sud de Dulowa. Au temps de la transgression triasique, le maximum d'épaisseur du sédiment, déposé dans cette partie du terrain par la mer (143 m), se laisse observer aux alentours de Nieporaz et dans la forage de Dulowa au centre de la cuvette, tandis que vers les bords l'épaisseur s'amincit. La subséquente transgression jurassique trouve la cuvette Chrzanów-Dulowa bornée par les plissements liasiques dans son étendue à l'occident, mais accusée plus énergiquement. La mer jurassique adaptant ses contours à la forme et au parcours du bord de la cuvette conservative, décrite ci-dessus, crée un golfe avancé vers l'occident. Dans ce golfe, le long des côtes, la mer a déposé des conglomérats et des grès, puis des limons, des marnes et des calcaires. L'épaisseur du sédiment déposé au temps de la transgression jurassique est, de même que celle des dépôts triasiques, la plus grande dans la région du maximum de l'enfoncement de la cuvette, et diminue remarquablement vers ses bords. Au terme de la période jurassique, la cuvette en question est déjà remplie par les dépôts à tel point, qu'elle forme une sorte de léger affaissement du terrain. Comme nous l'avons déjà mentionné dans le chapitre précédent, les mouvements du crétacé inférieur et moyen, complétant la vieille tectonique d'accord avec les plans carpatiques, accomplisent le devéloppement du synclinal de Krzeszowice. C'est alors que la fosse de Krzeszowice se laisse voir tout-à-fait nettement, de même que la jonction postérieure la cuvette Chrzanów-Dulowa. La mer du crétacé supérieur pénétrée au font du continent par le synclinal cité. La mer n'envahit pas la cuvette Chrzanów-Dulowa pour cause du faible abaissement de la partie du terrain dans les environs de Krzeszowice. A la fin du paléogène la fosse de Krzeszowice déjà complètement développée relie la cuvette Chrzanów-Dulowa à la cavité synclinale à l'orient, présentant en effet une forme concave, longue, étroite. C'est par la que la dernière transgression miocène de cette région a pénétré au fond du continent. Cette transgression provoque l'encombrement de toute la cavité considérée. Durant le pliocène la région citée était un continent sculpté par les facteurs d'érosion et de dénudation. Nous passons au diluvium. A cette époque la sculpture du terrain est toute proche de celle de nos jours. L'activité du glacier septentrional s'avançant vers S se réduit au processus d'égalisation et d'arrondissement des plus hautes élévations, surtout dans la zone des collines au N et S de la fosse de Krzeszowice, à l'approfondissement répété de certaines formes, ainsi que de l'accumulation de blocs erratiques sur ce terrain et des sables dans les parties inférieures des vallées. Après la rétrogradation du glacier, le loess recouvre les pentes des collines, et, çà el là, les anciennes formations morainiques et fluviales, situées plus bas. La cuvette Chrzanów — Dulowa et la fosse de Krzeszowice ont été couvertes ensemble d'un manteau de sables et de glatses, et par ci par là de graviers d'une epaisseur encore aujourd'hui de 30 m environ. Dans son stage actuel la cuvette Chrzanów-Dulowa forme une cavité presque imperceptible qui se relie morphologiquement à la fosse de Krzeszowice à l'orient, tandis qu'à l'occident de Chrzanów elle s'unit avec la cuvette de Dąb, dont le fond s'élève à 282 m au-dessus du niveau de la mer dans les environs de Piła, Miechów et Chrzanów. Du côté septentrional et méridional cet enfoncement est encaissé par une série d'élévations atteignant au S jusqu'à 400 m, et au N 460 m

de hauteur absolue. L'action érosive du réseau fluvial en question provoque l'approfondissement successif mais continu de cette forme et fait ressortir les contrastes morphologiques avec les zones des collines aux alentours, préparant lentement cette cavité à une nouvelle période historique, où elle jouera sans doute le rôle indiqué par les vieux principes hercyniens et compliqué par les plans carpatiques.

Paléomorphologie de la cuvette Chrzanów-Dulowa.

Je distingue la paléomorphologie,, consacrée à l'examen de la structure du terrain pendant les anciennes périodes de l'histoire de la terre, de la morphologie qui s'occupe de la structure actuelle de la surface terrestre, parfois aussi de celle du diluvium. La différence cardinale entre les deux conceptions consiste dans la diversité des phénomènes formant le relief du terrain aujourd'hui, et même à l'époque diluvienne, et des phénomènes semblables à des périodes antérieures.

Quelle est la forme de la cuvette Chrzanów-Dulowa avant le carboniférien et pendant le carboniférien inférieur — il est impossible de préciser par suite du manque de forages. Il est possible de commencer l'étude paléomorphologique de cette forme seulement par le carboniférien, car c'est la connaissance de la surface carbonifère qui devra servir de base à cette étude. La cuvette Chrzanów-Dulowa se présente déjà à cette époque comme un synclinal développé par les mouvements hercyniens. On l'aperçoit en forme d'une cavité oblongue à direction presque W N W — E S E dans la région entre Bolęcin et Nieporaz, et N W N — S E S entre Nieporaz et Mirów. Le maximum de l'enfoncement de cette forme se montre alors entre Bolęcin et Nieporaz, atteignant jusqu'a 714 m de profondeur (forage de Regulice) au-dessous du niveau actuel. Dans la direction vers S de Nieporaz, la cuvette s'aplanit peu à peu, ce qui est visible sur la carte et les profils ci-joints. Dans la direction orientale, s'aplanissant encore, elle passe au bombement de Tenczynek, dont la morphologie est à cette époque accusée plus énergiquement. Comme l'indiquent les isobates de la surface du carboniférien, la cuvette précitée passe lentement dans le sens W est S W à la surrection Libiąż-Babice-Miejsce. Vers le nord, la cuvette s'aplanit remarquablement. Dans les environs de Chrzanów elle se divise en deux branches synclinales. L'une d'elles vigoureusement accusée par les isobates de la surface carbonifère passe vers l'occident; l'autre forme la branche septentrionale à direction N W — S E, s'aplanissant dans le sens N W à mesure que se rapprochent les deux surrections qu'elle sépare.

La surface du permien, figurée sur la carte, illustre le stage subséquent de la cuvette synclinale de Chrzanów-Dulowa. Entre-temps la cuvette en question a été recouverte par le manteau des sédiments permiennes au maximum d'épaisseur (407 m) dans les limites du plus profond gîte de la cuvette entre Nieporaz et Bolęcin, et se réduisant sensiblement dans la direction de ses bords méridionaux. Cela a provoqué le désapprofondissement assez évident de la forme même, et en premier lieu, la translocation dans la direction septentrionale du maximum de son enfoncement dans la région du forage de Dulowa (au S de Dulowa). Grâce aux isobates indiqués de la surface du permien, il est en général possible de se faire une idée de l'aspect de la cuvette Cbrzanów-Dulowa à cette époque. La cuvette se présente en forme de gîte assez angulaire, divisé surtout du côté méridional, et parvenant aux environs du forage de Dulowa jusqu'à 426 m de profondeur relative. L'enfoncement se divise dans sa partie méridionale en deux branches, indiquées par des isobates de 300 m, 200 m, et surtout par l'isobate de 100 m. La branche orientale passe vers Mirów (direction N W N — S E S) — la branche occidentale à direction N E — S W vers Siemota et Babice. Dans la direction septentrionale la cuvette en question se désapprofondit rapidement. La division de la cuvette en deux branches se montre encore bien distinctement à la fin du permien, malgré qu'elle soit masquée par les formations permiennes.

Lors de la transgression triasique, la cuvette Chrzanów-Dulowa est dans la suite comblée par les dépôts de la mer triasique. La région de la cuvette elle-même se rétrécit comprenant seulement le terrain entre Regulice, Chrzanów, Trzebionka et Filipowice. Dans le stage considéré, la cuvette renonce à la direction N W N — S E S, observée encore dans le permien, en faveur de la seconde direction complémentaire W N W — E S E. La première des directions citées se fait encore remarquer dans les environs du forage de Dulowa et Nieporaz, tandis que la seconde direction (W N W — E S E) possède le maximum d'enfoncement de

la cuvette jusqu'à 300 m de profondeur entre le forage de Dulowa et Trzebinia. Après la rétrogradation de la mer vers l'occident, ce qui a eu lieu au temps du keuper, mais avant, l'invasion de la mer du jura moyen avançant de E à NE, débute la période continentale, pendant laquelle apparaissent localement les argiles plastiques. Les mouvements de plissements et l'action destructive de cette période a préparé le terrain pour la suivante, grande transgression marine au cours du dogger. Les sédiments déposés par la transgression ont provoqué le rétrécissement du terrain de la cuvette, bornée à la région entre Trzebinia et le forage de Dulowa. Dans cette région se trouve le maximum de l'enfoncement de la cuvette à direction WNW—ESE, atteignant jusqu'à 120 m de profondeur. La cuvette elle-même offre à cette époque l'aspect d'un enfoncement peu profond entre les régions avoisinantes au S et N, à morphologie plus vigoureusement accusée par les mouvements liasiques.

A la suite de la submersion miocène, nous avons la possibilité d'étudier le stage successif du développement de la cuvette Chrzanów-Dulowa. A cette époque la mer a fait irruption dans la cuvette Chrzanów-Dulowa par voie de la fosse de de Krzeszowice, complétée dans le paléogène, par un golfe étroit, prolongé. Les sédiments déposés ont provoqué le comblement définitif et l'égalisation de cette forme, ainsi que de la fosse de Krzeszowice.

La paléomorphologie de la cuvette Chrzanów-Dulowa, dont nous venons de faire une esquisse, décrit une série de ses stages de développement; après le carboniférien et le permien, où le dépôt continental plus épais a provoqué de grands changements dans la structure de la cuvette même, ensuite, après les transgressions marines particulières: triasique, jurassique et miocène. La sculpture de la cuvette Chrzanów-Dulowa aux périodes diluvienne et alluviale appartient déjà à la morphologie.

Conclusion.

Dans les chapitres précédents nous avons présenté l'histoire de la cuvette Chrzanów-Dulowa, ainsi que celle de la fosse de Krzeszowice. Comme appareil enregistreur des phénomènes apparaissant dans les phases données du développement de la cuvette, nous ont servi les sédiments déposés par les transgressions particulières submergeant le terrain en question. La comparaison de l'épaisseur des sédiments déposés dans des points particuliers avec le caractère général pétrographique et la répartition de ces sédiments a été la base de l'esquisse de la paléomorphologie de cette cuvette. Sous le rapport morphologique cette forme est conservative, puisque pendant tout le cours de l'histoire a partir du carboniférien, elle se présente comme un enfoncement morphologique. A la période du permien elle compte 714 m de profondeur, et tout en se désapprofondissant à mesure du remplissage par les dépôts des transgressions toujours plus jeunes, elle existe jusqu' aujourd'hui. L'action d'érosion du réseau fluvial, asséchant la cuvette discutée, cause son lent approfondissement et accuse les contrastes morphologiques avec les zones des collines qui les encaissent. Il faut supposer qu'au temps de la suivante transgression marine, précédée par les mouvements de plissement, la cuvette jouera le rôle qui lui est dicté par la conséquence de l'histoire géologique, et qu'elle joue déjà à partir du carboniférien.

Malgré les changements continus que subit la surface de la terre au cours des âges, changements qui parfois modifient totalement son aspect, il existe des régions, dont la tectonique, appuyée sur les vieux principes de plissement, est complétée par des plissements plus jeunes qui amplifient seulement la vieille charpente, l'enrichissant toujours par de nouveaux détails. Les éléments composant la tectonique de pareilles régions possédent le caractère d'éléments conservatifs. La cuvette Chrzanów-Dulowa présente un de ces éléments; à aucun de ses stages de développemet, elle ne change pas son caractère de cuvette synclinale, ce que met le mieux en évidence la série des sédiments qui y sont déposés. Il est indubitable que des recherches spéciales, organisées dans ce sens sur une plus vaste échelle, permettraient de mettre à profit la paléomorphologie, dans le but de déchiffrer et d'étudier les vieux élements qui influent prodigieusement sur la tectonique plus jeune. Cela aurait une signification remarquable, en premier lieu pour l'examen du rapport des Carpates au substratum.

LITERATURA CYTOWANA — OUVRAGES CONSULTÉS.

1. 1867. *G. Hobenegger, C. Fallaux* — „Geognostische Karte des ehemaligen Gebietes von Krakau mit dem südlich angrenzenden Theile von Galizien". Denk. A. W. W.
2. 1867. *F. Roemer* — „Geognostische Karte von Oberschlesien und den angrenzenden Gebieten". Berlin.
3. 1870. *F. Roemer* — „Geologie von Oberschlesien". Breslau.
4. 1878. *St. Olszewski* — „Krótki rys wycieczki geologicznej we Wielkiem Księstwie Krakowskiem". Sprawozd. Komisji Fizjogr. Akad. Umiej. Kraków.
5. 1888. *F. Tietze* — „Die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Krakau". Jahrb. d. Geol. Reichsant. Wien.
6. 1888. *E. Tietze* — „Geologische Karte der Umgebung von Krakau". Wien.
7. 1888. *M. Raciborski* — „O florze i wieku ogniotrwałych glinek krakowskich". Sprawozd. Komisji Fizjogr. Akad. Umiejętn. Kraków.
8. 1888. *St. Zaręczny* — „Ueber das Krakauer Devon". Jahrb. d. Geol. Reichsanst. Wien.
9. 1889. *St. Zaręczny* — „Studja geologiczne w Krakowskim okręgu". Spraw. Kom. Fizj. Akad. Umiej.
10. 1890. *St. Zaręczny* — „Studja geologiczne w Krakowskim okręgu. Część II". Sprawozd. Komisji Fizjogr. Akad. Umiej. Kraków.
11. 1891. *M. Raciborski* — „Permokarbonische Flora des Karniowicer Kalkes". Kraków.
12. 1892. *M. Łempicki* — „Erläuterungen zu der Flötzkarte und der geologischen Karte des polnischen Steinkohlen-Bassins". Petersburg.
13. 1893. *St. Zaręczny* — Über die Stratigraphie des Karniowicer Kalkes". Jahrb. d. Geolog. Reichsanst. Wien.
14. 1894. *St. Zaręczny* — „Atlas Geologiczny Galicji. Tekst do Zeszytu III". Kraków.
15. 1900. *T. Wiśniowski* — „Szkic geologiczny Krakowa i okolic". „Kosmos". Lwów.
16. 1909. *G. Gaebler* — „Das oberschlesische Steinkohlenbecken". Katowice.
17. 1909. *K. Wójcik* i *J. Grzybowski* — „Monografja węglowego Zagłębia Krakowskiego. Część II. Kraków.
18. 1910. *T. Wiśniowski* — „Przyczynki do znajomości systemu węglowego w Krakowskiem. Sprawozd. Komisji Fizjogr. Akad. Umiej. Kraków.
19. 1910. *K. Wójcik* — „Bat. Kelowej i Oxford okręgu krakowskiego". Rozprawy Akadem. Umiej. Tom. 50. Kraków.
20. 1912. *R. Michael* — „Die Entwicklung der Steinkohlenformation im Westgalizischen Weichselgebiet des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes". Jahrb. d. Geol. Landesanst. Berlin.
21. 1913. *R. Michael* — „Die Geologie des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes". Abhandl. d. Geol. Landesanst. Berlin.
22. 1913. *B. Rydzewski* — „Sur l'âge des couches houillères du bassin carbonifère de Cracovie", Bull. d. l'Academ. d. Scien. et d. Lett. Kraków.
23. 1921. *W. Goetel* — „Kontakt diabazu z piaskowcem permskim w Niedźwiedziej Górze w Krakowskiem". Sprawozd. Państw. Inst. Geologiczny. Warszawa.
24. 1924. *A. Makowski* — „Polskie Zagłębie Węglowe". Sprawozd. Państw. Inst. Geologicznego.
25. 1926. *J. Jarosz* — „Obecny stan badań nad stratygrafją dewonu i dolnego karbonu w okręgu krakowskim". Roczn. Pol. Tow. Geol. Kraków.

26. 1927. *W. Kuźniar* i *Wł. Żelechowski* — „Materjały do poznania stosunku Karpat do ich przedgórza na przestrzeni od Morawskiej Ostrawy po Kraków". Przegl. Górn.-Hutn. Zesz. 11, 12, 13, 14-15, 16.

27. 1927. *J. Nowak* — „Zarys tektoniki Polski". II Zjazd Słow. Geogr. i Etnogr. w Polsce. Kraków.

28. 1928. *F. Rutkowski* — „O budowie paleozoicznego grzbietu dębnickiego". Sprawozd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

29. 1929. *J. Samsonowicz* — „Cechsztyn, trjas i ljas na północnem zboczu Łysogór". Sprawozd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

30. 1930. *F. Rutkowski* — Ogólne wyniki głębokiego wiercenia w Dąbiu pod Krakowem". Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

31. 1930. *J. Samsonowicz* — „Ogólne wyniki głębokiego wiercenia w Dąbiu pod Krakowem: czwartorzęd, trzeciorzęd, jura". Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.

32. 1931. *T. Bocheński* — „Sprawozdanie z badań paleobotanicznych wykonanych w r. 1931 w Polskiem Zagłębiu Węglowem". Pos. Nauk. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

33. 1932. *M. Książkiewicz* — „Budowa geologiczna brzeżnych Beskidów Wadowickich i ich stosunek do przedmurza". Rocznik Pol. Tow. Geol. Kraków.

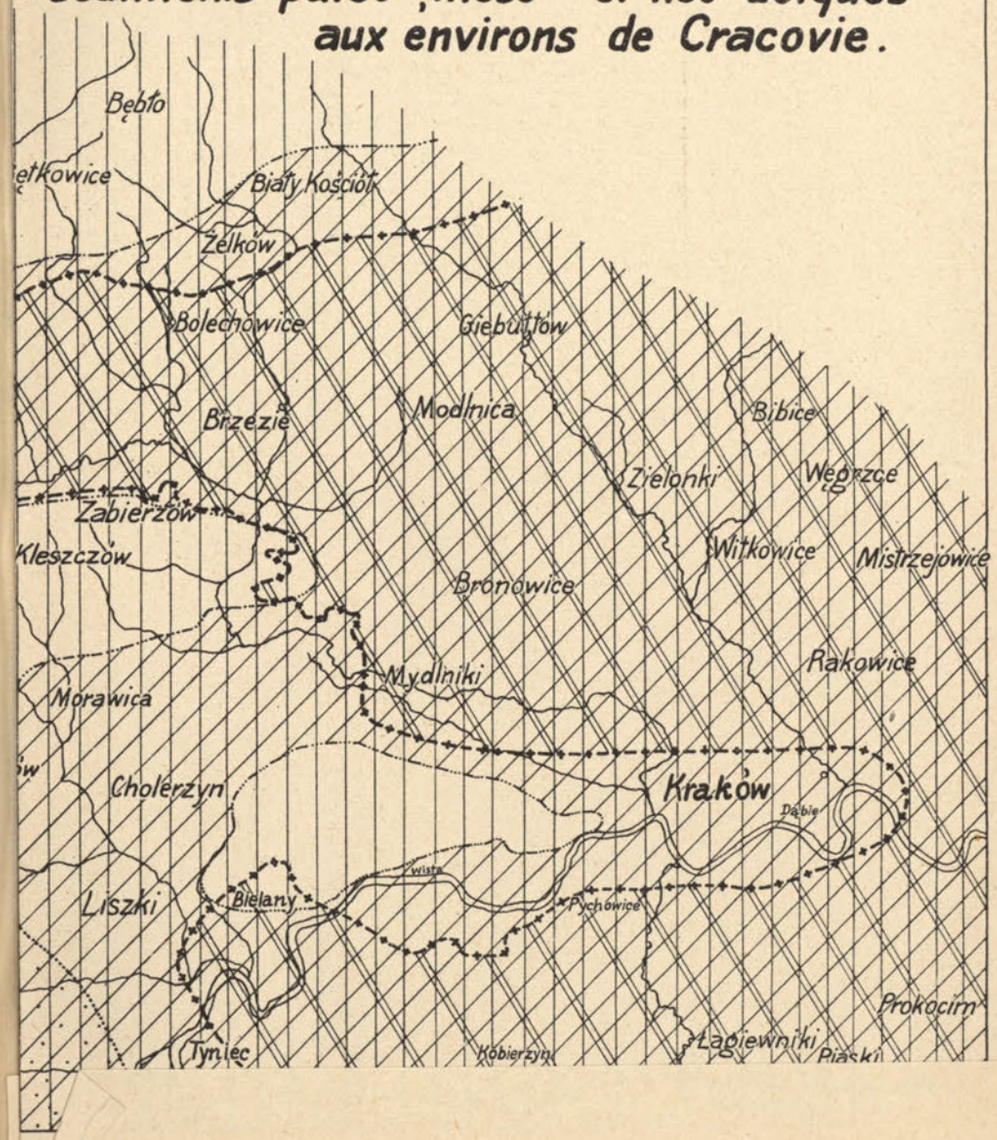
34. 1933. *J. Nowak* — „Geologiczna przeszłość Bałtyku". Wydawn. Instyt. Bałtyckiego. Toruń.

Zakład Geologji Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Konrad Konior

...enia osadów paleo-, mezo- i neo-...nych okolic Krakowa.

...rte schématique de la disposition des sédiments paléo-, méso- et néo-zoiques aux environs de Cracovie.



TAB. I^a
Konrad Konior
Ogólna mapa rozmieszczenia osadów paleo-, mezo- i neo-zoicznych okolic Krakowa.
Carte schématique de la disposition des sédiments paléo-, méso- et néo-zoiques aux environs de Cracovie.
Objaśnienie.
Légende.
Granica zasięgu osadów
La limite de la région des sédiments
permskich
permiens
trjasowych
triassiques
jurajskich
jurassiques
Izobaty powierzchni
L'isobathes de la surface
permskiej
permienne
trjasowej
triassique
jurajskiej
jurassique
Obszar pokryty przez osady
La région récouvèrte par des sédiments
Izobaty powierzchni karbońskiej
Les isobathes de la surface du carbonifère
Wiercenia
Forages
Skala:
Échelle:
permskie
permiens
trjasowe
triassiques
jurajskie
jurassiques
kredowe
crétassiques
mioceńskie
miocèniques
Wiercenia
Forages
Skala:
Échelle:
0 1 2 3 4 5km
Długoszyn
Szczakowa
Niedzieliska
Jaworzno
Ciężkowice
Czyżówka
Płoki
Racławice
Szklary
Bębło
Bętkowice
Biały Kościół
Żelków
Bolechowice
Giebułtów
Modlnica
Bibice
Węgrzce
Zielonki
Witkowice
Mistrzejowice
Rakowice
Kraków
Dąbie
Prokocim
Łagiewniki
Piaski
Kurdwanów
Kobierzyn
Pychowice
Bielany
Tyniec
Liszki
Cholerzyn
Mników
Morawica
Mydlniki
Bronowice
Zabierzów
Kleszczów
Brzeźnica
Brzezie
Rudawa
Nielepice
Brzoskwinia
Frywałd
Sanka
Rybna
Przeginia
duchowna
narodowa
Kamień
Zalas
Rudno
Tenczynek
Krzeszowice
Czatkowice
Dębnik
Żary
Paczałtowice
Czerna
Nowa Góra
Miękinia
Filipowice
Psary
Myślachowice
Mnisowa
Trzebinia
Luszowice
Balin
Byczyna
Jeleń
Dąb
Chrzanów
Libiąż
Pogorzyce
Zagórze
Moczydło
Maniska
Bobrek
Regulice
Kwaczała
Alwernia
Labice
Poręba
Brodła
Mirów
Olszyny
Rozkochów
Mętków
Miejsce
Pałczowice
Włosienica
Przeciszów
Rolęcin
Niepołomice
Grojec
Niepołomice

Konrad Konior

Ogólna mapa rozmieszczenia osadów paleo-, mezo- i neozoicznych okolic Krakowa.

Carte schématique de la disposition des sédiments paléo-, méso- et néo-zoiques aux environs de Cracovie.

Obszar pokryty przez osady
La région récouvèrte par des sédiments

Izobaty powierzchni karbońskiej
Les isobathes de la surface du carbonifère

permskie
permiens

trjasowe
triassiques

jurajskie
jurassiques

kredowe
crétassiques

mioceńskie
miocèniques

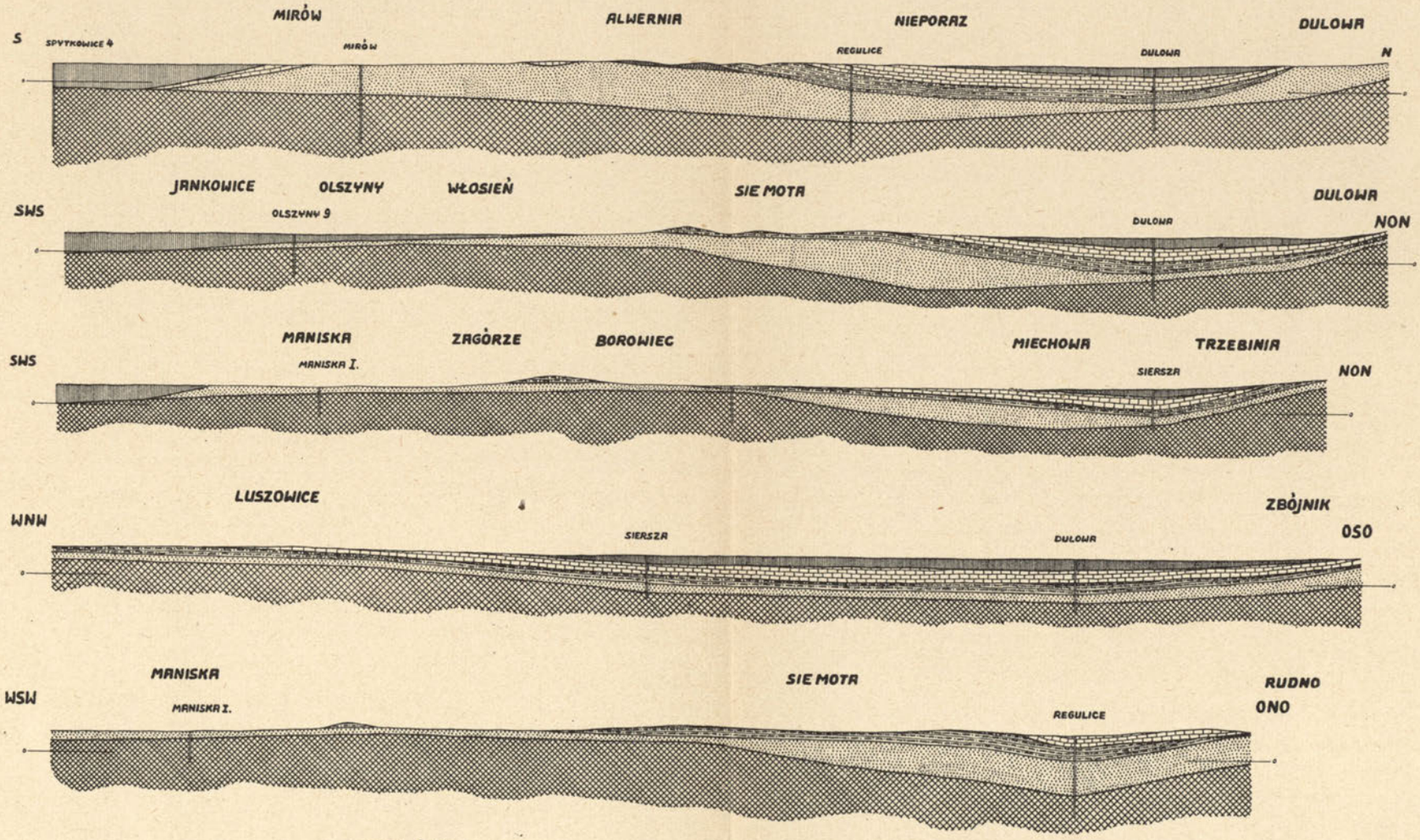
Wiercenia
Forages

Skala:
Échelle: 0 1 2 3 4 5km

Konrad Konior

Ogólne przekroje geologiczne przez nieckę chrzanowsko-dulowską.

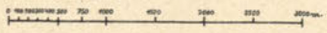
Coupes génerales géologiques de la cuvette de Chrzanów - Dulowa.



Objaśnienie.
Légende.

- Miocen / Miocène
- Jura / Jurassique
- Trjas / Triassique
- Tuły / Tuls
- Perm / Permien
- Karbon / Carbonifère

Skala - Échelle -



JAN STEBNOWSKI

ROZWÓJ KARTOGRAFJI—WOBEC ZAGADNIEŃ WOJSKOWYCH W STAROŻYTNOŚCI

WSTĘP.

Zagadnienie zbrojnej obrony danego kraju jest wieczyście związane z jego położeniem geograficznem i jego obrazem topograficznym. Oto założenie, które w obliczu historji i świadomości naukowej, urasta do rozmiarów aksjomatu nawet wtedy, gdyby w rozwinięciu tego założenia historja zataiła przed nami te materjały, których niewzruszoną istotą była tajemnica. Aksjomatem nazywam je dlatego, ponieważ jest ono nietylko rezultatem jakiegoś wypracowanego programu wzgl. doktryny wojennej, lecz prawem, które na rozmaitych stopniach cywilizacji. całkowicie się pokrywało z życiem.

Badania etnologiczne wykazały, że prawem tem rządzą się nawet ludzie niecywilizowani i jest ono im wrodzone tak samo, jak wrodzonym jest instynkt samozachowawczy obrony. Wystarczy rozejrzeć się w materjałach kartograficznych, które nam uczeni podróżnicy przywieźli z wysp Karolińskich, Melanezyjskich, Polynezyjskich, wysp Marshalla, Labradoru, — z północnych krajów Azji i Ameryki oraz południ. Afryki [1]). Poznaliśmy szereg szkiców kartograficznych Indjan, Murzynów, Czukczów i Eskimosów, służących nietylko do celów gospodarczych, — polowań i połowu ryb w zatokach, ale również i dla celów obronnych. Jednym z najciekawszych takich dokumentów jest „historja roku", namalowana przez eskimosów na skórze, gdzie oprócz zarysów pobrzeża morskiego przedstawione są wyniosłości terenu, bagna i mielizny na morzu. Na podstawie tych właśnie szczegółów udało się kpt. Herendeenowi uzgodnić ten plan z położeniem rzeczywistem, (geograficznem) [2]). Było to określe-

[1]) Dröber Wolfg.: Kartographie der Naturvölkern. (Dissertation). Erlangen 1903.

[2]) Walter Hoffman: The graphic of the eskimos; Smithsonian Institution. Washington 1897. p. 938—944.

nie granic terenu, który eskimosi uważali za zajęty przez siebie dla wyłącznej eksploatacji. Naczelny dowódca plemienia Maori w Nowej Zelandji (w poł. XIX w.), informował podróżnika, że ich starszy wojownik stara się zawsze przed bitwą wyrysować jej plan na piasku z uwzględnieniem szczegółów terenowych, (topograficznych) i kopję tej mapki podaje nam Hochstetter[3]). Carver opowiada, że jego przewodnik ze szczepu Czipewaj (Chipéway) — Indjanin narysował w celach obronnych plan miasta Ottagaumies na korze brzozowej. Charakterystycznem jest, że owe mapy były dostępne tylko naczelnikom, gdyż podlegały one tajemnicy, której naruszenie pociągało za sobą zaklęcie „tabu", lub śmierć. Obserwacje te osięgnięte drogą etnologiczną pozwalają nam zrozumieć rysunki i sceny ryte na kamieniu, lub malowane na wazach z epoki prastarych kultur, gdzie scenom wojennym towarzyszą często pewne wskazania terenowe, por. ryc. 1[4]) i 2.

Kultura małoazjatycka. Egipt.

Sięgając wzrokiem w odległe czasy *historyczne*, przedewszystkiem na obszarach starożytnej kultury małoazjatyckiej, odnajdujemy dość sporą ilosć świadectw w postaci ułamków płaskorzeźb kamiennych, tabliczek glinianych lub malowideł (glazur. na wypal. cegle), przedstawiających sceny wojenne o zarysach terenu, lub plany fortyfikacyj i obozów. Wizerunki te ujęte są bądź jako sceny z lotu ptaka, w których okoliczności terenowe widziane są wprawdzie z góry, ale rozmieszczone w nich objekty i figury ludzkie z przyczyn nieopanowania skrótów perspektywicznych potraktowane są w rysunku bocznym i te stanowią typ jeden, — bądź też jako czysty rzut poziomy w charakterze planu, stanowiące typ drugi. Z powodu braku miejsca w tej pracy na rozważania zagadnień co do istnienia wzgl. rozwoju kartografji w starożytności oraz jej elementów zasadniczych, ograniczamy się jedynie do odróżnienia tych dwóch grup, — z których druga, t. j. plany pozwalają nam łatwiej wniknąć w intencje malarskie grupy pierwszej. Obydwie te grupy reprezentowane są głównie w kulturze staro-assyryjskiej i te posiadają jednak dla historji inne znaczenie niż siostrzane rysunki starożytnego Egiptu. Hommel w swojej historji podaje rycinę przedstawiającą assyryjską wyprawę Assur-bani-pala przeciw Te'umman'owi królowi Suzy, która obok scen przemarszu wojsk zwycięskich i śladów klęski suzańczyków, daje prawie już wykształcony plan topograficzny objektu obleganego i sąsiadującego terenu[5]). Główny nacisk położono tu na obronne mury i cytadelę twierdzy, na okalającą rzekę z jednej a kanał z drugiej

[3]) F. v. Hochstetter: Neuseeland. Stuttgart 1863. p. 265.

[4]) Kühn Herbert: Die Kunst der Primitiven... München 1913. p. 63.

[5]) Hommel Fritz: Geschichte Babyloniens und Assyriens. Algem. Geschichte in Einzeldarstellung hersgb. v. Oncken. Berlin 1885 (Layard: Monuments. 2-me serie pl. 49).

strony — mniejszy zaś na dzielnicę zamieszkałą Madaktu, która w wojennym tym planie podrzędniejszą grała rolę. Jest to może najdokładniejszy wizerunek ufortyfikowanego miasta, jaki się nam zachował z kultury assyryjskiej, nie wyłączając wzorów broni i wozów wojennych, oraz symbolu klęski wyrażającego się w szczątkach armji suzańskiej potopionej w rzece[6]), — por. ryc. 3.

Jak wyglądał czysty plan twierdzy i fortyfikacyj pokazuje nam wizerunek z Kujungik, gdzie od wielkiej rzeki, opływającej, miasto okolone dwoma murami, prowadzi jeszcze mur trzeci, z głazów kamiennych[7]). (Ryc. 4 i 5). Dla nas charakterystycznym jest fakt, że przeważna część takich planów związana jest bezpośrednio z wyprawami wojennemi. Wiadomo nam również, że istniały itinerarja (drożnie) wojskowe Assyryjczyków i te obchodzą nas na równi z kartografją, jako stanowiące jej surogat[8]).

Należałoby teraz postawić sobie pytanie,—dla jakich celów sporządzane były te rysunki i w jakim pozostawały stosunku do zagadnień wojskowych? Zachodzą tu dwie ewentualności: przeważna część tych zabytków, to szczątki płaskorzeźb związanych architektonicznie z jakimś monumentem wzniesionym na chwałę zwycięskiego króla i te mniej lub więcej wiernie przedstawiają czyn wojenny dokonany przez niego wzgl. jego armję; druga część, to plany sporządzone na tabl. glinianych, marmurze lub kamieniu dla celów ćwiczebnych, oraz dla kształcenia budowniczych fortyfikacyj i oficerów. Nie będzie przesadą, jeżeli na podstawie istniejących materjałów wyrazimy pogląd, że były to jedyne środowiska, które obserwacją geograficzną i topograficzną kraju zajmowały się — w przeciwieństwie do kasty kapłańskiej uwikłanej w swoich kosmogoniach.[9]) [10]) (Por. ryc. 6).

U starożytnych Egipcjan znajdujemy mniej dokumentów potrzebnych naszym poszukiwaniom, z tej prostej przyczyny, że będący u nich w użyciu papirus znacznie prędzej ulegał zniszczeniu niż łupki babilońsko-assyryjskie, ale zato też pozostawili nam Egipcjanie znacznie ciekawszy i pełniejszy obraz kraju, towarzyszący nieodłącznie wizerunkom wypraw wojennych faraonów. Wprawdzie nie są to plany rysowane, ale raczej obrazowe opisy związane pod względem graficznym prawie integralnie z pismem (hieroglifami), również pochodzenia obrazowego. W opisach tych Egipcjanie posługując się symbolami, opiewają nie tylko szczegółowy podział Egiptu (Nomos), ale częstokroć przedsta-

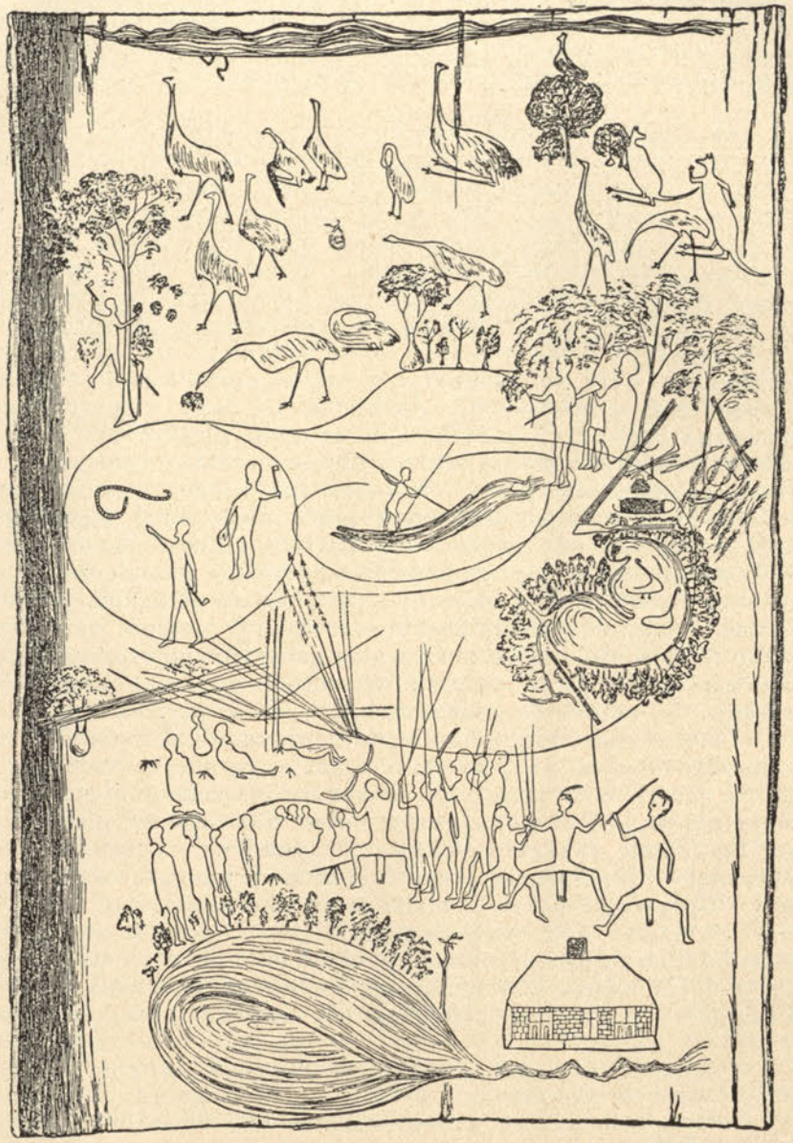
[6]) Perrot G. et Chipiez Ch: Histoire de l'art dans l'antiquité. Paris 1884. p. 343. (Layard: op. cit.).

[7]) Meissner Br: Babyl. u. Assyrien; Kulturgeschichtliche Bibliothek. I B. Heidelberg 1920.

[8]) Johns C. H. W: Assyrian deeds and documents. 1906; oraz: Assarhadon Stelenischrift. Vorasiatische Schriftdenkmäler der Königl. Museum zu Berlin I Nr. 38 p. 39 i nast.

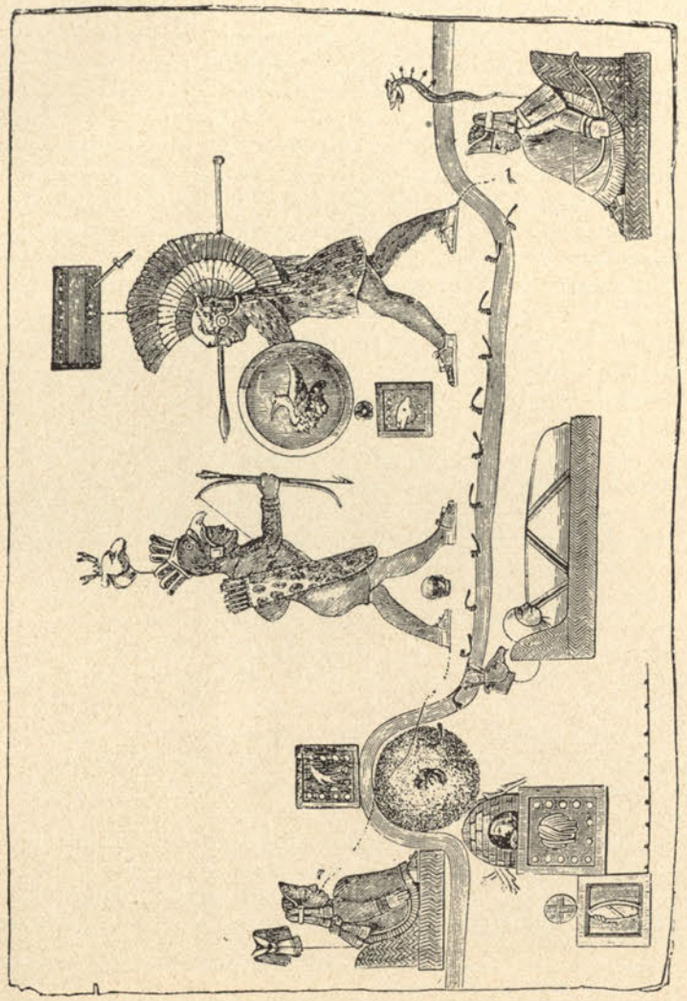
[9]) Jeremias Alfr: Handbuch der altorientalischen Geisteskultur. Leipzig 1913.

[10]) Winkler H: Himmel und Weltbild der Babylonien; Der Alte Orient. Jahrg. III. Heft 2/3. Leipzig 1903.



Brugh Smith.
Kühn: Die Kunst d. Primit.

Ryc. 1. Topograficzny rysunek Australczyków; ćwicz. bojowe. (na korze brzozowej).



Ménard R. Le monde vue par l. art. (Geogr. art.)

Ryc. 2. Rękopis meksykański — zdobycie Azkapucalko.

wiają topografję kraju, a nawet obszary zajęte w wyprawach.[11]) Gdy chodzi o poszukiwania materjału do starożytnej kartografji Egipcjan, to szereg badaczy chce go odnaleźć w tych wszystkich zabytkach, w których dochodzi do głosu rzut poziomy obrazu (z lotu ptaka), przez jego podobieństwo do planu. Co do tych ostatnich w szczególności, — od czasów Reinganuma[12]) — a nie wyłączając Brugscha H. ustalił się błąd, przez zbyt szerokie uogólnienie poglądu, jakoby one stanowiły korzeń istniejącej w Egipcie starożytnym kartografji, i pogląd ten od 95 lat dochował się do czasów ostatnich. Doszło do tego, że Eckert mając na myśli (znany) „plan kopalni w Nubji", utrzymuje że „man dürfte sie bei Herstellung grösserer und amfassenderer Karten, die auf Befehl Ramses II entworfen worden sind, verwandt haben. Brugsch zweifelt nicht an dieser Möglichkeit,..." [13]). Jakkolwiek nie mam teraz pod ręką dzieła Brugscha, jednak dobrze to pamiętam, że zdania takiego w powyższem — lub równorzędnem znaczeniu jak „...verwandt zu haben", Brugsch nie wypowiedział [14]). Pozatem zresztą wiadomości Eustacjusa w Koment. do Dionisiosa Perieget. oraz Apolloniusa z Rodios w Argonauticis są bardzo dalekie od sugerowania nam wniosków o mapach topograficznych w staroż. Egipcie.

„Plan kopalni złota w Nubji" (papirus w 2-ch częściach, znajdujący się dziś w R. Museo di Antichitá w Turynie), jako nieprzedstawiający specjalnie zagadnień wojskowych, pozostać musi w tej pracy na boku [15]); dokument ten wszelako pozostawałby w łączności z moją pracą zaledwie o tyle, że jak opiewają napisy na ruinach świątyni koło Radesieh (dziś: Wady-Abbas), sam król Seti I interesował się kopalnią (pierwsza poł. XIV w. przed Chr.), „osobiście tam poszedł (wraz) z uczonym o źródłach i wodach", aby się przekonać o produkcji i potrzebach kopalni — i kazał kopać studnie. Komendantowi rozkazał również, żeby murarzy i rzeźbiarzy sprowadzić w celu wybudowania świątyni. Oprócz górników byli tam stacjonowani wojskowi z oficerami i komendantem, którzy załogę straży stanowili.[16]) Wszystko wygląda na to, że zobrazowanie całej kopalni musiało być aktem oficjalnym. (Ryc. 7).

Ale nauka jest w posiadaniu dokumentów (stanowiących jedną grupę), zasługujących na mocniejsze zaakcentowanie w naszych zagadnieniach — z punktu widzenia wojskowego. Na ścianach i pylonach świątyń w Abu-Simbel, Luksorze, Karnaku,

[11]) Brugsch H: Die Geographie des alten Aegyptens nach den altägyptischen Denkmälern. Leipzig 1857. p. 18 i nast.

[12]) Reinganum Herm: Geschichte des Erd-und Länderabbildungen der Alten. I. T. p. 187). (Jena 1839).

[13]) Eckert Max: Die Kartenwissenschaft. I. p. 402.

[14]) W powyższej sprawie por. Brugsch op. cit. p. 5 i 39; (również Lepsius R., Chabas, Lauth, (Cebrian) i i.

[15]) Lauth: Die älteste Landkarte nubischer Goldminen. Sitzungsberichte d. königl.-bayer. Akademie der Wissensch. zu München. Philos-philolog. Klasse 1870. II. Heft 1.

[16]) F. Chabas: Les inscription relatives aux mines d'or de Nubie. Bibliotheque Egiptologique. T. X. p. 185 i n.

Hommel: Gesch. Bab. u Assyr.
Layard: Monuments II-e ser.

Ryc. 3. Wyprawa Assur-bani-pala przeciw Téummanowi król. Suzy.

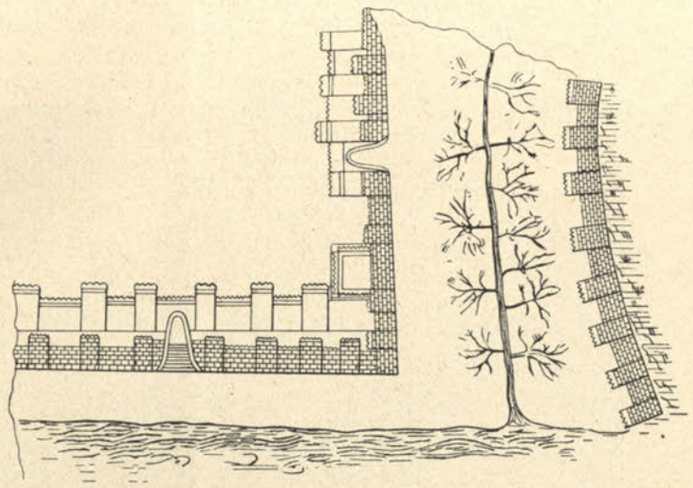
Abydos i w Ramesseum w Tebach wyryte są płaskorzeźby wgłębione, — względnie (jak je nazywa Champollion le jeune: gravure linéaire), płaskorzeźby linearne, przedstawiające bitwę pod twierdzą Kadesz (Quadesh), którą Ramzes II (1288 r. przed Chr.) prowadził z Hetytami, walczącymi pod dowództwem króla Mutallu,[17]) por. ryc. 8 i 8 a. Ośrodkiem walki jest oblężona przez wojska egipskie twierdza Kadesz, leżąca na półn. cyplu między rzeką Orontes, a wpadającą do niej rzeką Muqadije w Syrji. Rysownik przedstawia twierdzę otoczoną murami i pierścieniem poczwórnych linij, które przedstawiać mają rzekę, wzgl. kanały w rzucie poziomym; po prawej stronie uwidocznił dwa mosty, po lewej zaś, dwie linje mające znaczenie brzegów rzeki, pomiędzy któremi zabitych, rannych i tonących żołnierzy. Chcąc sobie wytłumaczyć logiczny związek tych linij, przyjrzyjmy się zdjęciu topograficznemu tego samego odcinka terenu, wykonanego przez Anglika Koldewey'a [18]), por. ryc. 9.

Na pn. cyplu między rzekami Nahr el Ahsi (Orontes) i Tannur (Muqadije) o 250 m od ich łączenia się (zlewu), widać mały pagórek, na którem było miasto obwarowane Kadesz. Około 1250 m na pd. od wspomnianego spływu, obydwie rzeki łączy poprzeczna depresja (przekop naturalny, zalew) i w ten sposób miasto zamieniło się w wyspę, której wymiary wynoszą 1,25 : 0,75 km, podczas gdy sam pagórek miał 0,45 : 0,25 km. Od Muqadije idzie na lewo kanał, rozpoczynający się powyżej wspomnianego zalewu najpierw na pn., a potem na pn.-wsch. Te dwa przepusty-mostki rzucone przez rzekę i kanał, umożliwiały komunikację miasta z sąsiedniemi miejscowościami na zachód. Od rz. Orontes również biegnie na północ od pagórka kanał, który najpierw opisuje obszar mocarzysty, a później znowu wpada do rzeki, powyżej ujścia Muqadije. Także i tu przez rzekę i kanał prowadzi droga w przedpole twierdzy. Jeżeli teraz przyjmiemy,— jak objaśnia Wreszinski, że owa depresja mogła być wówczas z powodu wiosennego wylewu wypełniona wodą, to porywnywując z tą sytuacją obraz egipski, zrozumiemy dlaczego rysownik-rzeźbiarz swoim prymitywnym sposobem potraktował twierdzę jako rodzaj wyspy otoczonej zewsząd wodą.[19]) Widzimy również na płaskorzeźbie mosty na zach. i wsch. od miasta. Na płaskorzeźbie linearnej w Luksor, (pylon, wsch. wieża) przedstawiającej tę samą scenę w sposób nieco odmienny, autor wypełnił cały ten zalew tonącymi Hetytami i tam jeszcze bardziej dochodzi do wyrazu logiczne rozwiązanie pierścienia otaczającego twierdzę. Następnie jeszcze jeden moment ciekawy da się tu zauważyć: na prawo widzimy wojowników na wojennych wozach powożonych przez konie, które przeskakują rzekę. Ponieważ

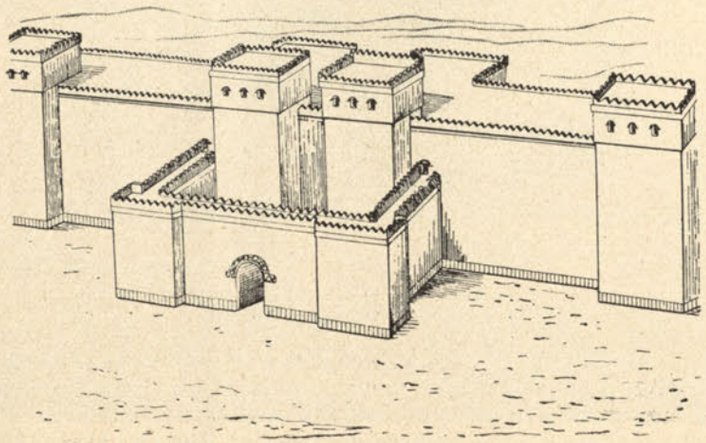
[17]) Wreszinski W: Atlas zur Altaegyptischen Kulturgeschichte. Leipzig. II Teil. Lfg. 11. Taf. 169; Lfg. 15. Taf. 170.

[18]) Ibid. T. II. Lfg. 14. Taf. 173.

[19]) Ponieważ walka odbywała się w kwietniu (1288 przed Chr.), a wiadomo, że przeważna część rzek Małej Azji wylewała, przeto przypuszczenie Wreszinskiego posiada wszelkie cechy prawdopodobieństwa.



Ryc. 4. Plan murów warownych. (Kujungik).



Ryc. 5. Brama i mur warowny.

(Rekonstr. perspekt. wdg. Szczepańskiego Wł: Najstarsze cywilizacje...)

konie i wozy spoczywają na linjach, które nie charakteryzują wyniosłości terenu, lecz kierunek w rzucie poziomym, przeto w tym wypadku linje te oznaczałyby drogę i miejsca, w których rzeka dawała się przejść w bród. Ale interesuje nas jednak cel, dla którego rysownik pierścień wody rysuje aż czterema linjami, jeżeli wiadomo, że we wszystkich obrazach egipskich rzeka oznaczana była dwoma równoległemi, czasem wypełnionemi poprzecznemi falistemi linjami.[20]) Do objaśnienia tego

Eberts. Reallexikon.

Ryc. 6. Assyryjski sposób przedstawienia terenu w związku z wyprawą wojenną.

objektu dopomaga nam sprawozdanie Koldeweya, który znalazł dokoła pagórka ślady rowu, co pozwala nam powziąć hipotezę, że są to szczątki obronnych wykopów, niegdyś wypełnionych wodą — i że pierścień ten w dwóch zewnętrznych linjach oznacza rzekę a dwoma wewnętrznemi wyraża ów obronny wykop. Wyraźne przedstawienie tego szczegółu znajduje się w płaskorzeźbie w Memnonium w Tebach.[21])

[20]) Wedg. Delitscha: Die Entstehung des ältesten Schriftsystems. Leipzig 1897 p. 212 symbol ten wody (rzek) zastosowany był w hieroglifach.

[21]) Wreszinski: Op. cit. Lfg. 14. Taf. 105.

W tej krótkiej pracy nie mam możności poruszać zagadnienia z jakiego punktu widzenia podszedł do tematu twórca tej płaskorzeźby linearnej — czy środki graficzne, których tu użył w przedstawieniu sytuacji, podyktowane były prawami kompo-

Wreszinski W: Atlas z. Alt-Ägypt. Kult.

Ryc. 7. Oddział mierniczy w staroż. Egipcie przy pracy.

zycyjno-malarskiemi, czy też kartograficznemi, to wszelako jest pewnem, że ten wysiłek musimy uważać jako pewne stadjum kiełkującej kartografji i co jest najbardziej charakterystyczne,— fakt ten widzimy związanym z zagadnieniem wojskowem będącem bezsprzecznie jej zalążnią. Z woli Ramzesa, który wedg.

histor. dokumentów, ledwo uszedł z życiem z tej walki,[22]) potomność a głównie wodzowie egipscy otrzymać mieli poglądowy opis męstwa i taktycznych zdolności faraona, gdyż nie chodziło tu jedynie o przedstawienie oblężenia twierdzy, ale głównie walk w otwartem polu z przeszkodami terenowemi. Według powziętego planu, Ramzes II, który przybył z półn.-zach., okrąża twierdzę i uzyskuje łączność z flankami pomocniczego korpusu Amona, przybyłego od str. pd.-wsch. Walka rozpoczęła się od włamania Hetytów do obozu i stoczoną była poza murami miasta.[23]) Istnieje również w Luksor inne przedstawienie walki w otwartem polu, przy otoczeniu przez Ramzesa II twierdzy Debir.

Dokumenty, któreby mogły posłużyć nam jako materjały do kartografji egipskiej są b. szczupłe. Lecz sceny opiewające waleczność faraonów, które się nam zachowały w fragmentach, nie pochodzą z jednego okresu. Częstokroć pod ostatniemi płaskorzeźbami kryją się ślady starszych graficznych dzieł i dowiedzionem zostało, że tradycje te sięgają średniego a nawet starego państwa egipskiego.[24]) Widoczne są dla nas jeszcze płaskorzeźby opiewające syryjskie wyprawy Seti I, (ojca Ramzesa II), posiadające również pewne elementy geograficzno-kartograficzne, które — jeśli nawet nie zawierają w sobie żadnego pierwiastku matematycznego — dowodzą, że związek pierwszych obserwacyj topograficznych z zadaniami jakie stawiała wojna nie jest bynajmniej przypadkowem zjawiskiem.

Jak silnem było dążenie oficjalnych sfer wojskowych w Nowem państwie egipskiem do rozpowszechniania wiedzy geograficznej — w związku z ich właśnie zdobyczami terytorjalnemi — oraz do szukania sposobów przedstawienia poglądowego kraju zapomocą środków, że się tak wyrażę, mnemotechnicznych — w braku graficznie wypracowanych sposobów kartograficznych — świadczy dobitnie płaskorzeźba linearna znajdująca się w Ramesseum (I pylon, półn. wieża, ściana zach.), przedstawiająca „listę zdobytych palestyńskich miast" za czasów Ramzesa II, (1285 przed Chr.)[25]). Przed zwycięskim królem przyprowadzeni są książęta,

[22]) Braested: Geschichte Aegyptens. Tłum. niem.: H. Ranke, Berlin W-35.

[23]) Braested: Op. cit. 322: Po połączeniu się z Korpusem Amona, który przymaszerował od pd.-wsch., Ramzes ze swoim korpusem biwakował w płn.-zach. stronie za miastem w otoczeniu namiotów. Od pochwyconych dwóch szpiegów dowiedział się, że Mutallu, wódz. Hetytów skrył się za miastem i zamierza uderzyć. Hetyci włamują się do obozu; Ramzes ucieka z garstką przybocznej straży, lecz ujrzawszy przerzucone z tej strony wielkie siły wroga, wraca z powrotem. W tej sytuacji dowiaduje się, że wschodnie skrzydło wroga jest słabsze — tam natarł z niesłychaną szybkością i rozbił je nad rzeką. Gdyby nie pomoc rekrutów, Ramzes mając od zach. i pd. za plecami wroga — nie uszedłby z życiem. Mutallu wprawdzie zagarnął 1000 wozów, ale odwaga faraona sprawiła, że przetrzymał przeciwnika tak długo, aż nadszedł spóźniony korpus Ptah, który Hetytów rozbił. Ramzes poniósł jednak większe straty niż przeciwnik i możnaby przyjąć na podstawie dokumentów, że zwycięska chwała Ramzesa była poniekąd samozwańczą. (Por. Champollion, Standartem — odczytane hieroglify).

[24]) Lepsius R: Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien. Berlin. Abt. III. Bl. 126 — 129 oraz Wreszinski op. cit. tekst.

[25]) Ibid.: Op. cit. III. Bl. 156 Bb. D. oraz Wreszinski Op. cit. II Lfg 17 — 18. Taf. 90.

s z. Altaegypt. Kulturgeschichte, Teil. II, Taf. 169, Lfg. 11.

Wreszinski W: Atlas z. Altaegypt. Kulturgeschichte, Teil. II. Taf. 169, Lfg. 11.

Ryc. 8. Bitwa pod twierdzą Kadesz. (Ramzes II — 1288 r. przed Chr.)
Płaskorzeźba linearna ze świątyni w Abusimbel. (Egipt).

Wreszinski W: Atlas z. Altaegypt. Kulturgeschichte, T. II, Taf. 170, Lfg. 15.

Ryc. 8a. Bitwa pod twierdzą Kadesz. Rysunek wdg. fotografji przedstawionej na ryc. 8.

Wreszinski W: Atlas z. Altaegypt. Kulturgeschichte, T. II, Taf. 173, Lfg. 14.

Ryc. 9. Plan topograficzny terenu staroż. twierdzy Kadesz, zdjęty przez Koldevey'a do studjów Archeolog. (Do ryc. 8 i 8-a).

każdy z 3-ma przedstawicielami ujarzmionego kraju; pomiędzy temi grupami wyryte są budowle w rodzaju wież obronnych, symbolizujące miasta i te są zaopatrzone w napisy objaśniające oraz nazwy. Szereg tych miejscowości dało się zidentyfikować i tworzą one pewien porządek kolejny, według geograficznego położenia. Poszukiwanie tych środków graficznych w którem upatrujemy początki kartografji wogóle — bez względu na to czy służyć miało celom publicznym, czy też odbywało się w obrębie sztabów wojennych — były koniecznością praktyczną tak samo, jak później za czasów grecko-rzymskich król. dynastja Ptolemeuszów upatrywała dla swych praktyczno-politycznych celów duże korzyści w przedsięwziętych przez Eratostenesa pomiarach ziemi i zamierzenia te w wielkiej mierze popierała[26]).

Dowiązując się do przedstawień geograficznych egipskich, muszę pokrótce wspomnieć i o mapie Darjusza I-go. Niestety znany nam jest tylko fragment płaskorzeźby z grobowca tego króla, przedstawiający 28 postaci, symbolizujących kraje podległe Darjuszowi, przyczem zachowany jest porządek geograficzny podobnie jak wyżej wspomniana egipska lista zdobytych przez Ramzesa II miast syryjskich[27]). W związku z tem przedstawieniem utrzymuje się przekonanie, jakoby istniała również mapa państwa Darjusza z czasów 500 do 486 przed Chr., mająca (wdg. Roschera) tę samą koncepcję rysunkową co mapa Aristagorasa i którą Hekateus użył dla swojej własnej mapy[28]).

Grecja: Xenofont, Aleksander W., Dicearch, Eratostenes, Hipparch.

Dla naszych zagadnień nie jest bynajmniej przypadkowym, lecz wielce charakterystycznym fakt, że w pieśniach Homera spotykamy właśnie w związku z walkami trojańskiemi opis mapy ziemi, która jako graficzna płaskorzeźba wykonana być miała na tarczy wykonanej przez Hefajstosa dla Achilesa, (Iliada XVIII, 606 i 7). O ile wszakże poemat nie może być dla nas dokumentem, to w każdym razie stanowi świadectwo, że fakt taki musiał istnieć w czasach Homera, bo skądżeż zaczerpnąłby koncept.

Biorąc poza nawias Homera utrzymujemy, że pierwsza mapa ziemi (okręgu zamieszkałej ziemi, oekoumeny), którą historja grecka zanotowała, pochodziła ze środowiska szkoły jońskiej założonej (zapoczątkowanej) przez Talesa z Miletu, filozofa, astronoma i matematyka; — szkoły, która swoje dociekania o kształcie ziemi i układzie jej elementów drogą systemu filozoficznego opierała głównie na hipotezach. Oto uczeń Talesa Anaximander z Miletu (550 r. przed Chr.) pierwszy przedsię-

[26]) Nissen H: Die Erdmessung des Eratosthenes. Reinisches Museum für Philologie B. LVIII p. 231. Frankft. a/M 1903.

[27]) Kubitschek (w) w Pauly-Wissowa Real-Encyclopädie X. 2049. § 20.

[28]) Vivien de St. Martin: Histoire de geographie. 1875. p. 76.

wziął narysowanie mapy geograficznej (γεωγραφικος πίνακξ). Na tej mapie, (aczkolwiek może w ramach mitologicznych Talesa), występuje już morze Śródziemne, w czem możnaby upatrywać znajomość wybrzeży afrykańskich, morza Adrjatyckiego i Słupów Herkulesowych (Gibraltaru), a zatem pewne stadjum rozwojowe kartografji rozpoczętej przed Anaximandrem[29]), co zostało już poczęści stwierdzonem przez odkrycie pisma geograficznego pochodzącego z przed 494 r. przed Chr., (Roscher). Mapę Anaximandra udoskonalił o krok dalszy Hekateus, który pozatem wzbogacił jeszcze wiedzę przez swoje pisma histor.-geograficzne, a którego Eustatius (Epistola p. 73 — Dion. Perieg. edit. Bernhardy), uważa za pierwszego, który mapę zestawił. O tej mapie, albo jej kopji wspomina Arystofanes w „Chmurach" — jak uczeń Sokratesa w djalogu z naiwnym Strepsiadesem pokazuje mu, gdzie leży Attyka, Eubea, Lacedemonja i t d.[30]). Od Herodota (V, 49) dowiadujemy się nawet, że mapa już wtedy posłużyć mogła do celów wojennych. Gdy małoazjatyccy Grecy w r. 500 przed Chr. byli przez króla perskiego Darjusza I-go uciskani, udał się Aristagoras, (ówczesny tyran z Miletu) do Sparty aby królowi Kleomenesowi zaproponować wspólną akcję wojenną i wdg. tej mapy plan ataku na Persję rozwijał[31]). Była to spiżowa tablica, przedstawiająca obwód okręgu ziemskiego, morze, rzeki oraz siedziby, (które Aristagoras na mapie palcem pokazuje), zamieszkałe przez Jończyków, Lidyjczyków, Frygijczyków, Kapadocjuszów, Cylicyjczyków, wyspę Cypr oraz Suzę, rezydencję króla perskiego. Zapewne była to mapa, którą wdg. Mannerta, Hekateus od Anaximandra przerysował[32]).

Nie oznacza to jednak, jakoby prowadzenie wojen w starożytności miało już opierać się na mapie. Nie było jeszcze map topograficznych ani też z drugiej strony, kiełkujące zasady taktyki do tych potrzeb nie dorastały; wszelako jedno jest pewnem, że obie te dziedziny wzajemnie się uzależniały, wskazując sobie kierunek. Brakujące mapy zastępywano ćwiczeniami terenowemi a w wojnie posługiwano się wywiadem i opisami geograficzno-wojennemi, których w literaturze starożytnej jest stosunkowo dużo. *Homer* podaję sposoby walk z uwzględnieniem sytuacyj geograficznych. Opisy wojenne *Herodota* zostały przez nowoczesnych badaczy uzgodnione pod względem geograficznym ze szczegółami, że się tak wyrażę, w terenie. Tukydides opisuje słynną wojnę peloponeską, trwającą 25 lat, na podstawie autopsji. Odezwa Periklesa w celu skłonienia

[29]) Berger H.: Geschichte der Wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen[1]), Leipzig 1893, I. 1 i nast.; (za nim szereg badaczy).

[30]) Delgeur: Bulletin de la Société de Géographie d'Anvers. t. V. p. 128.

[31]) Herodot. V. 49: δεικνύς ἐς τῆς τὴν περίοδον, τὴν ἐφέρετο ἐν τῷ πίναξ ἐντετμημένην.

[32]) Reinganum: Op. cit. p. 110 i n. oraz Kubitschek (w) w Pauly - Wissowa Real-Encyclop. X. 2051.

Aten do wojny z Lacedemonami jest doskonałym wzorem dla ogólnego projektu wojny w starożytnej Grecji. Pośród pisarzy starożytnych głównie *Xenofont* (401—471 przed Chr.), zwraca na siebie uwagę, dziełem Anabasis (pod pseud. Temistogenesa z Syrakuz), w którem w związku z „wyprawą Cyrusa i odwrotem dziesięciu tysięcy", podaje liczne wojenne opisy o wybitnie topograficznym charakterze. On to mimo gładkiego stylu i widocznej chęci zainteresowania czytelnika w pierwszej księdze aż do znużenia wylicza miejscowości i podaje odległości jednego etapu do drugiego; zestawia całe itinerarium Cyrusa nie omijając po drodze przepraw rzecznych, źródeł, zamków, równin, łańcuchów górskich i przesmyków—jak gdyby tło, na którem rozgrywają się posunięcia taktyczne dowódców.[33]) Przez nacisk z jakim potraktował topografję, dowiódł Xenofont najlepiej, że całe zagadnienie wojny musi się na niej opierać—i że opis był jedynym środkiem, który potrzebę i brak mapy łagodził. Pomiędzy walczącymi dowódcami istnieje świadomość przewagi lub słabości, zależnie od pozycyj terenowych. Barbarzyńcy — czytamy, — korzystając z wypoczynku Greków oddalili się od nich o 60 stadyj. Kiedy na czwarty dzień Grecy tę przestrzeń nadrobili, barbarzyńcy usadowili się na górze, pod którą prowadziła droga Greków. Chirisofus i Xenofont naradzają się „jak wziąć górę" i w rezultacie Xenofont osobiście na czele „300 ludzi w czworokącie", wyzyskując małą drożynę biegnącą w zalesionym stoku górskim zdobywa ją manewrem możliwie najszybszym.[34]) Gdzieindziej, okoliczności terenowe wyzyskiwane są przez Greków do maskowania marszu i pozycji a wtedy, gdy nieprzyjaciel spodziewając się ich na górze usiłuje tam atakować, Grecy na dole wypadają na niego niespodzianie i rozbijają.[35]) Z opisu Xenofonta (przed nim opisał tę wyprawę również Sofainetos ze Stymfalos), jak zresztą z dzieł szeregu późniejszych autorów starożytnych, nabieramy niezachwianego poglądu że wyprawy i operacje wojenne w starożytności były jedyną kolebką, gdzie budziła się dążność do geograficznego poznania kraju i do uchwycenia jego obrazu. W braku map topograficznych, ktore w tych czasach nie istniały, uciekano się, jak wyżej powiedziałem do rozmaitych środków zastępczych, z pośród których głównie itinenaria stanowiły materjał informacyjny. Już Ramzes II do celów wojennych używał itinerarjów (Eustath. Comm. Dion. Perieg.), — a były niemi niewątpliwie też „tablice z Kolchis,[36]) jak zresztą później Aleksander W. a także Rzymianie sporządzali je głównie dla wypraw wojennych.

Przy zestawieniu rezultatów naukowych, jakie Grecy osiągnęli na drodze teoretycznej ze zdobyczami osiągniętemi na

[33]) Xenophon: Anabasis I. 2 — 10.

[34]) Ibid. III. 4. 36 — 49.

[35]) Ibid. IV. 6. 20 — 27.

[36]) Apollonios Rhodios: Argonauticis. edit. Schäfer: II. 290 wiersz; IV. 265. 272 — 81.

drodze praktycznego dociekania, uwypukla się olbrzymiemi rozmiarami działalność wielkiego wojownika i zdobywcy świata *Aleksandra Wielkiego.* Jego to genjusz wojenny oparty o wykształcenie, które uzyskał w szkole Arystotelesa, przy współdziałaniu uczonych (Kallistenesa, Nearcha, Aristobulusa, Anasikritusa i innych), oraz urzędników towarzyszących mu na wyprawach do Egiptu, Małej Azji aż do wschodnich granic obszaru rzeki Indus w Azji Środkowej, wyposażył naukę w tak bogate materjały, że starczyły one nietylko współczesnym w budowie mapy zamieszkałej ziemi (oekumeny), ale czerpali z nich prawie bez reszty późniejsi a zwłaszcza Eratostenes.[37]) I tak jak Ateńczycy po wojnach peloponeskich i wyprawach sycylijskich, wnieśli bezsprzecznie wiele cennego materjału do poprawienia i wzbogacenia mapy jońskiej, tak też po wiekopomnych wyprawach Aleksandra, zwrócono uwagę na plan geograficzny, jak na owe czasy dość prawdziwy, jeżeli zdobywany być musiał piędź za piędzią dla celów praktycznych i nasycony poczynionemi na miejscu obserwacjami topograficznemi i przyrodniczemi, danemi statystycznemi oraz pomiarami głównych traktów lądowych aż do Palimbothra niedaleko ujścia Gangesu[38]). Jego dowódcy floty natomiast, poznali i wykreślili prawie dokładnie zarysy brzegów półwpu Arabskiego, Perskiej Zatoki i dalszych wybrzeży morskich aż do wyspy Taprobany (Ceylon)[39]. To też te odkrycia geograficzne jak i materjały kartograficzne, ze względu na ich charakter oficjalny, stawały się dokumentem, na którym kartografja po raz pierwszy w kulturze greckiej *niezawodne* znajdowała oparcie. Oczywiście nie mam tu na myśli bajek o legendarnych osobliwościach, o których piszą posłowie Deimachus i Megastenes, napiętnowanych przez Strabona (II, 1 c. 70). Wprawdzie u żadnego z klasycznych pisarzy historycznych nie znajdujemy wzmianki o jakichkolwiek zarządzeniach Aleksandra w zakresie prac kartograficznych, to jednakże stanowisko tych pisarzy — bierne, nie uchyla nam z przed oczu tego, ze wszech miar prawdopodobnego faktu, że tym zestawieniom cyfrowym towarzyszyć musiały rysunki i szematy przewartościowane później w kartografji greckiej. Żadnej mapy nie da się zestawić jedynie na opisach i cyfrach (jak to bylibyśmy skłonni przypuszczać o Eratostenesie) — o tem wiemy bardzo dobrze z praktyki, zwłaszcza gdy o astronom. pomiarach przez Aleksandra nie było mowy. Wiadomo nam jednak, że Aleksander W. kazał mapę Hanno Kartagińczyka wystawić na „Złotej tablicy krajów" w świątyni Jupitera Amona,

[37]) Thonke W.: Die Karte des Eratosthenes und die Züge Alexanders: Dissertation. Strassburg 1914. p. 1 — 53 i nast.

[38]) Czynność pomiarów spoczywała w rękach t. zw. bematystów (βηματίζειν), który to urząd występuje w głównej kwaterze Aleksandra W. por. Droysen: Gesch. des Hellenismus I. 2. p. 383.

[39]) Berger H: Geschichte der Wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen [1]) III. p. 1 — 5.

jako dar oficjalny.[40]) Gregorii twierdzi zaś, że za czasów Aleksandra W. — *Archelaus* historyk i geograf zajmował się nie tylko chorograficznemi opisami, ale i mapę miał narysować z tych krajów, gdzie Aleksander wojny prowadził; lecz mimo poszukiwań nie udało mi się sprawdzić tej wiadomości zwłaszcza, że Gregorii źródła nie podaje.[41])

Im bardziej zbliżamy się do syntetycznego poglądu na fakty wiadome historji z wypraw Aleksandra, tem silniej utwierdzamy się w przekonaniu, że poza względami naukowo-politycznemi, powodowany on był przedewszystkiem potrzebami jakie mu stawiała wojna; inaczej nie możnaby sobie wytłumaczyć tej pracy pośród gorącej atmosfery wojennej, co według Patroklesa, późniejszego właściciela archiwum Aleksandra W. miało nawet ujemnie wpływać na wiarygodność niektórych towarzyszy wypraw[42]). Żadna bowiem z map tej epoki—ani jońska, ani też dwie inne współczesne Aleksandrowi, czy ta o której wspomina Arystoteles (Meteor I. 13), czy też druga wspomniana w testamencie Teofrastesa (Diog. Laert. V, 2. 14)[43]) nie obejmowały obszarów, w które zapuszczała się armja Aleksandra W. W jego strategicznych planach główną rolę grał wywiad, który nietylko drogi ale też i główniejsze objekty terenowe miał na oku. Zdobycie góry skalistej Aornis, która dla wodza macedońskiego okazała się ważnym punktem, a co do którego Macedończycy chełpili się, jakoby sam Herkules nie zdołał jej opanować, powiodło się tylko dzięki informacjom dobrze obznajomionego z okolicą człowieka, któremu Aleksander przyrzekł 80 talentów. Chodziło o to aby przy pomocy zwalonych z lesistej góry drzew, sforsować rzekę Indus[44]). Takich przykładów posługiwania się wywiadem przez Aleksandra W. mamy bardzo dużo.

Zdobycze Aleksandra, które w dziedzinie pojęć o zamieszkałej ziemi, wyposażyły naukę w pełnię wiarygodnych wiadomości geograficznych, wywarły olbrzymi w skutkach wpływ na metody opracowania nowej mapy. Przedewszystkiem stworzyły one podnietę do rozwoju astronomji, fizyki i matematyki, które już w kartografji zaczęły grać rolę środków pomocniczych, na usługach wiadomości ugruntowanych na naocznem świadectwie uczonych fachowców, urzędników i dowódców floty. Wobec tych oficjalnych materjałów musiały pójść w cień odkrycia Pyteasa z Massylji, który jako astronom w starożytności ceniony i nie bez racji uważany za pierwszego podróżnika północnych wybrzeży lądu stałego (Europy ówczesnej), obdarzył naukę swo-

[40]) Reinganum: Op. cit. I t., p. 557.

[41]) Gregorii Joh. G: Curieuse Geganken von den... Land-Charten. p. 20.

[42]) Strabon. II. C. 69: οὐδε τοῦτο δὲ ἀπίδανον τοῦ Πατροκλέους ὅτι φησὶ τοὺς 'Αλεξάνδρῳ συστρατεύσαντας ἐπιδρομάδην ἱστορῆσαι ἕκαστα, αὐτὸν δὲ 'Αλέξανδρον ἀκριβῶσαι, ἀναγραψάντων τὴν ὅλην χώραν τῶν ἐμπειροτάτων αὐτῷ. τὴν δ'ἀναγραφὴν αὐτῷ δοθῆναι φησιν ὕστερον ὑπὸ Ξενοκλέους τοῦ γαζοφύλακος.

[43]) Kubitschek op. cit. X. 2051.

[44]) Confer. et Curtius Rufus: De rebus Alexandri M. Libr. VIII. cap. XI. tamże cały opis tej walki.

jem dziełem o oceanie, (dziś w fragm.). Dicearch odnosił się do niego z nieufnością, mimo że później korzystał z niego Eratostenes i Hipparch; Polybius zaś a zanim Strabon uważali Pyteasa za kłamcę — a podobne mniemanie musiała mieć też widocznie opinja oficjalna, jeżeli wszystko co dzięki niemu mogło wpłynąć na obraz oekumeny, tylko częściowo zostało wyzyskanem[45]).

Tymczasem Dicearch, uczeń Arystotelesa (r. 300 przed Chr.), wyposażony już w napływające materjały z wypraw Aleksandra z jednej strony, a z drugiej w wątpliwe co prawda opisy Pyteasa, zabrał się do narysowania nowej mapy, która stała się częściowo w rzeczach istotnych pierwowzorem dla Eratostenesa, lecz z zachowaniem podziału oekumeny mapy jońskiej, uważając morze Śródziemne i pasmo górskie Taurus z rozwinięciem na wschód aż do Indyj, jako naturalną granicę między połową północną oekumeny a południową.

Eratostenes (230 przed Chr.), miał zadanie znacznie bardziej ułatwione, ze względu na zebrane w bibljotece aleksandryjskiej — i już poniekąd krytycznie opracowane materjały. Przyjmując podział ziemi za Dicearchem, kreśli już w prostych linjach równocześnie podział na kraje wzgl. zamieszkujące je ludy, w czem wyraziły się w jego mapie tendencje polityczno-wojskowe. Korzysta w pełni ze sprawozdań o marszu Aleksandra; według opisu Nearcha (Strab II, C, 78; XV, C, 723) oblicza w stadjach długość linji magistralnej pomiędzy ujściem rz. Indus i Zatoką Perską na południu — a pasmami gór na północy; wedg. Alexandra i Anaxikratesa oblicza stronę arabską — jak również resztę punktów wg. pozostałych sprawozdań z wyprawy[46]). Przy pomocy obserwacji astronomicznej, był w stanie Eratostenes obliczyć obwód ziemi i niektóre punkty głównego południka, jak również średnicę ziemi w stadjach wyrazić, dokonując dzieła, którego nikt przed nim ani po nim dokonać nie mógł, zważywszy związane z temi pomiarami koszta. (Pomocy użyczali mu zapewne Ptolemeusze)[47]). Lecz do geometrycznego narzucenia sieci geograficznej w stopniach było jeszcze daleko, gdyż jego linje kierunkowe przeprowadzał on przez znaczniejsze miejscowości, fałszując przez to niejednokrotnie ich położenie geograficzne[48]). Mapy Eratostenesa nie widzieliśmy, jakkolwiek wiemy co w niej było; rekonstrukcję jej podejmowało szereg historyków[49]).

Jeden rzut oka na dzewo genealogiczne nauki greckiej wystarczy, aby stwierdzić już pewną tradycję, utorowaną tam przez

[45]) Strab. II c. 104; Berger: Op. cit.[1]) III. 6 i n.

[46]) Thonke op. cit.; Nissen: Op. cit. 44.

[47]) Nissen H: Die Erdmessung d. Eratostenes. Rhein. Museum für Philologie B. LVIII (N. Folge) 1903. p. 232 4.

[48]) Berger: Op. cit.[1]) Einleitung do III Abt. X oraz p. 106 — 112.

[49]) Ukert: Geographie der Griech. u. Röm. I. 2. Tab. 2(1896); pozatem Müller Ch., Vivien de St. Martin. Berger[2]). Forbiger: Geographie I. Tab. 4. (1842).

wieki. Zarówno historja[50]) jak i związana z nią geografja wraz poszukiwaniem obrazu ziemi, znajdowały w Grecji grunt specjalnie użyźniony, przez nieustanne wojny i wypływające z nich zagadnienia polityczne. Lecz ani rezultaty Dicearcha ani Eratostenesa tym zagadnieniom nie odpowiadały — nietyle z powodu ich zbyt matematycznego kierunku, ile z powodu mało pozytywnych rezultatów wobec praktycznych potrzeb. Ustosunkowanie się astronoma Hipparcha (r. 150 przed Chr.) do zadań kartografji, ten stan rzeczy jeszcze bardziej pogorszyło, jakkolwiek pozatem nic innego nie można mu zarzucić. Zaniechał on mieszany sposób oznaczania miejscowości, t. j. przez obserwacje astronomiczne i interpolacje na podstawie raportów podróżniczych, drożni i t. d., natomiast zalecał z całą stanowczością tylko czysto astronomiczne środki — co, jak na owe czasy przedstawiało zbyt mało widoków zrealizowania. Że do tego potrzeba było dużo czasu i zorganizowanej pracy, z tego zdawał on sobie sprawę i narzucając plan tego przedsięwzięcia (Strabon I, C. 7), uważał za możliwe wprowadzić tego rodzaju pracę zbiorową, żeby na różnych centralnych punktach zamieszkałej ziemi, wciągnąć do pomiarów uczonych i astronomicznie wykształconych geografów, zaopatrzonych w jego tablice z obserwacjami astronomicznemi, (których zestawił dwie), pozostających między sobą w łączności wymiennej, dalej podróżników — odkrywców, posłów, żeglarzy, kupców, wojsko i t. d. Chciał on więc stworzyć mapę prawdziwą, przy współpracy fachowych kierowników, kawałek po kawałku i od korekty do korekty rozwijającą się stopniowo tak, jak to później zaobserwujemy u Ptolemeusza. Usposobiony krytycznie do korekt, które do mapy wprowadził Eratostenes, do ich przedwczesnego uwzględnienia z zaniedbaniem astronomicznych prac przygotowawczych, Hipparch zaleca użycie map starych tak długo, aż nowa mapa nie zostanie ugruntowana na dojrzałym materjale[51]).

Hipparch sprowadza kryzys greckich metod naukowych w kartografji, jako nierealnych.

Jednakże zamiar Hipparcha, mimo teoretycznie dobrze obmyślonego planu, nie tylko okazał się dalekim od zrealizowania, ale utrącił to naukowe założenie, które on reprezentował w kartografji, t. j. podejście do tej wiedzy od strony matematyczno-astronomicznej zbyt naukowej, ale zato mniej praktycznej technicznie. W obliczu nowych przeobrażeń politycznych i pod ciężarem wymagań nauki, której zdobycze Aleksandra wytknęły wielkie szlaki, idea Hipparcha wywołać musiała przeciw sobie reakcję tych sfer, które zamiast niepozytywnych teoryj upatrywali postęp geografji i kartografji w rozwoju naturalnym, przez porównywanie i zestawienie świeżo-uzyskanych elementów nau-

[50]) Schultz W: Altjonische Mysthik w Studien zur antiken Kultur. Heft II. p. 124 i nast.

[51]) Berger: Op. cit.[1]) III. Einleitung XI i n. oraz p. 157 i n.

kowych oraz w rozpowszechnianiu wiadomości o siedzibach zamieszkałych i warunkach kulturalnych ludzkości.

Stanowisko Hipparcha w historji jest ściśle związane z tradycjami jakie się ugruntowały w nauce greckiej począwszy od Talesa poprzez Anaximandra, Anaximenesa, Parmenidasa, a także szkołę pytagorejską, których filozoficzno-spekulatywny kierunek opanowywał wszystkie dziedziny myśli i obserwacje w naturze (a nawet sztukę), a którzy do poznania obrazu ziemi poprzez Kosmos prowadzili[52]). Eratostenes a głównie Hipparch oparci o wykład swojej oekumeny — w wytrwałem a mało pozytywnem uprawianiu obliczeń obwodu ziemi, mogli zaprowadzić tylko do hypotez. Nic dziwnego, że ze swego wysokiego lotu w pojęciu astronomicznego oznaczania miast, musieli Grecy zniżyć się w kartografji do stojących przed nimi możliwości realnych[53]). Przedstawicielem tego, że się tak wyrażę, pozytywistycznego kierunku, który wywarł wielki wpływ na kartografję starożytną, był Polybius (II w. przed Chr.).

Polybius. Zwrot ku praktycznym założeniom w kartografji — o pierwiastku wojskowym.

Grek z pochodzenia, wyniesiony na wysokie stanowisko w Rzymie, Polybius czynił starania aby greckiej nauce w nowej ojczyźnie z uwzględnieniem tam oczekujących zadań zapewnić trwały wpływ. Kierunek jego wyszedł zatem z silnego wpływu rzymskiej myśli państwowej, a głównie z praktycznych potrzeb wojska. On to głównie rozpoznał niemożliwość osiągnięcia materjałów kartograficznych na drodze Hipparcha i zaleca z całą stanowczością ugruntowanie postępu geografji na zdobyczach Rzymian, które metody kartograficzne i mapę Eratostenesa w cień usunęły, a które wzbogacone opisami krajów i doświadczeniami płynącemi z poznania Afryki przez Agattarchidesa, wskazywały na szybkie przewartościowanie i epokowe przekształcenie geografji. Jako towarzysz wypraw rzymskich (głównie Scipiona), podchodzi Polybius do zagadnień kartograficznych z punktu widzenia wojska i w jego dziele (1 — 15 ksiąg dziś w odpisach zdekompletowanych), kładzie już nacisk na topografję, jako materjał nadający się do użytku praktycznego w wyprawach, zwracając uwagę nauki na pomiary poznanych krajów wdg. dróg wojskowych i morskich oraz opisów. Strabon, który (podobnie jak Posidonius) do stanowiska naukowego Polybiusa dowiazał się, scharakteryzował praktyczny kierunek w geografji bardzo jasno, a oddzielając badania co do kształtu ziemi, wskazał natomiast na „użyteczność jej dla książąt, panujących i wodzów armji[54]). Oczywiście nie obeszło się bez tego, żeby Polybius nie szukał jakichś ram ogólnych dla tego stadjum poznania

[52]) Schultz W: Altjonische Mysthik, oraz Phytagoras und Heraklit (w) Studien z. antiken Kultur, Heft II i III.

[53]) Berger: Op. cit.[1]) IV Einleitung oraz p. 3 i n.

[54]) Strabon I, C. 11 oraz I, C. 9; Berger op. cit.[1]) p. 8 — 11.

zamieszkałej ziemi, które on uważał za ugruntowane, (w czem nawet cofnął się niezależnie od wpływu nauki greckiej do koncepcji jońskiej) — tak, jak również poczuwał się jako historyk i doradca panującego, do rozwiązania problemu stref zamieszkałej ziemi, ale przed oczyma miał głównie wiarygodne świadectwa z przebytych i poznanych krajów. Berger, który epokowe stanowisko Polybiusa umiał dość silnie uwypuklić, nie podkreśla jego znaczenia z punktu widzenia dążeń wojskowych w kartografji. Partsch energicznie zaatakował puściznę Polybiusa jako topografa,[55]) zaś H. Nissen uważa te opisy chorograficzne jako wzory jasne, stanowcze i pewne, skierowane na rzeczywistość. Dopiero pracę O. Cuntza uważać można za rehabilitację tego starożytnego pisarza, pod względem zasług. W opisach topograficznych, które Polybius zebrał na postawie swoich uciążliwych podróży przez Alpy, Gallję, Iberję, Egipt i Libję, uwzględniając głównie imperjum rzymskie, sięga on po dokładność nietylko ogólnego położenia objektów topograficznych, ale posługując się pomiarami z rzymskich drożni (itinerariów) podaje odległości i kierunek wg. stron świata głównych i pośrednich.[56]) Panującemu wzgl. wodzowi armji potrzeba było map szczegółowych topograficznych, o których wówczas nie mogło być mowy i potrzebę tę można było zaspokoić jedynie opisami. Wprawdzie Polybius wymagał żeby „kto historyczne a w szczególności wojenne zdarzenia przedstawia, nie powinien przeoczyć (τῆς τῶν τόπων ὑπογραφῆς..) również topografji", to miał on jednak na myśli, jak tego dowodzi jego własny przykład, nie co innego, jak przedstawienie krajobrazu i jego charakteru przez słowa a nie przez rysunek;[57]) wiemy natomiast, że za czasów Polybiusa był specjalny urząd *gromatyków* przy sztabie gener. do tyczenia i pomiarów kolonij rzymskich.[58]) Polybius jako znawca topografji, wzgl. jako inżynier (Nissen), musiał być bardzo potrzebny jeżeli np. przy oblężeniu Kartaginy (147 przed Chr.) należał jako wojskowy do sztabu. Wiemy pozatem, że opisy swoje nietylko czerpał z wypraw i oblężeń, na które własnemi oczyma patrzał, ale również z materjałów pierwszej ręki od dowódców wojsk lądowych i floty, wprowadzając częstokroć pierwiastek czysto wojskowy. Czy istniała mapa Polybiusa o tem nie wiemy, chociaż istnienie jej dopuszcza Berger[1]) (IV, 33 — 35). Wszelako, jeżeli Polubius zajmował się sprawdzeniem a raczej korektą wymiarów basenu śródziemnomorskiego, podanych przez Dicearcha i Eratostenesa, odrzucając przytem wątpliwą wersję Pyteasa o strefie północnej — to bez względu na jakość metod jakiemi się posługiwał, w rezultacie wyrazić się to musiało w mapie współ-

[55]) Partsch: Anzeige von Bunburg: A history of anc. geography... (w) w Göting.Gelehrte Anzeigen, 1881, p. 321 i n.

[56]) Cuntz Otto: Polybius und sein Werk. Leipzig 1902, p. 5, 8 i n.

[57]) Kubitschek. Op. cit. X, 2041, § 11.

[58]) Blume, Lachmann, Rudorf, Die Schriften der römischen Feldmesser, Berlin 1848; (fragmenty w Zeitschr. für Vermessungswesen 1892, B. XXI, p. 385 i n.

czesnej, pochodzącej bezpośrednio czy pośrednio od Polybiusa, zwłaszcza na tle aktywności jaką w tej dziedzinie ożywione było II-gie stulecie (przed Chr.).

Służba miernicza przy tyczeniu ufort. obozów, (camp, castra).

Obok opisów topograficznych, których potrzebowano przy operacjach wojennych, należne miejsce w naszych zagadnieniach zajmuje tyczenie obronnych obozów z tego powodu, że wymagały one sił fachowych zarówno w terenoznawstwie jak i w pomiarach, które z niemi były związane. Obóz *(camp, castra)* stanowił poniekąd bazę operacyjną i schronienie dla armji. Xenofont i Polybius są jedynymi pisarzami, którzy pozostawili nam wiadomości o sposobie obozowania. Polybius poświęcił 15 rozdziałów swojej VI księgi, opisom obozowisk rzymskich. Obóz (camp) zakładano w takich warunkach terenowych, aby w każdej chwili mógł on przedstawiać rodzaj umocnień obronnych. Za wyjątkiem wyjścia wypadowego, opierał się on z jednej strony, o rzekę (jezioro i t. p.), zaś naokoło, zazwyczaj otaczały go pewne wzniesienia, pagórkowate pasmo lub sztuczne nasypy, wzgl. rowy a także lasy i inne przeszkody terenowe. Przed założeniem obozu musiał być sporządzony najpierw szkic, a następnie po uskutecznionych pomiarach plan — i ten bardziej był podobny do planu topograficznego niż do planu gruntowego. Pomiary camp'u były powierzone najpierw *agrimensorom* wzgl. *gromatykom*, a później specjalnym oficerom *castorum metator*[59]. Służba taka wymagała specjalnego wyszkolenia, a za cesarstwa agrimensorowie tworzyli epokę wielkich operacyj geodezyjnych przy zakładaniu kolonij i tyczeniu granic[60]. Skoro już mówimy o rzymskich pomiarach wojskowych, to nasuwa się nam porównanie tego urzędu do wojskowych brygad topograficznych (XVIII w.) zwłaszcza, że byli tam również zajęci inżynierowie - miernicy. Rzymianie w przeciwieństwie do Greków (którzy przekładali naturalną konfigurację terenu), woleli pracować nad ufortyfikowaniem camp'u, zapewniającego im swobodę w przygotowaniach i pewne ujednostajnienie sytuacji podczas bitwy. Grecy nie zadawali sobie trudu robienia sztucznych przeszkód, rowów i wałów wokół ich obozów. Polybius jednak mówi o obozie greckim otoczonym palisadą i rowem, ale w wypadkach dłuższej okupacji. Jeżeli chodzi o taktykę w znaczeniu sposobów atakowania i środków obrony, to w starożytności nie ulegały one zmianom znaczniejszym. Gdy się porówna opis oblężenia Rzymian Józefa Flaviusa (37 — 95 po Chr.) z opisem, który Tukidydes dał Plateusowi, a więc na przestrzeni 600 lat, to metody

[59]) Humbert w Daremberg — Saglio: Dictionnaire des Antiquités I. p. 165. 940.

[60]) Cantor M: Die römischen Agrimensoren. Leipzig 1875. p. 77. Miernicy nosili różne nazwy: *agrimensores, metatores, mensores, decempedatores, finitores, gromatici*:

Detlefsen: Ursprung. Einrichtung u. Bedeutung der Erdkarte Agrippas = Quellen u. Forschungen zur. alten Gesch. u. Geographie. Heft 13. p. 20.

atakowania i środki obrony znajduje się niezmienione[61]. Różnica być mogła tylko w kolejności manewrów zaczepno - obronnych, zależnie od znajomości terenu.

Cezar wysyłał do tyczenia obozów w wojnach gallijskich kilku centurionów naprzód i ci mogli zdać sprawę o sytuacji, przed spotkaniem wroga. Tylko tem da się wytłumaczyć jego dywiza atakowania pierwszym i z zadziwiającą szybkością. Starał się on przytem posiadać tyle znajomości terenu, aby sobie odwrót ułatwić, jak tego dowodzą jego dyspozycje marszowe czy to przy przejściu Renu, czy też u stóp Pyrenejów lub w Pharsal. Miał on do pomocy specjalną obsługę, złożoną z oficerów ekspertów[62]. Na morzu flota jego musiała się posługiwać czemś w rodzaju morskiej mapy lub też „itinerarium maritimum", jeżeli wg. słów Hirtiusa — Cezar w wypadkach burzliwej pogody (o przeciwnym wietrze) na morzu Śródziemnem, zwykł był dawać szefowi eskadry zamknięty rozkaz, który powinien być otwarty na pełnem morzu w razie, gdyby flota przez lawirowanie została spowodowaną do oderwania się od głównodowodzącego[63]. W tym rozkazie musiał być podany kurs i nazwa portu, które mogły być zrozumiane tylko na mapie kapitańskiej, lub też na itinerarium morskiem rysowanem.

Kierunek Polybiusa silnie ugruntowany na rzymskiej polityce i militaryzmie, zapewniły mu duży wpływ i to zarówno w greckiej, jak i głównie rzymskiej nauce. Wprawdzie Artemidor z Efezu, Posidonius rodyjski i w szeregu stoików Strabon z Amasei dowiązujący się częściowo do tego kierunku, skłaniają się w końcu ku szkole Eratostenesa, reprezentującej kierunek matematyczny, to jednak Rzym kierunkowi Polubiusa pozostał wiernym[64].

* * *

Orbis pictus Agrippy - Augusta; Tabula Peutingeriana; hipotetyczna mapa rzymskiego sztabu generalnego.

Nieustanne rozszerzanie się imperjum rzymskiego, wzrastający ruch komunikacyjny wojskowy z najdalszemi krańcami opanowanej ziemi, stwarzało potrzebę mapy praktycznej, nadającej się do użytkowania i opartej o materjały dostarczone przez naocznych świadków i badaczy. Sporządzenie takiej mapy na zasadach matematyczno - astronomicznych oddaliłoby ją conajmniej o półtora stulecia, a w obliczu potrzeb ówczesnych, nie miałoby pozytywnego znaczenia. Strabon (II, 5 c. 117), naprо-

[61]) Guischardt: Memoir militaires sur les Grecs et les Romains. La Haye 1758. t. II. p. 1.

[62]) Memorial topographique et militaire. III Trimestre de l'an X. (Paris). Sect. II. p. 49 i n. Red. au Dépôt Gen. d. l. Guerre.

[63]) Guischart: Op. cit. (Analyse de la campagne de J. Cesar en Afrique par Hirtius). T. II. Ch. VI. p. 182.

[64]) Berger: Op. cit.[2]) p. 527 i n., 551 i n., 539 i n.

wadzając, jako przykład mapy, które dowódcy we własnym zakresie sporządzali i na nich swoje celowe opierali rozkazy, pozwala nam już powziąć przekonanie, że fakty takie nie były odosobnione, zwłaszcza, że pisał o nich w liczbie mnogiej. Powstawały również itineraria pisane i rysowane *(itineraria adnotata, itiner. picta,* oraz *itiner. maritimum),* jako przydatne w praktyce surogaty kartograficzne, ale głównem dążeniem cesarzy była mapa, któraby opierając się na pomiarach regularnych nietylko względy wojskowe i podatkowe za cel miała, ale jako całe orbis terrarum (lub jeżeli użyjemy wyrażenia Cezara *„omnis orbis iam Romani nominis"*), również znaczenie naukowe posiadała. Taką być miała t. zw. mapa *Agrippy* względnie *Augusta* jak ją Plinius nazwał[65]), wystawiona czy też wmurowana w *Porticus Vipsania* w Rzymie[66]). Zarówno stare źródła jak i młodsze materjały pochodne, któreby stanowiły historyczne wyposażenie tej epokowej mapy są szczupłe, a do tego zniekształcone. Do zrozumienia naukowego znaczenia tego dzieła jest potrzebnem wiedzieć, że poprzedzały je specjalne pomiary, które jakoby jeszcze za Jul. Cezara były rozpoczęte, a za Augusta ukończone. Mimo, że wiadomość ta o pomiarach opiera się na Jul. Honoriusie (z 4-go lub 5-go w.), któremu, wobec braku tych wiadomości u współczesnych Agrippie t. j. u Strabona i Pliniusa — wierzyć możemy tylko z zastrzeżeniami, to jednak na podstawie szczegółów, które wypłynęły przy rekonstrukcji mapy przyjąć musimy, że mogła ona być tylko na pomiarach zbudowaną.

We współpracy Agrippy i Augusta nad wykonaniem tej mapy — pierwszy sławiony jest jako ten, dzięki którego staraniom mapa została przed oczy ludu wystawiona i który *(Ego incertam in hac terrarum parte mensuram arbitor)* był kierownikiem pomiarów[67]); co do drugiego — dokumenty mówią, że kiedy po śmierci Agrippy, jego siostra Pola kontynuowała pracę w hali Porticus Vipsania, on (August) użyczał jej pomocy a po jej śmierci przejął i dokończył dzieło. Główna właściwość tej mapy polegała na tem, że ogólny rozmiar kontynentu został przez Agrippę na 24 obszary o rozmaitej wielkości podzielony, że w niej podane były wymiary długości i szerokości tych krajów, opartych najczęściej na itinerariach (szlaki wojskowe), a także (Plin. IV, 16) o wyliczenia osiągnięte przy podróżach wzdłuż wybrzeży, — że mapa obejmowała nietylko kraje definitywnie okupowane ale i te, które pozostawały w bezpośrednich

[65]) Plinius: Naturalis historia III. 17 (Ed. Sieglin) — gdzie w związku z wymiarami prowincji Hispania - Baetica: „Agrippa quidem in tanta viri diligentia praeterque in hoc opere (mapy świata) cura, cum orbem terrarum (o)rbi spectandum propositurus esset, errasse quis credat et cum eo divum Augustum (?) Is namque complexam eum porticum ex destinatione et commentariis M. Agrippae a sorore eius inchoatam peregit.

[66]) Wdg. Richtera: Topogr.[2]) p. 259 i 262 w opisie rejonów Rzymu z 4-go w. portyk ten figurował jako porticus Gypsiani, lecz Ulrych wdg. Pliniusa dzieła, poprawił tę nazwę na port. Vipsania. (Detlefsen 2).

[67]) Plinius Nat. Hist. IV. 91.

lub pośrednich stosunkach z państwem rzymskiem, a które w najbliższej przyszłości zostały w obręb tego państwa wcielone[68]). Pomiary, które stanowiły przygotowanie do tego dzieła (i jakoby rozpoczęte być miały za Cezara i Antoniusa w 44 r.), trwały 32 lata, a więc ukończone w 12 r., wg. Ritschla w 19 r. przed Chr. Ponieważ mapa Agrippy została w Porticus Vipsania ukończoną po jego śmierci, przeto data (747 a. u. c.) t. j. 7 r. przed Chr. zdaje się zasługiwać na wiarę[69]). Jeżeli chodzi o technikę w której ta mapa została wykonaną, to opierając się na najbliższym temu zagadnieniu przykładzie t. j. mapie, której szczątki z białego marmuru znaleziono w r. 1706 w Autun (starożytnem Augustodunum) — mogła być ona (mapa Agrippy), również w marmurze wykonaną. Mapa z Autun miała też poniekąd charakter oficjalny, gdyż zdobiła szkołę, kształcącą szlacheckich synów Gallji w rzymskiej służbie państwowej — i prócz zewnętrznej formy, miała ona wiele innych cech wspólnych z mapą Agrippy, jak tego dowodzi prelekcja prezesa prowincji Gallia Lugdunensis I, Eumeniusa *„pro restaurandis scholis"* [70]).

Ale w związku z mapą Agrippy inny dokument rzymski zaprzątnął uwagę historyków, jako zabytek, którego *źródłem,* bądź też *wzorem* miała być orbis pictus Agrippy, — a mianowicie osławiona *Tabula Peutingeriana*[71]), por. ryc. 10. Tablice Peutingeriana na pierwszy rzut oka, (a i po bliższem badaniu jeszcze bardziej), uderzają swoją osobliwą formą, co — jak to pokrótce będę mógł wyłuszczyć, stało się ośrodkiem licznych dociekań, błędów i nieporozumień w stosunku do zagadnienia mapy Agrippy. Jest to pas (wstęga) z pergaminu o (łącznej) długości 6 m 82 cm, na który składa się 11 arkuszy (segmentów) o rozmiarach 34×59 do 65 cm. Z dopisku kopisty[71]): *anno 1265 mappam mundi descripsi in pelles duodecim pergameni,* ustalono, że brak jest jednego arkusza, przedstawiającego Hiszpanję[72]). Tablice zorjentowane ku północy przedstawiają niepo-

[68]) Detlefsen: Ursprung, Einrichtung u. Bedeutung der Erdkarte Agrippas = Quellen u. Forschungen zur alten Geschichte u. Geographie, Heft 13, p. 5 i n. Wymienia on według Pliniusa III — VI. te obszary, które zostały objęte w mapie Agrippy-Augusta; za nim Kubitschek op. cit. X, p. 2106 § 62.

[69]) Petersen Ch: Die Kosmographie des Kaisers Augustus und die Commentarien des Agrippa = Rhein. Museum VIII, 1853, p. 199.

[70]) Pro restaur. scholis (Ed. Bährens), cap. 20, gdzie czytamy: Wideat in illis porticibus iuventus et cotidie spectet omnes terras et cuncta maria... omnium cum nominibus suis locorum situs spatia intervalla descripta sunt, quicquid ubique fluminum oritur et conditur, quacumque sed litorum sinus flecunt, qua vel ambitu cingit orbem vel irrumpit oceanus. (21) ...ibi...nunc enim, nunc demum iuvat orbem spectare depinctum, cum in illo nihil videmus allienum..."

[71]) Tablice otrzymały nazwę Peutingeriana od Conr. Peutingera, który je dla jej odkrywcy humanisty Conr. Celtesa przechowywał, a po tegoż śmierci na własność otrzymał. Dziś znajduje się w Hofbibliothek we Wiedniu, gdzie przybyły ze zbiorów Księcia Eugen. z Sabandji. Jest to kopja na pergaminie, wykonana przez mnicha z Kolmaru w XIII w. na 12 arkuszach, z których dziś tylko 11 pozostało.

[72]) Mannert K: Geographie der griechen und Römer. T. I. p. 205.

dzielony pas lądu od Indyj do „Zatoki Gaditańskiej", zaś potem od wschodniego wybrzeża morza Śródziemnego dzieli się na 2 poziome kontynenty, oddzielone od siebie wąską „szczeliną" morza Śródziemnego. Całość wypełniona jest obok rzek i miast, siecią linij — biegnących (ogólnie biorąc) przeważnie na linji W—Z, bądź w jedną, bądź w drugą stronę, mając za ośrodek Italję—Rzym. Wspomniana ta sieć, którą starsi badacze uważali za drogi, a Schweder w swojej wyczerpującej pracy[73]) uznał jako linje kierunkowe, orjentujące cyfry odległościowe pomiędzy poszczególnemi miastami — stanowi główne wyposażenie tej mapy — i to stało się powodem do zaliczenia tego dzieła do itinerariów (drożni). W zwiazku z zagadnieniem chronologicznem treści—zadowolnić się tu muszę ogólną uwagą, że część badaczy tego dokumentu od Mannerta począwszy, a skończywszy na Detlefsenie i Kubitsch'ku, stwierdziło w nim szereg elementów pochodzenia starożytnego (czasów Augusta) jak i w nieznacznym stopniu średniowiecznego, dorzuconego z biegiem czasu jego praktycznego zastosowania[74]).

W poszukiwaniu prototypu Tab. Peutingera wskazuje się na orbis pictus Agrippy z Porticus Vipsania — przyczem jedni autorzy upatrują w orbis pictus *wzór* formalnego układu — a inni, zwłaszcza w recenzjach ostatnich, tylko bezpośrednie lub pośrednie *źródło*. Ale jedno w tem wszystkiem jest charakterystyczne: mimo, że pomiary i związane z niemi — *Commentarii M. Agrippae*, oraz *Cosmographia* (wzgl.) *Descriptio orbis terrarum Augusti Octaviani*[75]), oraz głównie *Orbis pictus* Agrippy i Tablice Peutingera zawdzięczają swoje powstanie wojskowej akcji zdobycznej Rzymian, a w dalszym ciągu stanowiły dla tej akcji główne oparcie praktyczne i naukowe, badania te nietylko nie ujawniły żadnego zainteresowania z wojskowego punktu widzenia, ale nawet wyjałowiły całe zagadnienie z jego może najistotniejszej cechy — tajemnicy wojskowej.

Tab. Peut. robią wrażenie jakgdyby rzymską mapę świata stłoczono, sprasowano z góry do dołu i w uzyskanym przezto wąskim pasie, cały rysunek a z nim wszystkie szczegóły uległy zniekształceniu. Ten podłużny format posłużył niektórym do wytłumaczenia celowości tych tablic, jako podróżniczej lub wojskowej, pozwalający jakoby na zwijanie jej w rolkę przy stałem użytkowaniu. Za tą celowością przemawiają Philippi,

[73]) Schweder E: Über den Ursprung und die ältere Form der Peutingerschen Tafel. Jahrb. f. class. Philol. 1893, p. 485 i n oraz: Über den Ursprung u. die urspringliche Bestimmung d. s. Strassennetzes der Peut. Tafel. Philologus B. LXII N. Folge, Bd XVI 1903, p. 356 i n.

[74]) Hirschfeld: Berichte über d. Verh. d. Berl. Akad. 1883 p. 1260 i n. oraz w tem samem H. Kiepert 1884, p. 51; Desjardins E.: La Table de Peutinger; p 254: Tous les noms de régions et de peuples, toute la nomenclature des cités appartiennent bien à l'époque d'Auguste ou meme d'Agrippa. Quand au réseau des routes et aux noms des villes et stations, ils appartiennent au IV-me siècle, sans toutefois que la nomenclature des villes se soit sensiblement modifiée depuis le I-er siècle.

[75]) Petersen Ch: Op. cit. p. 161, 377 i n.

który jednakże nie określa jej jako wojskowej[76]), Nissen[77]), Cuntz[78]), Kubitschek[79]); Detlefsen z tem zastrzeżeniem, że została ona z biegiem czasu do praktycznego użytku przystosowana[80]), Elter, stawiający silny nacisk na wojskowe znaczenie (Itiner. picta)[81]), oraz Mommsen[82]).

Tymczasem ktoby chciał tą mapą posługiwać się praktycznie musiałby dojść do przekonania, że za wyjątkiem pewnych szlaków, jest ona do tego celu nietylko niezdatna, ale wprowadza w błąd, nawet chociażbyśmy uwzględnili omyłki kopistów. Drogi przecinają rzeki w tych miejscach, gdzie to nie mogło mieć miejsca w naturze. Droga prowadząca np. z Werony do Rawenny, na T. Peut: „Auerona. Hostilia. Milia passus XXXIII, — Hostilia, ad Hostilia per padum Ravenna" przecina Pad w kilku miejscach zupełnie mylnie i geograficznie w żaden sposób nie da się wytłumaczyć[83]). Sprobójmy jechać wdg. T. Peut: Jadąc np. od Bononii (Bolonji) do Mutiny (Modeny) przez foro ballorum, ma się do przebycia: od Bononii XVII milia do foroballorum, a stąd VIII m. p. (milia passus) do Mutiny — czyli razem 25 mil. Ale obok na północy jest Mantua, oddalona od Mutiny o połowę tej przestrzeni (biorąc na oko) i niema ani linji łączącej do Mantui ani cyfry odległościowej. Podróżny mógłby sądzić, że z Mutiny do Mantui jest połowa tej drogi co od Bononji do Mutiny — a tymczasem jest ona w istocie 2 razy dłuższa. Na Tab. Peut. niema żadnej poprzecznej sieci do szlaków wschodnio-zachodnich. Jakież mogą być korzyści z T. Peut. w podróży, jeżeli ujście Renu (Renus), Mozy i Sekwany jest na tej samej długości geograficznej co Tolosa (Tuluza), zaś ujście Loary (fl. Riger), która w naturze najbardziej z tych punktów jest wysunięta na zachód — na T. Peut. jest właśnie najbardziej na wschód. Jeżeliby zaś podróżny chciał sobie obliczyć lub chociaż wyobrazić oddalenie np. od Arelato (Arles) do Lugduno (Leyde), to mu wypadnie zupełnie mylny rezultat, gdyż od Arelato do Lugduno T. Peut. pokazuje tę samą przestrzeń co Arelato—Tolosa (leżące tu na linji wsch.-zach.). Inny przykład: przestrzeń od Arelato do Durocortoro (Reims) jest na T. Peut. 3 razy krótsza niż Arelato—Tolosa, (1:3,3) wtedy, gdy w naturze przestrzeń Arelato—Tolosa jest 2,5 razy krótsza niż Arelato—Durocortoro — wobec czego chcąc ten stosunek popra-

[76]) Philippi: Fleckeis. Jahrbuch 147 (1893) p. 849.

[77]) Nissen: Italische Landeskunde I, Berl. 1883, p. 24.

[78]) Cuntz O: Hermes 29 (1894) p. 586.

[79]) Kubitschek: Römische Strassenkarte. Jahresh. d. Österr. Arch. Inst. V, 73 i n. oraz Pauly-Wissowa Real-Eucycl. IX, 2348.

[80]) Detlefsen: Op. cit. p. 113.

[81]) Elter: Itinerarstudien, Progr. der Bonner Universität 1908.

[82]) Mommsen: Über die Unteritalien betreff. Abschnitte der ravenn. Kosmographie, — Bericht d. Kön. Sächs. Geselsch. der Wissenschaften zu Leipzig — Philolog.-hist. Kl III B, 1851, p. 80.

[83]) Posługuję się kopją Tab. Peut. z dzieła: Desjardins E: La table de Peutinger...

wić należałoby przestrzeń Arelato — Durocortoro pomnożyć 8,3 razy. A ponieważ między temi dwoma punktami niema podanej odległości przeto w podróży Arelato—Durocortoro mapa ta żadnej korzyści przynieść nie mogła ale raczej w błąd wprowadzała. Gdyby ktoś chciał dla tych stosunków w Tab. Peut. wynaleźć jakiś ogólny współczynnik, to trud jego będzie daremny. Czyżby dla samej wygody zwijania, mógł ktoś na świecie zgodzić się na takie fałszowanie mapy? Również Desjardins podaje podobne przykłady, usiłując nieraz mozolnie rozplątać błędnie skonstruowane węzły [84]).

Na podstawie analizy Desjardinsa i własnych studjów doszedłem do przekonania, że ma się tu do czynienia z błędami, które w stosunku do procesu spłaszczenia całej sieci tłumaczą się konsekwentnie, ale wobec geograficznej sytuacji, która dochodzi do głosu w praktycznem użytkowaniu, przedstawiają w sieci kompletny chaos. Twierdzenie Schwedera, że sieć linij na T. Peut. nie przedstawia dróg, lecz linje służące ku zorjentowaniu liczb odległościowych — z czem się w zupełności zgadzam — nie czyni bezprzedmiotowemi naszych zagadnień o celowości, lecz raczej nam pomaga. Vegetius, który (w IV-tym w.) wybitny kładł nacisk na używanie w wyprawach i operacjach wojennych map — itinerarjów, a mówiąc o nich zapewne T. Peut. miał na myśli, odmawia im pełnej wartości w użytkowaniu [85]). Jest niepodobieństwem przypuszczać, żeby mapa tak chaotycznie skonstruowana jak T. Peut., mogła być użyteczną dla wojska — a stwierdza to również autor najwybitniejszej o niej pracy, Desjardius: *„La construction de la Carte Peuting. présente un dessin tellement incorrect qu'il est bien difficile de retrouver même les vestiges du systeme orographique...“* [86]). Dążeniem mojem jest wykazanie, że T. Peut. w swoim pierwowzorze nie była konstruowaną jako drożnia i że jej długi format nie wypływa z praktycznej celowości, ale był podyktowany prawami architektonicznemi — któremi? — okaże się to ze stosunku jaki ją łączy z mapą Agrippy w Porticus Vipsania.

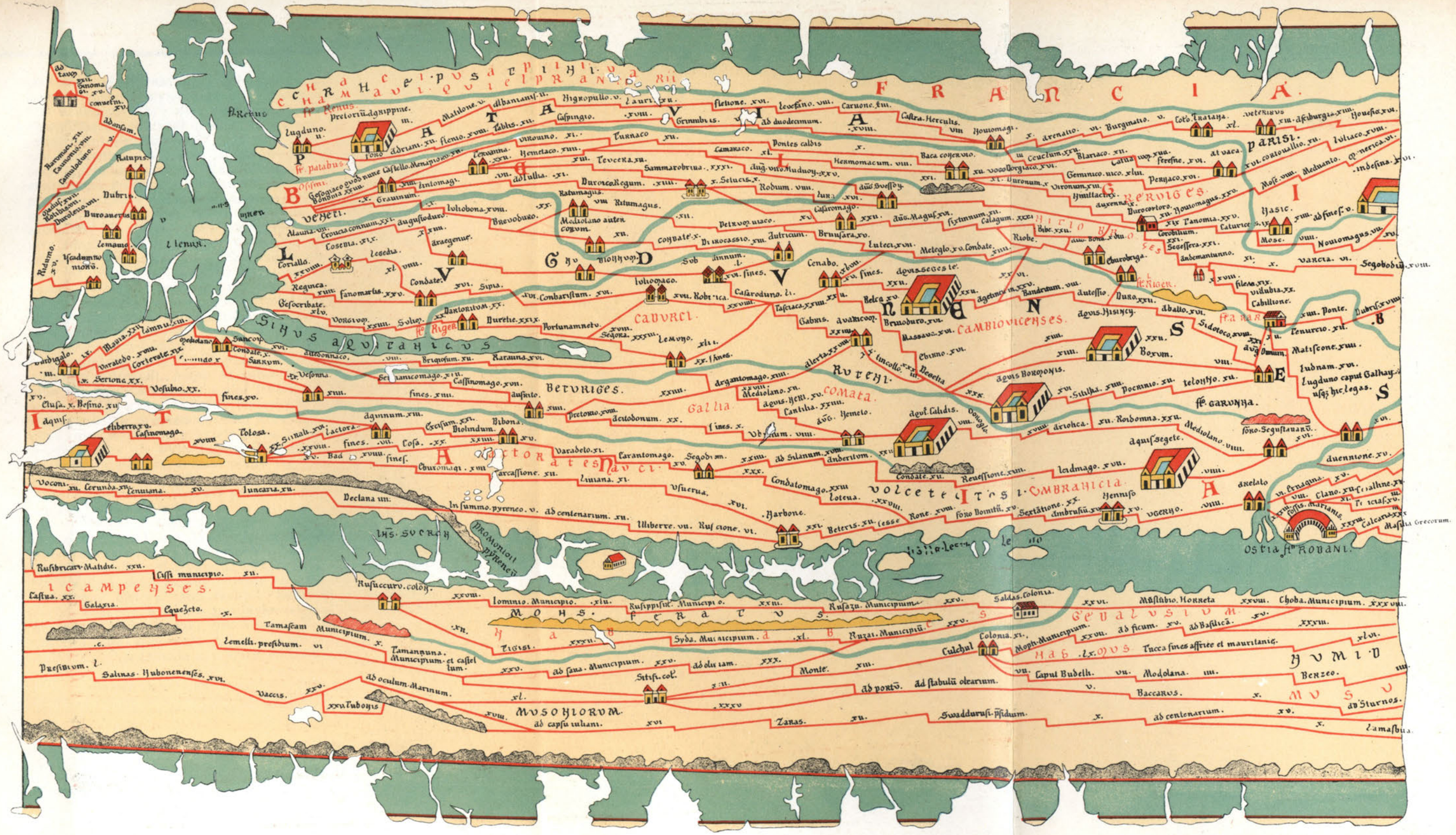
Biorąc pod uwagę obliczenia Müllenhofa, według których mapa Agrippy musiałaby zawierać około 12000 nazw, jak również jej treść, gdzie podane były miasta, rzeki, odległości wzgl. rozmiary prowincyj oraz morza i trzymając się Strabona II, 5, C. 120, który twierdzi, że w rzymskiej mapie miasta były pokazane według ich rzeczywistego położenia (πολεων θέσεις εὐφυεῖς), — musimy przyjąć, że musiała ona być tak wielką, aby zarysy a zwłaszcza napisy mogły być odczytane i to z takiego oddalenia, aby przynajmniej część a zwłaszcza górna, dała się objąć okiem. Na pod-

[84]) Desjardins: Op. cit. 194. Segment V-B. (Telesie-Syllas-Capuae; Gazatie-Colatie).

[85]) Kubitschek: Pauly-Wissowa Real-Encycl. IX, 2310.

[86]) Desjardins: Op. cit. 254.

Desjardins E: La table de Peutinger., Segm. 1.


FRANCIA
Sinus aquitanicus
Gallia comata
Ruteni
Cadurci
Cambiovicenses
Arverni
Lemovicenses
Volcetes Tectosagi
Ombranicia
Volcae Arecomici
Mons Pyrenei
Pro Montorio Pyrenei
Iberia
Lacetani
Ausetani
Cerretani
Vascones
Vettones
Celtiberi
Lusitania
Mauri
Mauretania
Mediolanum
Lugdunum
Burdigala
Tolosa
Narbona
Carcassione
Tarragona
Saguntum
Valentia
Carthago Nova
Malaca
Gades
Hispalis
Emerita
Olisipo
Tingis
Tingi
Tingitania
Tingitani
Tingitanus
Tingitanum
Tingitana
Tingitanorum
Tingitanorum Municipium
Tingitanorum Municipium et castellum
Tingitanorum Municipium et castellum
Tingitanorum Municipium et castellum

stawie własnej praktyki[87]) twierdzić mogę z całą pewnością, że mapa o zasięgu rzymskiego orbis terrarum (w proporcjach greckiej oekumeny), t. j. dwa razy tak szerokiej jak wysokiej a odpowiadającej powyżej podanym warunkom, musiała wymagać przestrzeni conajmniej 28 × 14 m — czyli całej ściany 2-piętrowej kamienicy. Opierając się na proporcjach rysunkowych (a raczej architektonicznych) kapitolińskiego planu Rzymu, którego miarodajne fragmenty zachowały się — a któremu Richter (Top.[2] p. 6) przeznacza przestrzeń ścienną 23 × 13 m — przyczem litery napisów dla wysokości 13 m około 5 cm, a niektóre 8,5 cm, łatwo zrozumieć że 12 000 nazw na mapie w Port. Vips. musiałoby ulec silnej redukcji, aby się na naszej przestrzeni zmieściły, nie mówiąc już o odległości z jakiej skrócone perspektywicznie napisy (na 14 m wys.), mogłyby być odczytane.[88]) Kto bowiem zna zasady estetyki i proporcji rzymskiej architektury (niektóre dziś jeszcze widzimy zachowane w Rzymie), ten zrozumie, że aby uniknąć bezcelowości tego monumentalnego przedsięwzięcia przeznaczonego na użytek publiczny — architekt i Agrippa (który był inżynierem-budown.)[89]) musieliby przewidzieć tę odległość conajmniej na 25 m.[90]) W przeciwnym wypadku, gdybyśmy te wymiary odrzucili, mapa ta albo nie mogłaby być odczytaną, albo nie pomieściłaby w sobie treści, o której pisze Plinius. Nie wiem, czy któryś z badaczy uwierzy w to gigantyczne przedsięwzięcie, o tak problematycznej korzyści dla oświecenia publicznego, chociażbyśmy przyjęli grubą redukcję treści i rozmiarów. Nawet gdyby nie było Tablic Peutingera — musielibyśmy dojść do przekonania, że format mapy Agrippy aby odpowiadał prawom architektonicznym i uprzystępniał odczytanie, mógł być tylko wydłużony na lewo i prawo w taki sposób, jak to widzimy na Tabl. Peutingera.

W związku z budową tej mapy musimy zaznaczyć, że Agrippa będąc namiestnikiem Wschodu rzymskiego — w zbudowanych własnym staraniem kąpieliskach w Antiochji malowidła ścienne treści geograficznej wykonać kazał[91]) i te musiały mieć charakter wybitnie dekoracyjny; wiemy również, że Agrippa bardziej jest znany historji jako technik-budowniczy niż geograf. Już z tych wstępnych techniczno-historycznych zestawień, rozpoznanie mapy Agrippy, jako pierwowzór T. Peut. nasuwa się samo, zaś zwężenie-stłoczenie T. Peut. w ich podłużnym formacie, nie mające wytłumaczenia z punktu widzenia celowości w praktycz-

---

[87]) Z okazji obchodu 400 rocznicy panowania Króla Stefana Batorego, kierowałem pracą nad moją mapą histor. Polski z końca XVI w. — ustawionej w charakterze monumentalnej dekoracji na Pl. J. Piłsudskiego — rozmiarów 42 m².

[88]) Schweder op. cit. p. 376 podaje dla mapy w Augustodunum (Autun) 18 m długości.

[89]) Daniel Rudolf: M. Vipsanius Agrippa, Dissertation, Bresslau 1933, p. 41—50.

[90]) Kubitschek: Pauly-Wiss. R.-Encyclop. IX, 2337; autor widzi w mapie Agrippy w portyku — „pendant" do planu Kapitolińskiego; (por. Richter, Top.[2] p. 6).

[91]) Petersen: Op. cit. p. 384.

nem użyciu — teraz, jako wypływające z przyczyn technicznych w budowie portyku, znajduje swoje pełne uzasadnienie. Że format mapy Agrippy był dostosowany do hali kolumnowej w Portyku V. silny nacisk na to położył jeden z najstarszych badaczy tego zagadnienia Mannert, któremu do wytłumaczenia zarówno formatu T. Peut., jak i ich pierwowzoru służyły argumenty podobne do tych, które ja z praktyki wyciągnąłem.[92]) Dla nas również ważnym jest fakt, że autor wyczerpującej (choć nie dokończonej) pracy o T. Peut., Desjardins dołącza się do Mannerta: „...peut-être parviendrai-je à confirmer, par des preuves nouvelles l'hypothèse de Mannert, et à faire remonter la prèmiere origin de ce dessin jusqu'a l'orbis pictus qui figurait sous le portique d'Agrippa";[93]) a podobnego zdania są i inni — por.[93]) i[94]). Tymczasem zwolennicy przeciwnego obozu upatrujący w T. Peut. jedynie drożnię, nie mogą pogodzić się z tem, że ich pierwowzór Orb. pictus w portyku, mógł w tak zniekształconej formie być przedstawiony. Wprawdzie ze wzruszeniem czytamy, jak Kubitschek w swojej skondensowanej pracy woła: „Gdzież byłby Agrippa, gdyby podobnie postępował?! a dalej: „Und kann das überhaupt glaublich erscheinen, dass Männer in leitenden Stellungen wie Agrippa oder Augustus sich mit einer für damalige Verhältnisse kein hervorragendes Wagnis bedeutenden Arbeit, der öffentlichen Kritik gegenüber, so erbärmlich blossgestellt haben?..."[95]); lecz skoro już posługujemy się argumentami z dziedziny logiki — to należałoby postawić z naszej strony pytanie: czy format podłużny, zniekształcenie i powstały stąd chaos łatwiej da się pomyśleć w *orbis pictus* z portyku, które bądź co bądź jako dzieło rzeźbiarskie, noszące pod względem architektonicznym cechy *dekoracyjne* i w wielkiej mierze — *gloria causa*, musiało ulec temu losowi w imię technicznego przystosowania do praw tektoniki i do wygody oglądania — czy łatwiej zrozumieć to zniekształcenie w Tab. Peut. jako *drożni*, która swój format jakoby do rolowania przystosowała, a która stanowić miała *odpowiedzialne* oparcie podróżnym lub co najgłówniejsze, — która służyć miała celom wojskowym, jak tego domagał się Vegetius i jak chce Elter?...

Tymczasem jedno jest tu w tem zagadnieniu zastanawiającem. Oto Plinius, który mapę w portyku widział, (co już zostało udowodnionem), w swoim opisie wymienia Agrippę jako współpracownika aż 30 razy — zaś Strabon, który również w tym

[92]) Mannert: Introd. ad Tab. Peuting. 1924 p. 3—9. Podaje, że T. Peut. zostały pierwszy raz ułożone wedg. mapy (Agrippy) w czasach Augusta, lecz wedg. histor. śladów, nowa jej redakcja została sporządzona także za Aleksandra Severiusa; por. również: Desjardins: Op. cit. p. 254 — cytat tutaj w przypisie Nr. 74.

[93]) Desjardins: Op. cit. (za nim Reelens Ch.: La Table de Peutinger; Wauwermans: Histoire de l'ecole cart. belge).

[94]) Wesseling: Tabula Peutingeriana; Ritschl: Die Vermessung d. röm. Reichs, Museum f. Philologie I (1842) p. 514; Marquart: Strassenverwaltung. T. II p. 201; H. Thedenat w Daremberg - Saglio - Dictionaire des Antiquités. T. II. 1251. — et cons.

[95]) Kubitschek: Op. cit. X. 2111.

czasie (747 a. u. c. = 7 r. przed Chr.) albo wkrótce potem w Rzymie bawił, a który bardzo poważne zostawił opisy rzymskiego orbis terrarum, nie wymienia go ani razu w związku z tą mapą (lub jako jej autora), a natomiast wymienia go 6 razy w odniesieniu do jego działań jako wodza, namiestnika, budowniczego i raz jako tego, który ozdobił Rzym, stawiając pomiędzy jeziorem (?) a kanałem pięknego lwa, dzieła Lysipusa zabranego z Lampsakus. (Por. Strab. C. 194, 756, 359, 208, 245 i 590). Zastanawiające jest również, że Strabon (V, 3, C. 236) wspominając o ozdabianiu Rzymu przez Augusta jego synów, przyjaciół, żonę i siostrę — i w związku z tem opisując Pole Marsowe ze wszystkiemi szczegółami, nie zwraca uwagi na mapę w *portyku*, mimo, że znalazł miejsce na wzmiankę o boisku dla gier i zawodów sportowych, o teatrach, amfiteatrze, świątyniach, bazylice, mauzoleach, Kapitolu i dziełach sztuki znajdujących się w spacerowych alejach Liwji, a także o topografji Rzymu. Detlefsen (o. c. 21) przypuszcza, że mapa w portyku za jego pobytu w Rzymie mogła być jeszcze niewykończoną, ale Petersen (o. c. 402) słusznie twierdzi, że o ile zostało ustalonem, że Strabon z oficjalnych korzystał materjałów — to mógł mieć kopję mapy Agrippy i o niej wspomnieć, gdyby o nią chodziło. Zdaje się jednak nie ulegać wątpliwości, że Strabon pisząc o χωρογράφικος πίναξ[96]) miał oficjalne materjały na myśli i że musiał mieć jakąś miarodajną rzymską orbis pictus przed sobą, gdyż niektóre szczegóły są żywcem z mapy czyte — a dowodzi tego najlepiej szereg objektów geograficzno - kartograficznych, którym on nadaje formy geometryczne, rysuje kontury orjentując je wedle stron świata i t. d. (Por. XVIII, 3 C. 825 opis Libji — lub V, 1, C. 210/11 opis Italji i zresztą przy opisach innych krajów).

Ale oprócz powyższych, inny jeszcze fakt zwraca naszą uwagę. W związku z odległościami, wymiarami i szczegółami chorograficznemi Strabon 5 razy wymienia jakiegoś „chorografa" (χωρογράφος) i to w ten sposób, jakgdyby w tem słowie należało rozumieć oficjalny zawód wzgl. urząd, gdyż podając wymiary i odległości autorów innych — powiedzmy „prywatnych", powołuje się na ten nieznany nam autorytet, jako na źródło porównawczo - sprawdzające a przy wykazywaniu różnic — jako na źródło miarodajne. Przypuszczenia moje potwierdza jeszcze fakt, że dla innych źródeł wymienia autora (np. Artemidorusa lub Polybiusa), a dla źródła porównawczego używa tylko anonimowego określenia przez zawód — urząd[97]) zaś Detlefsen utrzymuje nawet (przypuszczalnie w związku z tym „chorografem"), że

[96]) Strabon Γεωγραφικῶν II. 5. 17. p. 120: διὰ γαρ τῶν τοιούτων (a mianowicie πελαγῶν, πορθμῶν, ἰσθμῶν, κερρονήσων, ἄκρων) ἤπειροί τε καὶ ἔθνη καί πόλεων θέσεις εὐφυεῖς ἐνενοήθησαν καὶ τἆλλα ποικίλματα, ὅσων μεστός ἐστιν ὁ κωρογραφικὸς πίναξ.

[97]) Strabo V. 2. C. 224; VI. 1. C. 261; oraz VI. 3. C. 285 gdzie mówi: φησὶ δ'ὁ χωρογρφάφος τὰ ἀπὸ τοῦ Βρεντεσίον μέχρι Γαργάνου μιλίων ἑκατὸν ἑξήκοντα πέντε πλεονάζει δὲ αὐτα 'Αρτεμίδωρος.

mogła tu wchodzić tylko jedna osoba i jedno dzieło w rachubę[98]). Inaczej natomiast zachowuje się Strabon, gdy przy opisach (dla wykazania różnic) powołuje się na „pamiętnik" Cezara. „Boskiemu" Cezarowi (ὁ θεὸς Καῖσαρ — jak się wyraził) w myśl obowiązującej etykiety nie wypadało przeciwstawiać jako autorytet tego χωρογράφος, ale stawia w tem miejscu autorytet godniejszy — a mianowicie samego Augusta, który (Galję) „na cztery części podzielił, zaś Celtów do narbońskiej prowincji przyłączył..."[99]). Tenże Strabon wspominając o Auguście kilkadziesiąt razy w związku z jego zdobyczami wojennemi, mówi (XVII, 3, 840), że sam cesarz swojemi rozporządzeniami wyznaczał namiestnictwa pod wzgl. terytorjalnym, przyczem przy podziale na prowincje wyraźnie odróżniał te, które przez stacjonowane wojska były okupowane. Stwierdziliśmy zatem, że w związku z pracami nad mapą rzymską oficjalną, Strabon najwybitniejszy współczesny świadek tego co się w tej dziedzinie w Rzymie dokonywało — widzi Augusta, a za nim „chorografa" jako autorytet lub piastowany urząd.

Szereg autorów utrzymuje, że Strabon nie miał na myśli mapy Agrippy — że jak wyżej powiedziałem, wdg. Strabona miasta na rzymskiej mapie, którą on widział, oznaczone były wedle ich rzeczywistego położenia — co bynajmniej nie przypomina nam naszej mapy Agrippy w formie T. Peut. w portyku. Wiadomo również, że późniejsi pisarze średniowieczni, którzy napewno nieco obficiej byli wyposażeni w źródła niż my — a więc: „nieznani" autorzy Divisio orbis i Dimensuratio provinciarum w swojej pierwotnej formie i redakcji pochodzące z rzymskiej Orbis pictus, Orosius (417 r. po Chr.), który w swojem Historiae adversus paganos z Orbis pictus korzystał, a dalej — Julii Honorii oratoris excerpta jak i Aeticus w Kosmografji, — gdzie korzenie tkwiące w epoce Augusta pośrednio zawsze są wyczuwalne — żadnej wzmianki o Agrippie nie dają[100]).

Ale głównie fakt dotyczący Strabona dla nas większe znaczenie posiada, niż mu przypisywano. Istnieje uzasadniona pewność, że Strabo pisał o *innej Orbis pictus*, którą widział, a nie o mapie Agrippy w portyku — Plinius zaś mając zarówno materjały oficjalne jaki mapę w portyku — mógł wprawdzie o niej wspomnieć i to mu nie przeszkadzało pisać o zasługach Agrippy i Augusta położonych w wykonaniu pomiarów i mapy oficjalnej, której autorem zapewne był również Agrippa[101]).

[98]) Detlefsen: Op. cit. p. 21.

[99]) Strabo IV. 1. c. 177: οὕτω δὲ καὶ ὁ θεὸς Καῖσαρ ἐν τοῖς ὑπομνήμασιν εἴρηκεν. ὁ δὲ Σεβαστὸς Καῖσαρ τετραχῇ διελὼν τοὺς μὲν Κέλτας τῆς Ναρβωνίτιδος ἐπαρχίας ἀπέφηνεν, Ἀκουιτανοὺς δ' οὕσπερ κἀκεῖνος, προσέθηκε δὲ τετταρεσκαίδεκα ἔθνη τῶν μεταξὺ τοῦ Γαρόνα καὶ τοῦ Λίγηρος ποταμοῦ νεμομένων.

[100]) Detlefsen: Op. cit. p. 9 i n. 19.

[101]) Berger: Op. cit.[1]) — p. 99. Według Varro (de re rust. I, 2) mówi Berger o mapie Italji wystawionej publicznie w świątyni Tellus (36 r. przed Chr.), z czego widać, że i inne podobne dzieła w Rzymie istniały i tego nikt ze współczesnych nie zaakcentował w takim tonie jak Plinius — i nie uważał tego za szczególniejsze zdarzenie.

Pewnem bowiem jest, ponad wszelką wątpliwość, że dane naprowadzone przez Strabona o wielkości Sycylji nie zgadzają się z danemi Pliniusa, (który wymienia Agrippę) i że te dane Strabona nie mogły odnosić się do mapy Agrippy w formie T. Peut.[102]) Cóż to za mapa mogła być tą *oficjalną* o charakterze wojskowym i praktycznym zarazem, do której dążyli Polybius - Cezar-Agrippa-Augustus i nad którą pracował *chorograf* jako organ oficjalny, jeżeli nie była nią mapa Agr. w portyku? Była to *mapa rzymskiego sztabu generalnego*, o której istnieniu nawet poprzez dowody historyczne nie można wątpić. Wypływa ona nie tylko z ustosunkowania się Strabona do mapy Agrippy w portyku, ale z wielu jeszcze innych racyj, które tu w nałożonych mi ramach mogę tylko ogólnie streścić. Jest bowiem ponad wszystkiem jedna niezbita racja, że w portyku Vipsania nie mogła być przedstawiona prawidłowa orbis pictus, chociażby wyżej naprowadzone przyczyny technicznego charakteru i inne nie zmuszały do jej zniekształceń w formie T. Peut., a mianowicie racja tajemnicy stanu, tajemnicy wojskowej. Jest to bodaj najsilniejsze ogniwo, pośród tych, które naprowadziłem do intronizacji Tab. Peut. w portyku rzymskim. O rzymskiej Orbis pictus pod panowaniem Augusta opowiada Sueton (Domit. c. 10), że cesarz Domitian skazał na śmierć Metiusa Pomposianusa za obnoszenie narysowanej na pergaminie orbis pictus[103]), a wdg. Dio Cassius (67, 12) — miał ją Metius w swojej izbie na ścianie namalowaną — co (w odniesieniu do kary śmierci) dowodzi ścisłej tajemnicy wojskowej chroniącej oficjalną mapę przed szpiegami lub niepowołanymi — i że wobec tego na „attyce" (Lelewel) w portyku Vipsania nie mogła być orbis pictus pełnej wartości. Ale ta wiadomość popsuła szyki tym autorom, którzy w portyku upatrywali Orbis pictus pełnej wartości naukowej, więc całą wartość tego cytatu przekreślili na korzyść innego — a mianowicie, że wdg. Suetona noszenie przy sobie Orbis pictus dlatego poczytywane było za zbrodnię, ponieważ Metius Pomp., jako urodzony pod sprzyjającą (wdg. wróżb. astrol.) konstylacją zdawał się przedstawiać niebezpieczeństwo przez zamach stanu. Niema nic bardziej niebezpiecznego w historji, jak przypisywanie naiwności przyszłym prawodawcom świata: więc Metius Pomp. nie był zasądzony zato, że jako wojskowy nosił oficjalną mapę, lecz za to, że jakoby przeznaczenie na tron jego predestynowało?! Prawo w Rzymie mogło karać śmiercią czyn lub zamiar zdrady, lecz nie za niezależne od woli skazanego zjawiska nadprzyrodzone, towarzyszące jego urodzeniu.

Vegetius (de re mil. II, 6),[104]) mówiąc o potrzebie drożni i map zaznaczył wyraźnie, że nie wszyscy, lecz tylko *„soller-*

[102]) Daniel R: Op. cit. p. 52.

[103]) „Metum Pomposianum quod habere imperatoriam genesim vulgo ferebatur, et quod depictum orbem terrarum in membrana, concionesque regum et ducum ex Tito Livio circumferret, quodque servis nomina Magonis et Annibalis indidisset".

[104]) Porównaj cytat Vegetiusa pod przypisem 141 na str. 353 tutaj.

tiores" dowódcy posługiwać się mogli mapą — a mówi to właśnie w odniesieniu do przeszłości. W każdym razie raporty dowódców i konsulów o operacjach spoczywały w archiwach — pozatem tylko wyjątkowo zasłużonym, (upoważnionym), był dostęp do nich dozwolony[105]). Ambrosius (Psalm CXVIII) nawet zastrzega to prawo imperatorowi[106]).

Że Strabo o mapie Agrippy nie wspomina (mógł być wtedy w Azji), lecz jakieś materjały oficjalne miał przed sobą, to przez to rozumiemy, że korzystał wyjątkowo dla celów naukowych z mapy wojskowej, kopji mapy sztabu generalnego. Ale my jesteśmy w posiadaniu silniejszego dowodu o istnieniu pełnowartościowej mapy rzymskiej oficjalnej a mianowicie fakt, że Marinus (100 r. po Chr.) wzgl. Ptolemeusz (150 r.) korzystali z rzymskiej mapy świata, w czem zgodnie są przekonani: Hirschfeld G.[107]), Kiepert H.[108]), Ramsay[109]), oraz Schweder E.[110]). Szereg miejsc w Azji Mniejszej — których spis podaje Ramsay, a które nie występują gdzie indziej tylko w Tab. Peut. i Itiner. Antonini (»Augustusa«?) musiały być naniesione na mapie Marinusa (Ptolemeusza) z rzymskiej mapy[110]). Dowodzą tego nawet pewne charakterystyczne błędy, jak oznaczenie zgodnie z T. Peut. pobrzeżnych miast jako lądowe np. Κορδύλη lub τραπεζοῦσα, oraz kilkakrotnie zmieniona początkowa litera E na F — wreszcie odległość podana w milach a nie w greckich stadjach, (któremi w swoich materjałach operowali Marinus — Ptolemeusz); dla nas głównie — naniesienie przez Marinusa miasta Sataba na *południe* od Trapezus stanowi dowód, że on (lub Ptolemeusz) nie miał przed sobą Tab. Peut., gdzie obie miejscowości pokazane blisko siebie, lecz mapę podstawową, oznaczającą (jak twierdził Strabon), rzeczywiste położenie miast. Bowiem o tem żeby Marinus — Ptolem. mogli uzyskać rzeczywiste położenie jakiegokolwiek punktu lub miasta z T. Peut., nie da się nawet pomyśleć i na to nie trzeba dowodów. Z jakiejże to mapy korzystał Marinus (Ptolemeusz)? Odpowiedź nasuwa się sama: z oficjalnej, lub kopji oficjalnej mapy rzymskiej, którą mogła być tylko mapa sztabu generalnego uprzystępniona znakomitemu greckiemu uczonemu — zresztą już 150 lat po jej wykonaniu z rozkazu Augusta. Mapa ta oczywiście nie miała podłużnej formy Tab. Peut.. Jeżeli więc mowa jest o mapie Agrippy, to należałoby rozumieć mapę w portyku, lecz gdy mowa o Orbis pictus z prawdziwem obliczem naukowem, to była nią mapa wykonana (również) z rozkazu Augusta, przy której Agrippa

[105]) Lagardiolle: Sur les principaux historiens anciens et modernes, considere militairement. Memorial topographique et militaire red. au Depôt Gen. de la Guerre, Paris, IV-e trimestre de l'an X, p. 59.

[106]) „Itinerarium ab imperatore accipit et custodit illud..."

[107]) Hirschfeld: Op. cit. p. 1260 i n.

[108]) Kiepert H: Berichte über Varhandl. d. Berl. Akad. 1884 p. 51.

[109]) Ramsay: The historial geography of Asia Minor, p. 69.

[110]) Schweder E: Op. cit. p. 383 f. oraz Berger: Op. cit.[1]) p. 100.

niewątpliwie współpracował i tę przechowywano w archiwach jako tajemnicę dostępną tylko dla uprawnionych.

Że na mapie rzymskiej były oznaczone drogi w to nie można wątpić, bo rozmiary krajów często na odległościach drożni były oparte — zresztą w tym kierunku przedsięwzięte były specjalne państwowe prace i wówczas (t. j. 734 a. u. c. = 19 r. przed Chr.) na forum przed świąt. Saturna w Rzymie wystawione były wykazy wychodzących z Rzymu dróg wraz z odległościami *(miliarum aurerum)*[111]). Lecz o ile na wojskowej mapie narysowane były drogi z rzeczywistemi kierunkami, o tyle na zniekształconej Tab. Peut. one niemi być już przestały — natomiast zeszły do roli linij kierunkowych dla cyfr odległościowych (jak chce Schweder) — przyczem owe krótkie załamania tych linij są bez wątpienia zanikającemi śladami dróg biegnących na mapie oryg. p o d s t a w o w e j w kierunku poprzecznym (Pn-Pd) z opuszczonemi miastami. Por. ryc. 10.[112]).

Z przyczyn zrozumiałych wojskowa mapa rzymska zeszła ze świata bez żadnej wzmianki w literaturze pod własną nazwą, stąd brak o niej wiadomości, jak o wielu innych mapach wojskowych również i na początku czasów nowożytnych. Ale obecność tej mapy na przestrzeni kilku pierwszych wieków naszej ery daje się odczuwać. Kubitschek zwraca uwagę na ścisły związek zachodzący między Itinerarium Antonini, Tab. Peutingera i anonim. Itin. Rawenneńskiem — głównie na podstawie śladów rozlokowania wzgl. stacjonowania legjonów rzymskich i innych wspólnych elementów, wskazujących na jedno i to samo źródło. Ponieważ cała masa nazw w tych 3-ch redakcjach nie pokrywa się, autor wyprowadza stąd b. dla nas interesujący wniosek o istnieniu nieznanego nam pierwowzoru mapy, zawierającego *pełnię* tych nazw — przyczem hipotetyczna ta „Erdkarte „A", jak ją nazywa, schodzi się z moją rzymską mapą wojskową. *„Es wird* — pisze on — *weiter zu begründen gesucht in welcher Weise die Urkarte „a" wieder gewonnen werden kann, und dass sie eine offiziele Marke getragen habe*"[113]).

Przykłady, które nam dostarczyła historja przekonały nas aż nadto dobitnie, że do systematycznej pracy nad skartowaniem wzgl. pomiarami topogr. kraju, doprowadzić mogła tylko zwarta organizacja oparta o senat (dwór, wzgl. rząd). Według Schwedera — Vegetius mówiąc o potrzebie map miał na myśli mapy specjalne, o których również jako służące potrzebom wojska Plinius (Nat. Hist. VI, 40) wspomina; — wreszcie sama nazwa χωρογραφικὸς πίναξ, której użył Strabo (II, 5, C. 120) dowodziłaby, że wojskowa mapa zawierać musiała dużo treści topograficznej i wiel-

[111]) Hülsen; Formae urbis Romae[2], p. 106; Jordan: Totogr. I, 245.

[112]) Zagadnienie dotyczące: Commentarii Agrippae, Itinerarium Antonini (Augusti), Descriptio orbis terrarum i i. oraz w związku z temi, zagadn. dróg i treści w orbis pictus, jako odrębne, zostawiam w tej pracy na boku.

[113]) Kubitchek: Österr. Jahreshefte V, 73 i n. oraz (w) Pauly-Wiss. R. Encycl. IX - 2, - 2336.

kiej przestrzeni rysunkowej (pergaminu) potrzebowała. Od mnicha iryjskiego Dicuil'a (r. 825)[114]), dowiadujemy się że (jakoby) za Teodosiusa (I i II) miały być podjęte nowe pomiary, (które wdg. Detlefsena odnoszą się do Augusta)[115]) — i dwóch ze służby (famuli) specjalnie byli przez cesarza przydzieleni, aby wg. starych i poprawionych materjałów wykonywali mapy, przyczem jeden wykonywał rysunek a drugi napisy i objaśnienia.

Ptolomeusz a plon geograficzny z wypraw woj. i materjałów oficjalnych. Nawrót do kart. matem.-astronom.

Naukowy kierunek Rzymian w dziedzinie prac geograficznych i metod kartograficznych, dostosowanych do praktycznego użytku a w swojej celowości związanych z wojskowemi operacjami, musiały w zetknięciu się ze zdobyczami naukowemi Greków, wytworzyć kierunek pośredni z przewagą tych ostatnich. Grecy po zajęciu Koryntu przez Rzymian w r. 146 przed Chr. stracili swoją samodzielność a cała ich ambicja polityczna, która im tyle niepokojów sprowadzała, ustępuje z czasem nauce uprawianej w środowiskach tworzących się „szkół" wielkich uczonych — z siedzibą w Aleksandrji t. j. miejscu, które stanowiło poniekąd granicę ścierania się tych dwóch kierunków wzgl. wpływów. Tam w ojczyźnie twórcy geometrji Herona, szkoła aleksandryjska od początku dbała o rozwój astronomji pod protekcją królów Ptolemeuszów. Lecz astronomja, na której usługach stała geometrja, coraz wyraźniej oddziela się od geometrji, zaś praktyczny geograf (wzgl. kartograf), winien się trzymać z daleka od rozważań nad niedosięgłemi częściami powierzchni ziemi, (Strabon II, 5, 118). Tego wymagało życie i wojsko, które w dużej mierze pod ten kierunek grunt użyźniało. Pod wpływem Rzymian, Grecy przekonali się do praktycznego kierunku w kartografji[116]).

W II w. po Chr. dwie głównie postacie zasłużyły się dla wybitnego postępu kartografji: pierwszy Marinus z Tyru (r. 100 po Chr.), który w historji pozostał w cieniu i drugi — Ptolemeusz (r. 140 przed Chr.). Marinus biorąc bez sprawdzenia obliczenia Posidoniusa[117]), dążył do poprawienia mapy Eratostenesa nie wdg. zarysów ziemi, lecz jej kulistej powierzchni[118]), Marinusowi zawdzięczamy zebranie (aczkolwiek nie zawsze krytyczne), geograficznych odkryć, opartych na wiadomościach z wypraw wojennych i podróżniczych. Posiadany materjał pozwalał już na przedstawienie w mapie stosunków chorograficznych i to zmusza go do płaskiego odwzorowania projekcji ziemi.

[114]) Dicuili Liber de mensura orbis terrae, wyd. po raz drugi w Paryżu 1814 § 1, 2 i 3.

[115]) Detlefsen: Op. cit. p. 13 i n.

[116]) Berger: Op. cit.[1] IV, p. 100.

[117]) Ptolemeusz: Geografja. I, 7, 1.

[118]) Ibid. I, 6, 1.

Błędy wynikające z projekcji cylindrycznej Eratostenesa usiłuje poprawić, ale wg. Ptolemeusza nie dało to dobrych rezultatów, gdyż jego sieć nie dała ani prawdziwych stosunków, ani perspektywicznego odwzorowania dla powierzchni ziemi. Lecz swojej ostatniej poprawionej mapy Marinos już nie zdążył wykończyć i tu właśnie dochodzi do głosu praca Klaudjusza Ptolemeusza, który, obok teoretycznych zestawień swego poprzednika, był również w posiadaniu map jego[119]). Ptolemeusz odrzuca hipotezy, wyciągając doświadczenia z metod rzymskich. Bibljoteka Aleksandryjska, przy niej muzeum, archiwa oraz instrumenty — oto warsztat jego pracy. W I-szej części jego „Geografji" streszcza ogólnie założenie swoich zamierzeń[120]) i podaje już sposoby rysowania map specjalnych. Czy Ptolemeusz sam rysował mapy, czy uczynił to Agatodaemon tego rozstrzygać tu niepodobna, ograniczę się tylko do zdania Jos. Fischera S. J. najwybitniejszego badacza fenomenalnej puścizny wielkiego Aleksandryjczyka, por. [121]). Lecz nas obchodzi to — jak się ustosunkował Ptolem. do kierunku wytworzonego pod wpływem wojskowego nastawienia Rzymian? Przedewszystkiem, (abstrahując od jego zastosowanych 3 projekcyj), doradza on przejęte od Marinusa płaskie odwzorowanie dla proj. map poszczególnych krajów; ażeby zaś zapewnić poszczególnym punktom ich matematycznie określone położenie, dostarczył w 6 księgach swojej Geografji tablice szer. i dług. geograficznej dla około 800 miejscowości — w czem wyrażała się jego troska głównie wobec trudności jakie mu podsuwała nieuporządkowana puścizna po Marinusie i — wobec błędów popełnianych przez kreślarzy-

[119]) Kl. Ptolemeusz ur. w 87 r. po Chr. w Ptolemaïs Hermeiu (Egipt Górny). Dyrektor bibl. aleksandryjskiej, matematyk i astronom zwrócił na siebie uwagę wielkiem dziełem „Algamest" w 13 ks. oraz „Geografją" (Γεωγραφικὴ ὑφήγησις) w 8 księgach, wypływającą z poprzedniego dzieła. Badacz naukowej kartografji, dokoła swej szkoły skupia uczonych i uczniów a wiedzą swoją podnosi kartografję do tak wysokiego poziomu, że przez całe średniowiecze aż do renesansu nikt mu nie dorównał.

[120]) Ptol. I. 19, 1. „My podjęliśmy się podwójnej pracy: po pierwsze by zachować zamierzenia tego męża *(Marinusa)* w całości, za wyjątkiem tych miejsc, które wymagały korekty — po drugie, aby to co przez niego nie zostało wyjaśnione, o ile to jest możliwe, należycie zostało wpisane *(narysowane)*, dzięki wiadomości ludzi doświadczonych, albo też przez uporządkowanie w bardziej dokładnych mapach".

[121]) J. Fischer S. J.: Ptolemäus und Agathodämon. (Denkschr. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien, phil.-hist. Kl. LIX, Wien 1919, p. 86 i n., S—A. p. 18 i n. We wszystkich „pełnych" rękopisach Ptolemeusza (kodeksach) zarówno w red. A jak i B znajduje się przy końcu VIII ks. dopisek Agatodaemona, jako wykonawcy map. Fischer utrzymuje, że tylko mapę świata wykonał Agat. samodzielnie, — zaś co do innych 26 map krajów w red. A, jak i 64 map prowincyj w red. B, ten Agat. jest jedynie kopistą. Ale Fischer nie znajduje dowodów co do realności istnienia Agatodaemona, jako współpracownika Ptolemeusza. Przeciwnego są zdania: Kiepert, Lelewel, Jelic, Oberhummer, Roscher, Dinse, Berger, o ile uznaje Agat. twierdzi, że Ptolem. do swojej Geografji nie dodawał map, — autorem których miał być Marinus. To samo stanowisko Kretschmer, Hermann, Mehlis et cons. Por. Dinse P: Die handschriftlichen Ptolem.-Karten und die Agathodämonfrage. Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin 1913, Nr. 10 oraz tamże dyskusja historyków nad tem zagadnieniem.

kopistów, (Geogr. I, 18, 2—3). Por. ryc. 12. W 8 księdze podaje Ptolem. wskazówki rysowania przeglądowej mapy zamieszkałej ziemi, rozdzielonej na 26 map specjalnych, aby wszystkie wiadomości z opisów podróżniczych możliwie jasno w prawidłowych stosunkach można było uporządkować [122]), gdyż na małej przeglądowej mapie świata nie jest to możliwe. Widzimy tu zatem praktyczny kierunek, którego brakowało jego poprzednikom Hipparchowi i Eratostenesowi. Mimo że Ptolem. był astronomem i że nie wszyscy badacze uważają go za geografa w ścisłem znaczeniu tego słowa, to w redakcji map specjalnych, ze względu na materjał do tego potrzebny, praca jego w przeważnej części polegała na zbieraniu wzgl. przerabianiu i porządkowaniu dostarczonych mu materjałów geograficznych charakteru oficjalnego, (nie mówiąc już o dobytku, który miał po Marinusie).

Ptolemeusz był rzymskim obywatelem i nietylko dostęp do urzędowego materjału był mu ułatwiony, ale w tej pracy doznawał poparcia sfer rządowych, podobnie jak to było z Eratostenesem i Ptolemeuszem VII. Kubitschek mówi, że Ptolem. jedynie jako astronom był zainteresowany w zestawieniu map a nie jako zbieracz [123]), gdy tymczasem Schwarz W. w swojej szczegółowej analizie wykazuje krok za krokiem sposoby posługiwania się osiągniętemi materjałami, częstokroć szematycznie i nie środkami astronomicznemi — głównie tylko dla zapełnienia swoich map specjalnych [124]). „Przy olbrzymiej ilości pozycyj (mówi Schwarz, 265), które się u Ptolem. znajdują, leży jak na dłoni, że tylko dla bardzo małej ilości mogły być szerokości astronomicznie oznaczone". Że Ptolem. korzystał z drożni rzymskich (Itin. Antonini) [125]) i że odnaleźliśmy ślady korzystania z rzymskiej Orbis pictus, to już jest naukowo dowiedzione [126]); (inna rzecz, że nie wywiązał się z tego tak dobrze, jak Strabon lub Plinius). Wiadomo nam, że Ptolem. bezpośrednio czy za pośr. Eratostenesa korzystał z wypraw wojennych Aleksandra W. [127]), że dla mapy Azji (za pośredn. Marinusa) opierał się na „rocznikach starej dynastji chińskiej Han", obfitujących w mnóstwo nazw i odległości dla całych obszarów od pn.-zach. granic Chin przez Turkestan aż do kraju Jaxartes. Roczniki te zostały zebrane i topograficznie opracowane (opisowo lub rysunkami) przez urzędników chińskich dla celów wojskowych głównie (206 r. przed Chr. — 96 r. po Chr.), a Hermann potwierdza właśnie, że dopiero Marinus drogę do Chin poznał z dostarczonego przez Maësa (Titianus'a) chińskiego itinerarium [128]).

---

[122]) (ἕνεκεν τοῦ δύνασθαι πάντα τὰ ἐφοδευόμενα καὶ μετάτης πρὸς τὸ ενδηλότερον συμμετρίας κατατάσσειν...)

[123]) Kubitschek: Pauly-Wiss. R.-Encycl. X. 2073.

[124]) Schwarz: Der Geograph Claudius Ptolemaeus. Rhein. Mus. f. Philologie, B. 48 N. Folge (1893) p. 262 i n.

[125]) Por. tu str. 346.

[126]) Ramsay: The historical Geography of Asia minor. 1890 p. 68.

[127]) Berger: Op. cit.[1] p. 113.

[128]) Hermann Alb: Die Seidenstrassen vom alten China... Mitteil. d. K. K. Geogr. Ges. Wien LVIII (1915) p. 475—495. Za nim Berger: Op. cit.[1] p. 96 i 155.

Langlois V: Géographie de Ptolemée, reprod. d. manuser. d. Monast. de Vatopédi.

Ryc. 12. Mapa Środk. Europy (Sarmacji). Odb. z rękopisu Geografji Ptolemeusza, (znajdującego się w kl. Watopedi, na górze Atos).

Na mapie Europy Ptolemeusza widoczne są również ślady kierowania się drogami przemarszów oraz szlakami etapów wojennych, ciągnących się między Renem, morzem Północnem a Lipą i Wezerą i pokazujących z całą wyrazistością linję operacyjną wojen germańskich pod Augustusem i Tyberiusem — w czem rozpoznajemy jakieś sprawozdania charakteru wojskowego[129]), zaś mapa ta dziś mogłaby stanowić bardzo pewny materjał dla historji wojen. Co do zach. Europy, to prócz „rzymskiej mapy wojskowej", istniały opisy; m. in. Pomp. Mela w swojej Chorografji (r. 46 po Chr.), podaje szereg pasem górskich Niemiec i Gallji na podstawie wiadomości z operacyj wojennych rzymskich (Klaudiusa), gdzie w 50 r. po Chr. tworzono granice państwa rzymskiego[130]). Poznanie czeskiego kotła zawdzięcza Ptolem. również wyprawom rzymskim. W 6 r. po Chr. Tiberius wyruszył przeciwko Markomanom, którzy pod Maroboduusem założyli na ziemiach Bojohemum (Czech), zagrażające rzymskiemu imperjum państwo i natarciem kombinowanem od strony Budziejowic, (gdzie sam Tiberius dowodził) oraz natarciem legata jego Sencjusa Saturninusa od strony Pilzna, zgniótł Maroboduusa w Marobodum (Pradze) w środku kotła czeskiego. Do takiego pociągnięcia strategicznego musieli wodzowie mieć mapę—zwłaszcza, że i jeden i drugi przeprawiali się przez góry. Wszystkie prawie nazwy, które w tej wojnie występują, jak również pasma górskie i inne objekty top. stanowiły później oficjalny materjał dla Ptolem. i żaden geograf starożytny nie dał tak dokładnych informacyj topograficznych o górach, rzekach i miastach wsch. Niemiec i czeskiego kotła jak on[131]). Obok Niemiec i Gallji, Marinus - Ptolemeusz czerpali z wypraw rzymskich również wiadomości o Italji, Alpach i Sarmacji. (Polybius, Tiberius Grakchus, Posidonius, Tacitus)[132]).

Wiadomości te, zdobyte drogą wypraw wojennych „a także ruchu handlowego", gromadzono w archiwach państwowych i bibljotekach zarówno w Rzymie jak i Aleksandrji i one stanowiły dla geografów materjał oficjalny, dający rękojmię prawdziwości. Za czasów Nerona wysyłano z pola bitwy z Armenji do Rzymu specjalne mapy teatru wojny, które później władze użyły do map wojskowych[133]). Szereg krytyków: (Müllenhof, Roscher, Mehlis, I. Fischer), pisząc o tych źródłach, obok wypraw wojennych nieodłącznie mówią o ekspedycjach handlowych, ale równocześnie podają dowody tylko co do wy-

---

[129]) Schulten A.: Eine neue Römerspur in Westfalen. Bonner Jahrb. CXXIV (1918) — p. 92 i n.

[130]) Mehlis: Taunus u. Retico. Petermanns Mitteilungen 1914 II p. 151 i n.,

[131]) Mehlis: Sudeta u. Gabreta. Pet. Mitt. Bd. 65 (1919) p. 49—50 i n., również: Oberhummer E. Die Entstehung der Alpenkarten. Zeitschr. d. Deutsch. u. Österr. Alpenvereins Bd. XXXII (1901) p. 21 — 25.

[132]) Berger. Op. cit.[2]). p. 646 i n.

[133]) Plinius: N. Hist. (Ed Detlefsen) VI. 40: Corrigendus est in hoc loco error multorum etiam qui in Armenia res proxime cum Corbulone gessere.... situsque depicti et inde missi hoc nomen inscriptum habent.

praw wojennych, dla handlu natomiast za wyjątkiem Kruse'go[134]), materjału dowodowego nie wiele znajdują, (wzgl. nie podają wcale). Roscher mówi o drogach karawanowych w głąb Afryki (w poszukiwaniu złota w Libji i t. p.) i jakoby z rysunków drożni, jak również periplusów żeglarskich ciągnął Ptolem. wiadomości geograficzne, lecz my właśnie wiemy od tego samego autora, że Ptolem. nie dał tej części Afryki oznaczeń pewnych, przeciwnie są one niżej ogólnego poziomu map ptolemeuszowych[135]). Dopiero Roscher poznał jak trudną miał Ptolem. pracę przy mapach krajów, z któremi nie pozostawano w bliższych wzgl. regularniejszych stosunkach lub — powiedzmy to szczerze, gdzie nie prowadzono wojen wzgl. nie zdobyło materjału oficjalnego inną drogą jak np. przez sprawozdania z wyprawy Waleriusa Festusa przeciw Garamantom (za Wespasjana), lub Flakkusa walk z Nasamonami, (pod Domicjanem[136]). Dla pn.-zach. krajów Afryki, na mapie Ptolem. dadzą się odtworzyć ślady opisów geograficznych maurytańskiego króla Juby II (25 r. przed — 24 r. po Chr.) [137]).

Tak tedy dzieło Ptolemeusza, bezsprzecznie najbardziej zdumiewające naukowe zjawisko na przestrzeni starożytności, średniowiecza i czasów nowożytnych aż do XV w. włącznie, zawdzięcza swoje powstanie skrzyżowaniu nauki i wojskowej wiedzy, reprezentującej w sobie cel — Państwo. Dlaczego to dzieło poprzez całe średniowiecze aż do ruchu humanistycznego ukryte było jakby pod ziemią, (zważywszy, że średniowieczni ojcowie kościoła w swoich z rozbrajającą naiwnością potraktowanych tworach geograficznych, na nim się nie wzorowali, zaś naprowadzone np. przez Müllera nazwy ptolemeuszowe o źródłach i autopsji nic nam nie mówią),[138]) — czy mapy Ptolemeusza nie zostały adoptowane jako mapy oficjalne, dzieląc los innych podobnych dokumentów wojskowo-archiwalnych? — tego na razie nikt nie rozważał, chociaż punkty zaczepienia (obok innych wymienianych w historji czynników) — znalazłyby się.

Itineraria, (zabytek kartogr. na tarczy łucznika palmyr.)

O ile użycie map rzymskiego sztabu generalnego zarezerwowane było tylko niektórym dowódcom wzgl. samemu imperatorowi jak to już powiedziałem na str. 345 (por. [141])), o tyle generałom a także innym upoważnionym oficerom przysługiwało użycie drożni *(itineraria picta)*, jako konieczny ekwipunek w mar-

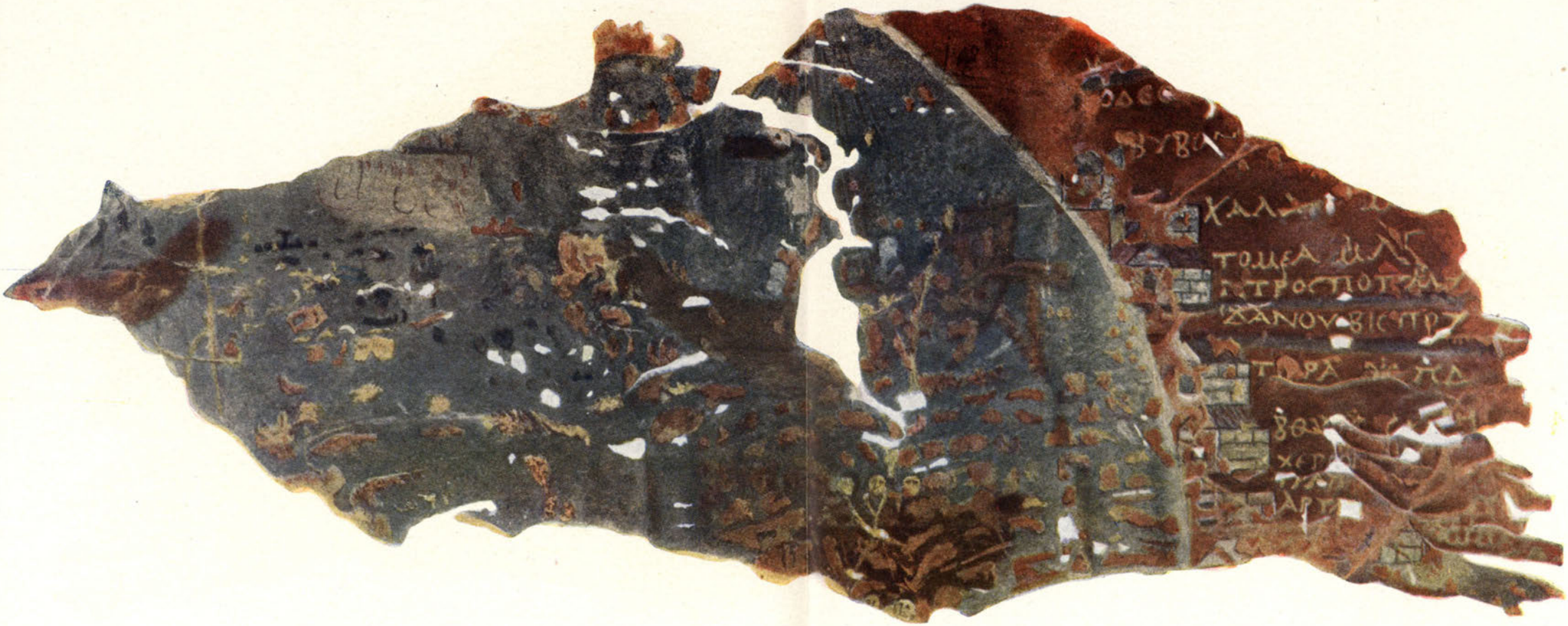
[134]) Kruse C. H: Archiv für alte Geographie... Bd. I. Heft 2. p. 68 i n.

[135]) Roscher A: Ptolemaeus u. die Handelstrassen in Zentralafrika. (Gotha) 1857. p. 65 i n. 23 i n.

[136]) Berger: Op. cit.[1]) p. 98 — 99.

[137]) Peter: Über den Wert der historischen Schriftstellerei d. Kön. Juba. Meissen 1879.

[138]) Miller Konr.: Die ältesten Weltkarten. Stuttgart 1895. gdzie we wszystkich zabytkach kart. patrystycznej wloką się nazwy. pochodzące (drogą pośrednią) od Ptolemeusza.



Cumont Fr: Fragm. de bouclier... „Syria" Rev. d'art et d'archéol. T. VI. (1925).

Ryc. 11. Fragment tarczy z przedstawieniem etapów rzymskiej wyprawy.

szu. Że takie rysunki były dostępniejsze świadczy stosunkowo świeże odkrycie. W wykopaliskach w Sâlihich (dawnem Dura-Europos), znaleziono (w r. 1922-3) w jednej z wież fortecznych, tarczę łucznika kohorty palmyrejskiej, oklejoną skórą wzgl. pergaminem. Na kawałku takiej skóry zauważono (uszkodzoną) listę nazw greckich, przedstawioną w sposób osobliwy — jak na mapie. Każdej nazwie towarzyszy rysunek domu, przypominający znak konwencjonalny dla miast w Tab. Peutingeriana lub w mapach średniowiecznych. Pod nazwami ιστρος ποτα(μός) i Δανουβις ποτ(αμός) są grube kreski niebieskie kończące się w morzu i one oznaczają rzeki przecinające drogę (szlak). Wewnątrz tego owalu na środku tarczy jest namalowane morze z okrętami ożaglowanemi, por. ryc. 11. Otóż ta grupa nazw, oznaczająca etapy wojsk maszerujących, była częścią drogi rzymskiej dobrze nam znanej z Tab. Peut. — z Itinerarium Antonina oraz Kosmografji Rawenneńskiej[139]). Cumont, który te nazwy zidentyfikował, ustala rok 260 jako datę pobytu w Dura XX kohorty palmyrejskiej (łuczników rzymskich) i rzymskiej okupacji w tej części Azji Mniejszej.[140]) Nie ulega wątpliwości, że lista ta wzięta jest z mapy wojskowej, którą mieli w użyciu dowódcy, a którą Vegetius poleca generałom przygotowującym wyprawę:[141]) „zaopatrzyć się w itineraria kompletne wszystkich krajów, w których (itinerarjach) odległości będą notowane w liczbach kroków i stan dróg oznaczony, jak również drogi poprzeczne, drugorzędne — oraz góry i rzeki przedstawione". Vegetius kładzie przytem nacisk na grożące dowódcom niebezpieczeństwo z powodu zaniedbania przygotowań tych do marszu większe, niż w obliczu wroga.[142]) Stwierdzamy tu zatem pewien etap w użytkowaniu mapy wojskowej (drożni), sporządzonej na kwaterze i zastępującej dowódcy teren w przygotowaniach do wypraw wojennych za ces. Walentinianusa II.

Gdy mowa o drożniach wspomnieć muszę o (kilku) itinerarjach, które w średniowieczu przewinęły się w kilku zmienianych wzgl. zniekształcanych redakcjach. Do tych należy Itinerarium Antonini'ego, (którego częścią jakoby miało być Itinerarium provinciarum), Itiner. Rawenneńskie oraz „Tab. Peutingeriana", które zaczerpnięte są z jednego pierwowzoru (czasów Augustusa),[143]) Kubitschek godząc się do wspólnego źródła przesuwa datę redakcji Itin. Ant. na III w. po Chr. Elter utrzymuje, że zarówno Itin. Ant. jak zresztą pochodne Itiner. Bordeaux były

---

[139]) Ravennatis Cosmographia, ed. Parthey-Pinder 181, 6 i n. 370, 13 i n.

[140]) Cumont Fr.: Fragment de boucler portant une liste d'etapes: „Syria" Revue d'art orient et d'archéol. Paris 1925. Tome VI, p. 1—14.

[141]) Vegetius (de re mil. III, 6): „Primum itinera omnium regionum, in quibus bellum geritur, plenissime debet habere perscripta, ita ut locorum intervalla non solum passuum numero sed etiam viarum qualitate perdiscat, compendia, deverticula, montes, flumina ad fidem descripta consideret, usque (eo) ut sollertiores duces itinera provinciarum in quibus necessitas gerebatur, non tantum adnotata sed etiam picta habuisse firmentur".

[142]) Veget: Op. cit. III, 6.

[143]) Petersen Ch.: Op. cit. p. 382—389 i n.

celowo przystosowane do chrześcijańskich pielgrzymek,[144]) — czemu Kubitschek za Geyerem sprzeciwia się, wskazując na ślady szlaków wojennych, rozlokowań etapów legjonowych i t. p.[145])

Według Dicuila (mnicha iryjskiego) pisma — De mensura orbis terrae, miały być, (jak już wspomniałem), przedsięwzięte nowe samodzielne pomiary państwa rzymskiego za Teodosiusa II (422 r.) z podziałem na 24 prowincje. Ponieważ wiadomości podane przez Dicuila zgadzają się z treścią Pliniusa odpowiadającą zdarzeniom z przed 400 lat, przeto słusznie osądził Detlefsen, że odnoszą się one do Divisio orbis, mającego źródło w (?) Agrippie.[146])

*

* *

Związek zachodzący pomiędzy działaniami wojennemi i potrzebą znajomości kraju (geografji), stanowi już od samego zarania kształtowania się państw w znaczeniu terytorjalnem, zarodek kiełkującej kartografji. Stan posiadania i władania w obrębie narodu czy też państwa, jak i jego zbrojna obrona zmuszały do poglądowego przedstawienia obrazu kraju. Szereg dokumentów, których tu naprowadziłem tylko niewielką część z tego co nam starożytność pozostawiła lub przekazała, wskazuje, że ten związek nie jest przypadkowym, lecz stanowił niemal konsekwentną linję rozwoju kartografji tam, gdzie ją do tego praktyczna powoływała potrzeba. Poza jałowemi rozważaniami kosmogonicznemi kapłanów, (czy to jako kasty lub dynastji, czy też z tytułu duchowego przewodzenia), upatrujących cel i kres w bogach opiekuńczych—historja nie wykazała żadnego postępu wiedzy, kierującego się jedynie tylko umiłowaniem nauki, natomiast potwierdzała, że postęp ten (abstrakując od sztuki), zawsze pokrywał się z utylitarnością życiową; jeżeli zaś mowa o wiedzy geograficznej, to wystarczy przypomnieć, że jeden z najwybitniejszych umysłów starożytności Strabon, wskazując na jej użyteczność praktyczną, najsilniejszy nacisk kładzie na potrzebę wodza armji i męża stanu. Por. na dole[147]). Siła zbrojna reprezentowana przez jej wodza—

[144]) Elter: Itinerarstudien p. 72 i n. (Progr. der Bonner Universität 1908).

[145]) Kubitschek: Eine röm. Strassenkarte. Jahresheft V. 73 i n.

[146]) Detlefsen: Op. cit. 14 i n.

[147]) Strabo I. 1. C. 9. Μέγιστοι δὲ τῶν στρατηλατῶν, ὅσοι δύνανται γῆς καὶ θαλάττης ἄρχειν, ἔθνη καὶ πόλεις συνάγοντες εἰς μίαν ἐξουσίαν καὶ διοίκησιν πολιτικήν. δῆλον οὖν ὅτι ἡ γεωγραφικὴ πᾶσα ἐπὶ τὰς πράξεις ἀνάγεται τὰς ἡγεμονικάς, διατιθεῖσα ἠπείρους καὶ πελάγη τὰ μὲν ἐντὸς τὰ δὲ ἐκτὸς τῆς συμπάσης οἰκουμένης. Również Strabo I. 1. C. 10 podaje szereg przykładów, w których znajomość kraju wybitną odegrała rolę w wojennych operacjach, przy tyczeniu obozu i w marszu: Agamemnona flota zawróciła sromotnie, ponieważ Mysien oblegali w mniemaniu, że to Troja...; Persowie i Libijczycy przeszli obok wielkiego niebezpieczeństwa, biorąc spławne rzeki za cieśniny morskie bez wyjścia...; a dalej z walk współczesnych Rzymian przeciw Partom lub też Germanom i Celtom gdzie czytamy: ὡς δ' αὖτως τὴν ἐπὶ Γερμανοὺς καὶ Κελτούς, ἐν ἕλεσι καὶ δρομοῖς ἀβάτοις ἐρημίαις τε τοπομαχούντων τῶν βαρβάρων καὶ τὰ ἐγγὺς πόρρω ποιούντων τοῖς ἀγνοοῦσι καὶ τὰς ὁδοὺς ἐπικρυπτομένων καὶ τὰς εὐπορίας τροφῆς τε καὶ τῶν ἄλλων.

(panującego) wciągała do współpracy naukę — i fakty te, dające się zaobserwować słabiej w starożytności, z powodu urywających się materjałów, uwypuklają się już silniej u schyłku średniowiecza i w czasach nowożytnych. Walka, która rozegrała się pomiędzy metodami greckiemi i rzymskiemi na przełomie „Hipparch—Polybius", nie zakończyła się zwycięstwem nauki wprawdzie, ale miała duży wpływ na pozytywne dążenia, wskazujące kierunek dla należytej organizacji pracy i kryterja użyźniające konsekwentny rozwój kartografji. Co do zagadnienia rzymskiej mapy wojskowej—muszę zaznaczyć, że jakkolwiek nie zostało ono wyczerpane—obwleka się już w pewną formę uchwytną choćby dlatego, że we wszystkich materjałach pozostawiła ona bezpośrednie lub wtórne ślady, oczekujące obszerniejszego opracowania. Z tego też punktu widzenia odniosłem się do nauki Ptolemeusza, noszącej cechy wybitnego wpływu rzymskiej kartografji praktycznej — i jakkolwiek działo się to w II-gim w. po Chr. włączamy ją do starożytności (idąc za przykładem Bergera et cons.) z tych zrozumiałych względów, że korzenie jej tkwią w zdobyczach kultury starożytnej.

W krótkim przekroju, który dało się w obrębie niniejszej pracy zestawić, nie naprowadzam mojej analizy materjałów, lecz zadowolniłem się jedynie rezultatami tego procesu, osiągniętemi dla podjęcia naszego założenia — wszelako wyraźna nić zagadnień wojskowych snująca się w kartografji starożytnej począwszy od momentu jej kiełkowania aż do ugruntowania jej na podstawach naukowych włącznie, dowodzi jasno, że: 1) w praktycznej potrzebie kartografji jak i w jej postępie tkwił pierwiastek wiedzy wojskowej, i 2) jej rozwój należyty mógł być uwarunkowany tylko przez pracę o organizacji zwartej — wojskowej, reprezentującej w sobie cel: państwo i jego obronę.

RÉSUMÉ

LE DÉVELOPPEMENT DE LA CARTOGRAPHIE EN VUE DES PROBLEMES MILITAIRES À L'ANTIQUITÉ

Jan Stebnowski.

Le problème de la défense nationale de chaque pays est lié éternellement avec son image topographique. C'est un principe, qui en vue de l'histoire et de l'analyse scientifique prend l'importance d'un axiome; car elle n'est pas le resultat d'un programme élaboré quelconque ou d'une doctrine militaire — mais une loi, qui sur les différents degrés de la civilisation se couvrait complètement avec la vie. Les études ethnologiques nous démontrent que cette conviction etait innée même aux *barbares*. Un grand nombre de croquis cartographiques effectués par les indigènes fut apporté par les explorateurs d'Afrique, d'Asie, et Amérique. Nous avons appris, que dans la plupart de cas ces, soi-disant, cartes furent dressées à l'occasion des guerres que les différents tribus menaient entre eux.

Ces cartes étaient secrètes, la violation du secret etant considérée comme haute trahison, était punie de mort. (Confr. les annexes au texte polonais N° [1,3,4]) et planches 1 et 2).

Les temps historiques nous ont fourni un grand nombre de documents surtout sur la civilisation d'Asie Mineure et d'Egypte en forme des fragments de gravures linéaires en pierre, des ardoises d'argile, des papyrus représentants les scènes de bataille, les obstacles du terrain et les plans des fortifications. Layard (Monuments 2-me serie pl. 49) et Hommel dans son „Histoire de Babylon et d'Assyrie" nous présentent (une des nombreuses images), — l'expedition d'Assur-banipal contre Téumman le roi de Suza — où, à côté des scènes de bataille, nous voyons, aussi un plan topographique de la forteresse, la citadelle et le terrain voisin. (Confr. [5,6,8]) et planche 3).

Un plan purement militaire est représenté sur la planche 4, où la projection horizontale de la forteresse Kouioundjik est dressée selon les principes de la planimétrie.

Chez les Egyptiens anciens nous trouvons pour nos recherches un héritage des documents historiques moins nombreux que chez les Babyloniens mais pourtant l'image de leur pays, accompagnant partout l'effigie des expeditions militaires des pharaons, qu'ils nous ont laissé est beaucoup plus intéressant et complet. Il est vrai que ce ne sont pas des plans dessinés, proprement dit, mais plutôt des descriptions allégoriques, liées avec les commentaires hiéroglyphiques. Dans ces descriptions les Egyptiens nous donnent au moyen des symboles non seulement la division détaillée de leur pays (en Nomos), mais aussi ils prennent en considération la topographie du pays d'une manière descriptive ou au moyen des dessins [11,14]).

„Plan des mines d'or de Nubie" conservé actuellement au „ R. Museo di Antichitá" à Turin, n'est pas un document militaire, quoiqu'il a l'air d'un document officiel, surtout que suivant l'héritage littéraire, le roi Seti s'intéressait lui même à ces mines et leur organisation ainsi que la garde était confiée au militaires [15] et [16]).

Mais la science est en possession de documents (constituant un groupe particulier — monuments) qui meritent bien d'être accentués plus fort dans notre problème. Les murs et les pylônes des temples *Abou Simbel, Luxor, Carnac, Abydos, Ramesseum* à Thèbes sont couverts des gravures linéaires, représentants la bataille de *Quadech* entre Ramsès II et Mutallu, roi des Hethéens 1288 avant l'ère chrétienne (Confr. pl. 7, 8 [17]).

Comme commentaire de la situation nous sert le plan topographique de Koldewey (Confr. fig. 9).

Un promontoire montueux et la forteresse forment le centre de la bataille. Ce promontoire est entouré du côté est par le fleuve Orontes (aujourd'hui Nahr-el-Ahsi), du côté ouest par la rivière Mouqadije (Tannur). Les deux rivières confluent au nord; du côté sud se trouve une depression naturelle qui (selon l'observation sur le terrain), pouvait être aussi rempli d'eau pendant l'inondation au printemps [17, 18]).

Sur le bas-relief nous voyons la même situation, mais représentée d'une façon primitive. Le sculpteur nous montre une tranche du terrain en forme insulaire, entourée d'un anneau des quatres lignes représentants les riviérettes et la depression, avec les deux passerelles; à droite (ce qui nous rend l'objet plus intéressant), les lignes coupant la rivière sur lesquelles se trouvent les cavaliers, présentent sans doute les points, où la rivière se laisse passer à gué. Il existent sur le terrain des traces, qui nous permettent d'expliquer les deux lignes annulaires intérieures, comme les fosses de fortifications. Comme j'ai déjà mentionné il existent plusieures représentations du même thème et l'opinion générale qu'elles inspirent ne fait que confirmer l'analyse précédente [21,22,23]).

Les gravures linéaires représentants les expeditions syriennes du roi Seti I-er, où s'exprime non seulement chaque objet topographique, mais aussi les commentaires géographiques, sont d'une grande valeur pour nous. Une autre manière graphique est appliquée au bas-relief à Ramesseum (I pylône, tour nord) où la liste des villes prises par Seti est figurée au moyen des symboles c. a. d. des groupes de captifs et des dessins de tours défensives, portants les noms de villes — où l'ordre géographique fut observé [24,25]).

Mais sur les murs, couverts de dernières gravures linéaires égyptiennes, nous pouvons remarquer des représentations plus anciennes qui nous prouvent, que les mêmes tradions existaient dans le moyen empire egyptien. Aussi sur un fragment de bas-relief du mausolée de Darius I-er nous voyons 28 représentants des pays soumis à ce roi, comme une liste géographique symbolique. A cause de cela il en persiste une opinion, qu'il y avait jadis une carte de Darius (500 — 486 avant J. Chr.) et qu'elle repondait à la conception *oekoumené* d'Hécatée de Milet [27,28]). N'etaient-ce pas ces descriptions d'expeditions qui formaient le centre principal, où naquit la cartographie — contrairement aux représentations cosmogoniques du sacerdoce de l'antiquité? [9,10]). Le fait, que dans les chants de Homère on rencontre en relation avec des guerres troyennes une description de la carte qui, dit on, etait gravée sur le bouclier, fait par Héphaistos pour Achille (Iliade XVIII, 606 et 7) nous fournit un exemple caractéristique.

La première mappemonde (cercle habité de la terre — oekoumené) provient de l'école ionique fondée par Thalès de Milet, qui basait ses recherches, concernants la forme du globe et la disposition de ses éléments principaux, sur les hypothèses au moyen d'un système philosophique. Un de ses élèves, Anaximandre de Milet (550 avant J. Chr.), fut le premier, qui entreprit le dessin d'une carte géographique. On peut supposer cependant, qu'une certaine phase des principes de la cartographie exitait encore avant Anaximandre [29,30]). Du dialogue entre un des disciples de Socrate et la naïf Strepsiade, qu'Aristophane a placé dans ses „Nuages", on peut conclure, que l'usage de la carte dans la Grèce contemporaine etait assez divulgué [10]).

Hérodote (V, 49) nous parle que la carte pouvait servir déjà à cette époque pour les buts militaires. En 500 avant J. Chr. les Grecs de l'Asie Mineure etant opprimés par le roi persan Darius, le tyran de Milet, Aristagoras, se rendit en Sparte en vue de proposer au roi Kleomène une action commune. Il deroulait devant lui son plan d'attaque et montrait du doigt les demeures des Grecs, gravés sur un tableau d'airain [31,32]).

Les Grecs ne disposaient pas de cartes topographiques pour les buts de la guerre, mais d'autre part les principes de la tactique n'etaient non plus assez avancés. On remplaçait les cartes par les reconaissances et les description géographiques militaires, qu'on trouve en abondance dans la littérature antique. Homère, Hérodote, Périclès, Thucidyde, Xenophonte (n'en parlant rien de nombreux auteurs romains) ont laissé des nombreuses descriptions, qui aujourd'qui sont identifiés sur le terrain. La plus connue est l'Anabasis de Xenophonte, où on trouve la description topographique en détail [33,34,35]). Non moins importants étaient pour nous les différents itinéraires, qui dans les expeditions remplaçaiens les cartes et qui sans doute étaient en quelque sorte un succédané de la cartographie [36,37].

De la comparaison des succès de la science théorique aux succès empiriques et pratiques, vient au jour l'activité du grand guerrier et conquérant du monde, Alexandre le Grand. Son génie militaire appuyé par les études à l'ecole de l'Aristote, en collaboration avec Kallisthènes, Néarch, Aristobulus, Anasicritus et les fonctionaires qui l'accompagnaient dans ces expeditions en Egypte, Asie Mineure jusqu'à la rivière Indus en Asie Centrale, ont enrichi la science de matériaux tellement précieux, qu'ils ont suffi non seulement aux contemporains pour la construction de la carte du globe habité, mais aussi à Eratosthène, Marin de Tyr, et Ptolémée [37]).

Ses amiraux firent connaissance des côtes du presqu'île Arabe, de la baie Persane et le côtes plus lointaines jusqu'à l'île de Taprobana (Ceylon) [38,39]). Ces matériaux géographiques et cartographiques, grâce à leur caractère officiel devinrent des documents sur lesquels la cartographie grecque a pu se baser pour la première fois. Il est vrai que nul ecrivain classique (historiosophe) n'a mentionné des mesures prises par Alexandre le Grand, concernants les travaux cartographiques, mais cette attitude passive des ecrivains ne peut pas cacher devant nous le fait complétement vraisemblable, que ses descriptions devaient être accompagnées des dessins et des croquis qui furent ensuite remaniés, surtout, parce que le roi se servait des itinéraires. En presence de données géogr. fournies par Alexandre le

Grand, les autres découvertes et descriptions furent negligéeś p.ex. Pythéas, dont on se méfiait [43,44,45]).

Eratosthène (230 avant J. Chr.) ayant disposé de matériaux réunis à la Bibliothèque d'Alexandrie, deja rédigés d'une manière critique par Dicéarque, entreprit le dessin de la carte, dans laquelle devaient trouver place des pays et leur habitants. Ceci met à jour en quelque sorte les tendances politiques et militaires de son temps, sourtout lorsqu'on prend en considération que Grèce donnait trop d'occasion à ces tendances. Mais d'ici à l'imposition du réseau géographique en grades il etait bien loin, car il tirait les lignes de direction (projection) à travers les endroits importants, ce qui falsifiait pour la plupart des cas leur situation [46,47,48]).

Mais ni les resultats obtenus par Dicéarque, ni ceux par Eratosthène ne repondaient aux exigeances qu'on posait à la carte, non seulement parce qu'elle se basait trop sur des données mathématiques, mais à cause de resultats peu positifs.

Hipparque (150 avant J. Chr.) fit encore pis sous ce rapport. Il renonca aux méthodes mixtes de déterminer les endroits c. a. d. au moyen des observations astronomiques et interpollation selon les matériaux fournis par les explorateurs et les expeditions — mais il ne reconmmandait décisivement que les moyens astronomiques. Comme il se rendait parfaitement compte de l'envergure de cette entreprise, il fit un projet le l'oeuvre collective (Strabo I, C, 7) voulant entrainer dans cette affaire un nombre de savants de différents centres de la terre. Ceux-ci devaient à l'aide de tableaux astronomiques fixés par lui même, dresser un réseau des centres (villes) pour la totalité. Comme malheureusement ce plan se montra impossible à réaliser, il ruina non seulement le principe scientifique qu'il représentait [50,51]) mais aussi il causa une réaction au profit d'une tendance plus positive et pratique dont représentant etait Polybe [51,53]).

Polybe — d'origine grecque, élevé à un rang de dignitaire à Rome, faisait tout pour assurer à la science grecque une influence durable dans sa nouvelle patrie, en vue de problèmes qui l'attendaient.

Cette tendance sortit de la forte influence de l'idée d'impérialisme romain et surtout des besoins de l'armée et de son chef. C'etait lui, qui reconnut l'impossibilité d'obtenir les matériaux cartographiques selon l'idée de Hipparque et qui recommanda de baser le progrès de la géographie sur les relations d'expeditions et de conquêtes des Romains, qu'avaient evidemment mis à l'ombre les methodes hypothétiques et les moyens des prédécesseurs grecs. *Strabo* (I, C. 11) qui comme *Posidonius* s'était basé sur ce point de vue, a donné une claire caractéristique de cette tendance dans la géographie, séparant les recherches concernants la forme du globe, tout en demontrant leur utilité aux princes, seigneurs et grands chefs de l'armée [54]). Dans les descriptions topographiques qu'il à reuni dans son oeuvre (1 - 15 livres, aujourd'hui décomplétés) pendant ses voyages à travers les Alpes, la Gaule, l'Ibérie, l'Egypte et la Libye, la plupart de l'oeuvre etant consacrée surtout à l'empire romain, il tâche de maintenir non seulement la précision de la situation topographique en général, mais aussi en vertu des mesures fournies par les antiques itinéraires romains, il cite les distances et les directions par rapport aux quatres poins cardinaux et ceux secondaires. C'est lui qui a introduit dans la topographie l'élément purement militaire [55,56,57]).

Nous ne savons rien s'il existait jadis une carte de Polybe, quoique Berger (VI, 33 - 35) admet la possibiltté de ce fait, d'autant plus, que les corrections introduites par Polybe dans les dimensions du bassin de la Méditerranée, données par Dicéarque et Eratosthène devaient se manifester sur une carte quelconque. Quant aux travaux d'arpentage pendant les campagnes il convient de relever l'utilité des fonctionnaires romains *„gromatici"* où bien *„castorum metatores"* spécialistes de toute sorte de mesures, de jalonnement et des levés de plans de camps (castra), qui du temps de l'Empire créerent l'époque des grandes opérations géodésiques pendant la fondation des colonies [57,58,59,60]).

Le développement incessant de l'empire romain, la circulation toujours accroissante de militaires entre les frontières le plus éloignées et l'influence de

Polybe, créerent le besoin d'une carte pratique, utile autant à l'administration de l'Etat, qu'a l'armée. La création dúne telle carte, basée uniquement sur les propres principes de la mathématique et l'astronomie aurait dû éloigner le résultat au moins à cent cinquante ans. Par conséquent cela devait être la carte d' „orbis terrarum" romain, basée sur les mesures regulières et sur les matériaux fournis par les oculaires. Telle carte etait „orbis pictus" d'Agrippa où d'Auguste comme l'appelait Pline l'Ancien (nat. hist. III, 17 [65]) emmurée dans le portique Vipsania a Rome (7 avant J. Chr.). Mais autant les sources anciennes, que les recherches postérieures, qui pouvaient servir de commentaire historique à cette carte, sont malheureusement trop minces où bien déformées.

Le trait caractéristique principal de cette carte consistait en ce, que la dimension totale du continent etait divisée par *Agrippa* en 24 provinces et qu'il a pris en considération autant leur longueur que leur largeur et les distances de chemins militaires [68]).

De la comparaison à l'„orbis pictus" romain, dont le débris en marbre on a trouvé en 1706 à Autun (ancien nom Augustodunum), on a pris l'habitude de considérer, que la carte d'Agrippa etait aussi gravée en marbre [69,70]). A côté de la succesion de Strabo et Pline, concernant cette carte qu'on a jamais vu — les recherches etaient basés en principe sur les „Tabula Peutingeriana" (copie) dont la *source* ou *modèle* etait, dit on, l'„orbis pictus" d'Agrippa [71,72]).

Tabula Peutingeriana une bande de parchemin de 6 m 82 cm de longueur et 34 cm de largeur, divisée en 11 (evtl. 12) feuilles-segments, représente un image bizarre — car tous les détails et surtout le réseau de lignes, considérées d'abord comme chemins et d'après Schweder [73]) n'etant que lignes de direction pour les distances entre les différentes villes — sont entassées du haut en bas (du nord au sud) d'une telle façon, que les deformations causées par consequent donnent un chaos complet dans la planimétrie. Cnfr. Pl. 10.

En vertu de ce réseau de lignes et du long format qui devait faciliter l'enroulement, un groupe de savants à compté les Tabula Peutingeriana aux nombre d'itinéraires [74,76-82]). Cependant s'il y avait quelqu'un qui voudrait se servir de cette carte en pratique, il aurait dû être convaincu, qu'exceptés quelques chemins, elle est absolument sans valeur pour ce but, même si on eut pris en considération les erreurs faites par les copistes [83]). En vertu des études propres sur cette carte et de l'analyse de *Desjardins* [84,85,86]), ensuite ayant pris en considération l'opinion du *Vegèse*, qui a caractérisé les itinéraires du passé, je suis convaincu, que son format bizarre applati et les déformations sont dues au conditions techniques c. a. d. qu'elles furent ajustées aux buts de l'architecture, comme la copie dela carte d'Agrippa dans le portique Vipsania.

S'en tenant à l'opinion de Strabo (II, 5, C, 120) qui affirmait, que les villes d'„orbis pictus" romain etaient placées selon leur situation réelle, et de Müllenhof, qui énumère 12 000 noms environ pour cette carte, ensuite se basant sur les proportions de dessin du plan capitolin de Rome qui d'après Richter (Top. [2], 6) a dû avoir besoin d'une superficie 23 × 13 m), ainsi que sur celle de la carte d'Autun, pour laquelle *Schweder* destine 18 m de longueur [88]) et enfin, grâce à mon expérience personelle [87]), je me suis affermi dans la conviction, que si l'on aurait dû lire la carte d'Agrippa d'une distance certaine (25 m) à une grandeur des lettres donnée (5 — 8,5 cm) elle devait avoir une superficie 28 × 14 m.

Il est difficile de supposer, qu'il pourrait se trouver un expert qui croirait en une telle entreprise gigantesque, d'une utilité tellement problématique à l'instruction publique. Si nous admettions une grande reduction du contenu et de noms, pour diminuer de cette façon ses dimensions, c'est alors Pline n'aurait pu lui consacrer tant de place dans ses oeuvres et la decrire dans ces termes.

Or il faut admettre, qu'Agrippa a develloppé son *orbis pictus* dans le port. V, selon les principes décoratifs de l'architecture, en forme oblongue comme l'est Tab. Peuting, qui n'est, que sa copie; surtout que grâce au soins d'Agrippa gouverneur de l'Orient il y avaient, dit on, dans les thermes à l'Antioche des cartes peintes d'un caractère décoratif [91]). Je pars de la conception principale, qu'il est beaucoup plus facile de comprendre les déformations et un format bizarre de la carte d'Agrippa qui, quoique ce soit, devait plutôt avoir le caractère décoratif et etant exposée, probablement, *gloria causa* devait forcément céder aux

principes de l'architecture — qu'une déformation due, soi-disant, au besoin d'enroulement et qui dans la „*Tabula Peutingeriana*" devait constituer un *appui responsable* pendant le voyage, comme prétendait *Vegèse* et pendant les campagnes, comme le veut *Elter* et *Schweder* [73,81]).

Déja Mannert [72,92]) rélevait que le format de la carte d'Agrippa etait ajusté à la salle de colonnes dans le port. Vipsania. Du même avis est Desjardins, l'auteur d'une oeuvre la plus éminente sur „Tabula Peutingeriana", qui dit: „peut-être parviendrai-je à confirmer par des preuves nouvelles l'hypothèse de Mannert, et a faire remonter la premiére origine de ce dessin jusqu'à *l'„orbis pictus"* qui figurait sous le portique d'Agrippa" [86]). Cependant nous savons que: Pline, qui a vu la carte dans le port. Vips., cite Agrippa comme l'auteur de la carte 30 fois, et Strabo, qui profitait des matériaux officiels, ne le cite pas une seule fois en rapport avec une carte quelconque; Ce que Strabo avait à sa disposition les matériaux officiels nous prouve le fait, que tout en démontrant dans son oeuvre les différences de dimensions et de distances qu'il puisait dans plusieures sources, il cite pour comparaison un auteur anonyme, inconnu de nous, le „Chorographe" comme une autorité officielle [97]).

Il en resulte clair que dans ces cas il ne s'agissait pas d'une personne, mais d'une fonction, d'un bureau, car pourquoi n'aurait il pas cité son nom, comme il a cité ceux d'Artemidore et de Polybe?

Si ce „Chorographe" eût été Agrippa, il l'aurait nommé, de façon qu'il l'a nommé six fois en parlant de son activité comme général en chef, architecte et gouverneur etc. [97,98,99]). Nous savons ensuite que les ecrivains du Moyen Age, qui disposaient de matériaux sans aucum doute meilleurs de ceux qui parvinrent jusqu'à nos jours, dans ses descriptions de l'„orbis pictus" ne font aucune mention d'Agrippa [100]); et comme, d'après Strabo, sur la carte romaine les villes etaient placées selon leur situation réelle, il faut conclure qu'il s'agit de deux „orbis pictus" [96]).

Tandis que, comme on a constaté, Strabo profitait de la carte officielle, Pline pensait en principe à la carte d'Agrippa dans le port. V., dont Tab. Peutingeriana qui dans sa rédaction originale n'est qu'une copie, et qui devait être basée sur une carte officielle d'une pleine valeur. La carte officielle, dont nous parle Strabo, qui etait d'une pleine valeur et d'un caractère pratique et scientifique à la fois, la — même à laquelle aspiraient Polybe, Cesar, Agrippa et Auguste etait celle, qui constituait la carte d'etat major général romain.

On ne peut pas douter de l'existence de cette carte, pour la seule cause passive, que nous n'en rencontrons pas son nom dans la littérature contemporaine, car on peut citer beaucoup d'exemples, que les documents militaires secrets avaient disparu sans aucune mention, quoique les hommes spécialement autorisés pouvaient en profiter. Que la carte d'Agrippa dans le port. V. n'avait pas pu être de pleine valeur, nous prouve surtout le problème du secret. Suetone (Domit, c. 10) raconte, que l'empereur Domitien a condamné à mort Metius Pomposianus pour avoir porté en public l'„orbis pictus" dessinée sur un parchemin [103]) tandis que Dio Cassius 67, 12 affirme, que Metius l'avait peinte sur un des murs de sa chambre.

Mais les autres qui dans le portique Vipsania voyaient une carte de pleine valeur (et non celle de la T. Peutingeriana) negligent l'importance des ses renseignements au profit d'une autre citation, surtout que selon Suetone, Metius Pomposianus etait condamné à mort, car etant né sous une heureuse constellation, d'après le présage des astrologues on le pretendait dangereux, à cause de la possibilité d'un coup d'etat — ce qui nous devrait suggérer que le droit romain punissait pour les phénomènes surnaturels accompagnants la naissance du condamné. Il n'y a rien de plus dangereux dans l'histoire que d'imputer cette version aux futurs législateurs du monde.

Vegèse dit, que seuls certains chefs (sollertiores) avaient droit à se servir de la carte [141]) et Ambriosius (Psaume CXVIII) réserve même se droit à l'empereur seul [105]).

Mais en outre on a constaté [104,107-110]) que Marin - Ptolemée profitaient de l'„orbis pictus" romain d'une manière, qui exclue la possibilité de l'exploitation de

la carte dans le portique Vipsania, surtout sous la forme de Tab. Peutingeriana et qui au contraire confirme l'existence d'une carte plus complète au point de vue scientifique et accessible certainement à un savant à titre exeptionnel, d'ailleurs 150 ans plus tard.

Aussi Kubitschek [113]) est arrivé à une conviction, qu'en outre d'„orbis pictus" d'Agrippa il devait exister une autre carte de pleine valeur, car un grand nombre de noms qui se trouvent dans *Itinerarium Antonini*, dans *Kosmogr. Ravennatis* et dans *Tab. Peutingeriana* ne se couvre pas réciproquement, quoiqu'ils ont des racines dans les sources du temps d'Auguste, donc il ressent une autre „orbis pictus" inconnue, embrassant la totalité de ces noms, et cette Erdkarte „a" hypothétique de Kubitschek coïncide avec la mienne d'etat major général.

La tendance scientifique des Romains dans le domaine des recherches géographiques et dans la méthode des travaux cartographiques accomodés à l'usage pratique—liée dans sa causalité vraiment avec les operations militaires, a crée en contact avec les conquêtes scientifiques de Grecs une tendance intermédiaire avec la préponderance grecque.

Le centre du mouvement scientifique dans ce domaine, qui attirait depuis le II siècle après J. Chr. des regards de Romains autant que de Grecs, etait Alexandria (la patrie de Héron) avec sa célébre bibliothéque [116]).

Sur le fond de cette époque deux personnages ont bien mérités du progrès de la cartographie: le premier fut *Marin de Tyr* (100 a. après J. Chr.) qui l'histoire a laissé dans l'ombre, et Ptolomée (140 après J. Chr.) connu par ses oeuvres tant éminentes, que personne n'a pu l'égaler au cours du Moyen Age jusqu'à l'époque de Renaissance [119]). Cnfr. Pl. 11.

Nous sommes obligés de laisser ouverts certains problèmes concernants la personne de l'auteur des cartes qui furent jointes à sa „Geographie" [121]) mais le point de vue de Ptolemée sur les méthodes romaines est très intéresant pour nous [120]). Ptolemée, tout en rejetant les hypothèses, en tire les conclusions des méthodes romaines (étant sujet romain il profitait de l'appui des cercles officiels).

Il cherche une projection pour 26 cartes de pays divers et donne les indications, comment dessiner la carte générale et celle partielle. Quoiqu'il passait partout pour un astronome, nous en nous basant sur l'opinion des autres auteurs tâchons de démontrer que la source principale pour ses travaux etaient les matériaux conquis au cours des campagnes militaires, portant un caractère des relations officielles et les tableaux de la latitude et de la longitude géogr. qu'il à fourni dans 6 livres de sa „Geographie" consistaient en principe dans l'interpollation — et seul un nombre insignifiant de villes etait déterminé au moyen des observations astronomiques [123,124]).

Nous savons qu'en outre des relations sur les expeditions d'Alexandre le Grand, qui etaient déjà rédigées d'une manière critique par les prédécesseurs (Eratosthène, Hipparque et Marin) il profitait pour l'Asie orientale de matériaux officiels chinois [128], et pour les pays européens il se servait des matériaux provenants du temps des guèrres romaines [124-132]). Là, où il y avait un manque de matériaux, ses détérminations démontrent un niveau plus bas et sont moins abondants [135]). De cette manière nous avons établi, que l'oeuvre de Ptolémée, le plus fascinant phénomène scientifique, sans doute, dans la période du Moyen-Age et des temps modernes jusqu' au XV et XVI siecle inclus, doit son origine à la liaison entre la science et les decouvertes pratiques, obtenues d'une manière empirique, qui fut le resultat d'une nécessité militaire.

Une decouverte récente nous prouve, jusqu'à quel point ce besoin fertilisait idée de la science géographique. Dans les fouilles à Sâlihich (Doura Europos ancien) on a trouvé (en 1922—3) dans une des tours de la forteresse un bouclier d'archer palmyrien, dont la couverture extérieure en cuir est ornée d'une liste d'etapes de l'armée romaine. Cette liste est en quelque sorte un commentaire, ou une nomenclature de la représentation graphique des objets topographiques en forme pareille à celle de Tab. Peutingeriana [140]), cnfr. pl. 10. Or, si les boucliers ornés des représentations géographiques se répètent plusieurs fois dans l'histoire ancienne, ce fait ne peut plus passer pour un hasard, au contraire il porte les

traces d'une continuité traditionnelle et caractérise la propagation de la cartographie comme une connaissance liée éternellement avec l'art militaire.

Le coup d'oeil succinct que nous avons pu donner dans ce traité historique ne nous permet pas d'accomplir un proces analytique qui etait nécessaire à nos recherches mais les problèmes militaires qui se déroulent à travers le développement de la cartographie ancienne, depuis sa conception jusqu'à son affermissement sur un fondement scientifique — nous prouvent, que:

1) La cartographie pratique et son progrès ont eu toujours comme base, des elements de la science militaire.

2) Le développement convenable de la cartographie n'etait pas possible qu'au moyen d'une organisation cohérente militaire, réprésentant un but suprême: L'Etat et sa défense.

La mise en oeuvre de ce problème etait plus facile au Moyen Age par comparaison à la stérile cartographie patristique (des pères de l'Eglise) et surtout elle devient plus evidente dans les temps modernes — ce qui est prévu dans la suite du traité présent.

JÓZEF SŁOMCZYŃSKI
POR. KORPUSU GEOGRAFÓW

POLSKIE MAPY WOJSKOWE

Organizacja i program prac.

W ostatniem stuleciu największe napięcie w rozwoju prac nad pomierzeniem i skartowaniem ziem polskich, zbiega się z zakończeniem wojen w Europie. Bezpośrednio po wojnach napoleońskich były rozpoczęte wielkie triangulacje, po wojnie 1870 r. przystąpiono do szczegółowych zdjęć topograficznych, po wojnie zaś światowej pomiary zostały podjęte na nowo od podstaw. Organizacja i wykonanie każdej z tych prac była i pozostaje w ręku wojska, wojsko bowiem najbardziej odczuwa potrzebę *nowych* map, odpowiadających postępowi metod i środków walki, posiada przytem strukturę i środki, które dają najpewniejszą rękojmię sprawnego i programowego przeprowadzenia pomiarów w takim zakresie i w takim czasie, jakich wymaga każdorazowa sytuacja polityczna i gospodarcza.

W Polsce niepodległej, organizującej od podstaw swe życie gospodarcze i administrację państwa, stawiającej nauce i technice cały szereg pilnych zagadnień i zatroskanej o obronę swych granic, *dokładna aktualna mapa* była potrzebą pierwszorzędnej wagi.

Do przeprowadzenia potrzebnych pomiarów i opracowania map decyzją władz państwowych został utworzony w 1919 r. Wojskowy Instytut Geograficzny, który z czasem przetworzył się na centralną, państwową istytucję pomiarową, organizacyjnie podległą Ministerstwu Spraw Wojskowych.

Program najbliższych prac Instytutu obejmował zaspokojenie potrzeb walczącej armji i kształtującej się administracji państwa, zgromadzenie i uporządkowanie spuścizny po zaborcach, wyszkolenie specjalistów i wreszcie przystąpienie do nowych pomiarów i do opracowania typów map, przystosowanych do współczesnych wymagań.

Pierwsze mapy.

Lata 1919-21 — to okres kształtowania się granic państwa, okres walk armji naszej na przestrzeni od Dźwiny do Karpat, od Bałtyku po Dniepr. Zaopatrzenie oddziałów walczących w mapy, łączyło się z ogromnemi trudnościami wobec braku wykwalifikowanego personelu technicznego, gotowego materjału kartograficznego i przystosowanych do produkcji map zakładów graficznych. Wprawdzie pewien zapas map, nawet dość pokaźny znaleziono wśród pozostawionego przez okupantów dobytku wojskowego, lecz pozostawione mapy nie pokrywały równomiernie całego obszaru działań wojennych: dla wielu rejonów brakowało nawet pojedyńczych egzemplarzy mapy ogólnej, nie mówiąc o mapie szczegółowej; oddziały najczęściej musiały zadowolnić się prowizoryczną mapą niemiecką 1:300 000 lub kopją starej rosyjskiej mapy 1:126 000.

W tych warunkach Wojskowy Instytut Geograficzny w 1920 r. przystąpił do pierwszego systematycznego wydania najbardziej potrzebnej mapy w skali 1:100 000, drogą fotomechanicznej jednobarwnej reprodukcji starych map niemieckich 1:100 000, austrjackich 1:75 000 i rosyjskich 1:84 000 w prywatnym zakładzie, z jedyną zmianą obcojęzycznych nazw topograficznych na polski. W ciągu niespełna trzech lat mapami tego typu pokryto całą Polskę.

Inwentaryzacja materjałów dawnych.

Obok doraźnego zaspokojenia potrzeby jakiejkolwiek mapy topograficznej rozpoczęto zbieranie i gruntowne uporządkowywanie materjału geodezyjnego i kartograficznego z okresu przedwojennego. Praca ta okazała się nie łatwą i nie prostą z tego powodu, że dla części Polski materjały źródłowe przed wojną były uważane za tajemnicę wojskową i nie publikowane, po wojnie zaś, w pierwszych latach, w okresie porewolucyjnym, spadkobiercy zaborczych instytucyj pomiarowych, naogół niechętnie odnieśli się do poczynań polskiej wojskowej służby geograficznej, stawiając wiele trudności w zwrocie prawnie należnych Polsce materjałów.

Rezultaty *triangulacyj* państwowych, przeprowadzonych w ubiegłem stuleciu na ziemiach Polski, rozrzucone po trudno dostępnych, licznych wydawnictwach niemieckich, rosyjskich i austrjackich zostały zebrane, uporządkowane i opublikowane w „Katalogu punktów trygonometrycznych"[1]). Bogaty materjał, zawarty w katalogu (blisko 24 000 punktów) wystarcza do zorjentowania się w zasięgu i wartości prac pomiarowych zaborców i do wyrobienia własnego o nich sądu, zwłaszcza co do ich przydatności do prac bieżących Instytutu. Stare triangulacje i ich katalog pozostaną tak długo aktualną podstawą polskiej kartografji, dopóki nie będą przeprowadzone nowe pomiary.

[1]) J. Michałowski i T. Sikorski. Katalog punktów trygonometrycznych obejmujący współrzędne i wysokości punktów triangulacji szczegółowej wykonanej przez Austrję, Niemcy i Rosję przed rokiem 1918 w granicach Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa 1932.

Aktualność katalogu podnosi jeszcze to, że stabilizacja starych punktów trygonometrycznych w terenie conajmniej w połowie przetrwała nienaruszona do naszych czasów.

Większość istniejących w Polsce *map* zaborczych pozostawili okupanci niemieccy. Materjał ten częściowo był zgromadzony w komendach niemieckich, częściowo rozproszony, np. znajdywano mapy w handlu jako makulaturę, lub też u ludności wiejskiej. Nieraz ztamtąd zdobyte egzemplarze stanowiły unikaty.

Pozostawione przez niemców mapy *rosyjskie* (bezpośrednio z Rosji dotychczas map nie uzyskano) odnoszą się do terenów długotrwałych walk pozycyjnych w północnej i wschodniej części Polski; dla części południowej, środkowej i zachodniej byłego Królestwa Kongresowego posiadamy nieliczne urywki mapy 1:42 000 i komplet map 1:84 000. *Przeróbki* niemieckie 1:25 000 i 1:100 000 z map rosyjskich z małemi wyjątkami pokrywają cały zabór rosyjski.

Mapy b. zaboru *pruskiego* w skali 1:25 000, 1:100 000, 1:200 000 i 1:300 000 zostały skompletowane bez większych trudności drogą zakupu w Niemczech. Podobnie uzupełniono brakujące przeróbki niemieckie z map rosyjskich.

O wiele lepiej stały możliwości zebrania materjałów zaboru *austrjackiego*. W 1923 roku Wojskowy Instytut Geograficzny wydelegował do c. k. Militär-geogr. Institut'u komisję po odbiór materjału, przypadającego Polsce na mocy traktatu w St. Germain; komisja przywiozła do Warszawy z Wiednia rękopisy i negatywy fotograficzne mapy 1:25 000 oraz płyty miedziorytnicze mapy 1:75 000 (niektóre niewykończone) tych sekcyj, jakie obejmowały tereny całkowicie należące do Polski, oraz kompletną mapę 1:200 000 i 1:750 000 w odbitkach. Elaboraty geodezyjne natomiast, odpisane przez komisję z oryginałów mają luki i nie dają jasnego obrazu podstaw trygonometrycznych, na których są zbudowane mapy austrjackie. Instrukcje i urzędowe wydawnictwa książkowe pochodzą z lat 1880—1913; wcześniejszych zupełny brak.

Mapy dawne, w rękopisach, kopjach i przeróbkach, są skatalogowane i przechowywane w archiwum Instytutu.

Obieg starych, oryginalnych map z powodu szczupłych zapasów pozostałych po ukończeniu wojny był stale ograniczany, a zapotrzebowanie na nie do czasu opracowania nowych, poprawionych odcinków było i jest pokrywane w formie *kopij*. W okresie bieżącym dotyczy to jedynie map w dużej skali, ściśle w skali polowych zdjęć, gdyż mapy w skali drobniejszej już są w sposób mniej lub więcej dokładny opracowane i wydane dla całości państwa. Stary materjał kartograficzny, wyjąwszy *zdjęcia oryginalne*, posiada dziś jedynie wartość archiwalną, historyczną.

Podstawy triangulacyjne.

W Polsce, w 1925 roku podjęto pracę założenia całkowicie *nowej* triangulacji[1]) i sieci niwelacyjnej, z zastosowaniem najnowszych metod i instrumentów, aby dać wszystkim odgałęzieniom miernictwa jednolitą, precyzyjną podstawę trygonometryczną. Głównym motywem tak radykalnego przedsięwzięcia było przekonanie się, że stare triangulacje, w połowie zupełnie zniszczone, nie odpowiadają współczesnym wymaganiom wskutek przestarzałych metod jakiemi je wykonywano, braku ciągłości i chaotycznego rozplanowania.

Rozmiar nowych pomiarów trygonometrycznych jest tak wielki, że ich praktyczne rezultaty dopiero w bieżącym roku mogą wpłynąć na niektóre topograficzne i kartograficzne prace. Dotychczas, nowe zdjęcia i mapy miały za podstawę stare, przedwojenne pomiary triangulacyjne, odbudowane i zagęszczone w kilkunastu *lokalnych* rejonach, w miarę potrzeb; dalsze nasze mapy, typów ustalonych, aż do ukończenia ich wydań będą z konieczności związane z triangulacjami *dawnemi.*

Przebieg pomiarów triangulacyjnych, na których oparto zdjęcia topograficzne z lat 1873—1913 jest już ogólnie wyświetlony w kilku polskich publikacjach na ten temat, z wyjątkiem austrjackiej triangulacji katastralnej (Katastertriangulierung).[2]) Tutaj podam tylko ich krótką historję i charakterystykę z kartograficznego punktu widzenia.

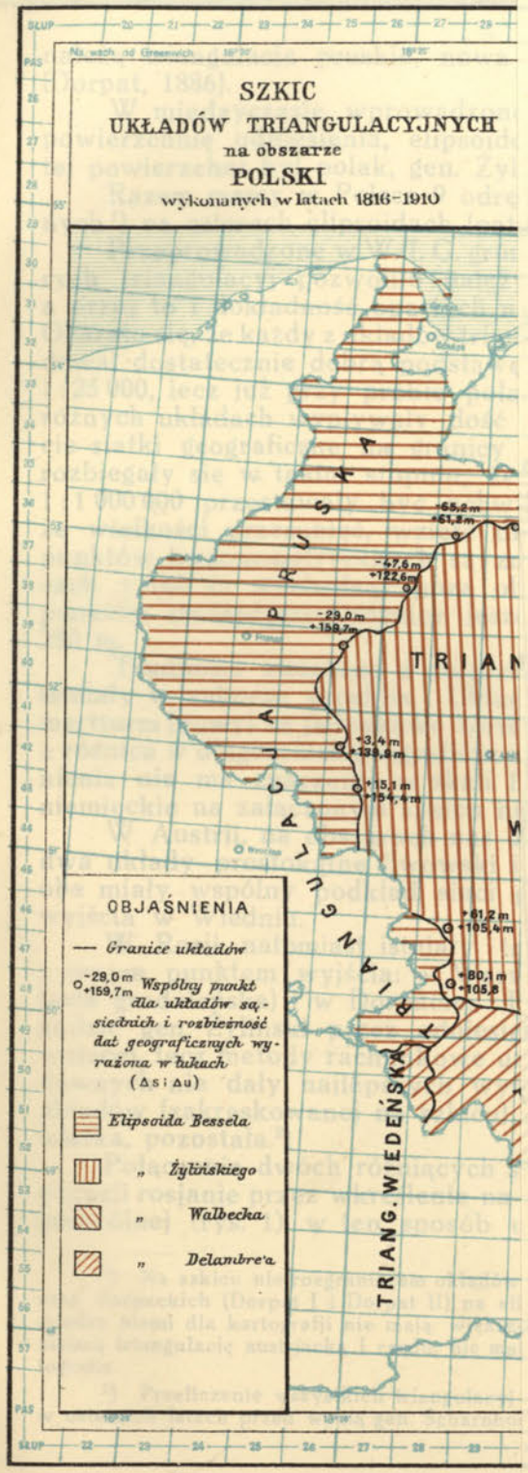
Na terenie Polski niemal równocześnie były zaczęte wielkie triangulacje w Galicji (1819) i w Królestwie (1816). Pierwsza t. zw. triangulacja katastralna, wykonywana siłami austrjackiego instytutu geograficznego, za figurę odniesienia miała jedną z elipsoid Delambre'a z astronomicznym punktem wyjścia w Wiedniu. Drugą, rosyjską z ramienia Topogr. Depo prowadził gen. Tenner na elipsoidzie Walbecka z punktem wyjścia w Niemieżu i w Warszawie.

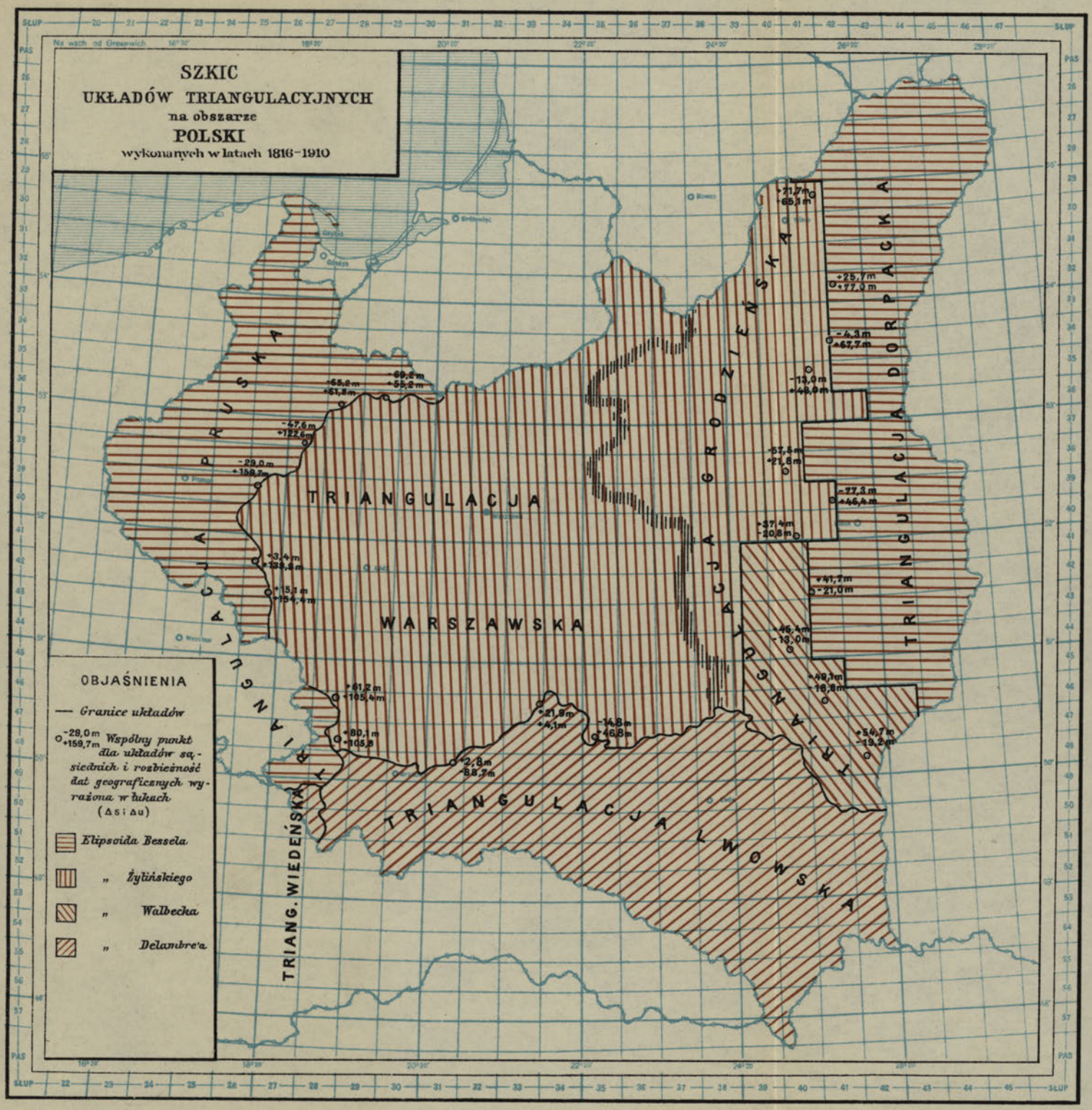
Triangulacje w pierwszej połowie XIX stulecia przy ówczesnych instrumentach i metodach pomiarowych, oraz wskutek braku doświadczenia u organizatorów i wykonawców (były to jedne z pierwszych prac tego rodzaju w Europie) nie dały wyników zadawalających w świetle wymagań dzisiejszych, lecz wystarczyły za podstawę do dalszych szczegółowych zdjęć w granicach zakreślonych przez poszczególne *układy* triangulacyjne.

W drugiej połowie XIX wieku w Europie środkowej, w nowych triangulacjach powszechnie została przyjęta elipsoida obrotowa, obliczona przez Bessela w 1841 r.; do tej elipsoidy

[1]) Sprawozdanie z wykonanych do końca 1933 r. prac triangulacyjnych jest opublikowane w „Wiad. Sł. Geogr.", Nr. 1/1934, str. 138.

[2]) Kreutzinger, Topografja, str. 146. Wstęp do wspomnianego „Katalogu punktów". Wiad. Sł. Geogr. Nr. 3/32, 4/33, 2/34 i inne. W czasie pisania niniejszego artykułu otrzymałem interesującą notatkę dr. Rohrera z Wiednia na temat austrjackiej triangulacji katastralnej, opartą na zbadanych protokółach obliczeniowych. Obszerniejsze omówienie tej notatki odkładam do innej sposobności.




SZKIC
UKŁADÓW TRIANGULACYJNYCH
na obszarze
POLSKI
wykonanych w latach 1816-1910
TRIANGULACJA PRUSKA
TRIANGULACJA WARSZAWSKA
TRIANGULACJA GRODZIEŃSKA
TRIANGULACJA DORPACKA
TRIANGULACJA ALKOWSKA
TRIANG. WIEDEŃSKA
OBJAŚNIENIA
Granice układów
-29,0 m +159,7 m Wspólny punkt dla układów sąsiednich i rozbieżność dat geograficznych wyrażona w łukach (Δs i Δu)
Elipsoida Bessela
„ Żylińskiego
„ Walbecka
„ Delambre'a

należą triangulacje pruskie, nowa austrjacka (1873) i rosyjska (Dorpat, 1886).

W międzyczasie wprowadzono w Rosji do obliczeń inną powierzchnię odniesienia, elipsoidę wyrównywującą. Autorem tej powierzchni był polak, gen. Żyliński.

Razem mamy w Polsce 9 odrębnych układów triangulacyjnych[1]) na czterech elipsoidach (patrz szkic).

Przeprowadzone w W. I. G. gruntowne zbadanie wyników starych triangulacyj pozwoliło należycie ocenić ich dokładność, a przez to i dokładność opartych na nich zdjęć topograficznych. Okazało się, że każdy z układów triangulacyjnych, wzięty z osobna, dawał dostatecznie dobrą podstawę dla map w skali 1:21 000—1:25 000, lecz już przy próbie połączenia map, bazowanych na różnych układach wypływały dość znaczne trudności, mianowicie siatki geograficzne na granicy dwuch różnych triangulacyj rozbiegały się w takim stopniu, że dopiero na mapach w skali 1:1 000 000 przestawały być uchwytnemi. Na szkicu widzimy, że wielkości przesunięć, wzięte dla pomierzonych, wspólnych punktów trygonometrycznych są zmienne i wahają się w granicach ± 160 m; wychodząc poza obręb wspólnie pomierzonych punktów stwierdzamy różnice jeszcze większe, dochodzące do 250 m.

Trudności związane z połączeniem różnych układów nie istniały w zaborze pruskim. Układy Rauenberg (stary) i Helmertturm (nowy) są jednakowo zorjentowane, mają wspólne bazy, a różnica w długościach geograficznych (0″,1184) łatwa do uwzględnienia nie ma znaczenia w skali 1:25 000 (wewnętrzne układy niemieckie na załączonym szkicu nie są rozgraniczone).

W Austrji, na obszarach nas dotyczących były wprawdzie dwa układy prostokątne (lwowski i wiedeński albo śląski), lecz oba miały wspólny podkład sieci głównej, z jednym punktem wyjścia w Wiedniu.

W Rosji natomiast istniały trzy odrębne układy, każdy z innym punktem wyjścia: w Warszawie, w Niemieżu (triangulacja grodzieńska) i w Dorpacie. Pierwsze dwa próbował pogodzić gen. Żyliński przez odniesienie do elipsoidy wyrównywującej, lecz metody rachunkowe użyte do przeliczeń z układów dawnych nie dały najlepszych wyników i na granicy dawnych układów (zakreskowanej na szkicu) rozbieżność wprawdzie niewielka, pozostała.[2])

Połączenie dwóch różniących się układów na mapach, rozwiązali rosjanie przez wkreślenie na granicznych arkuszach siatki podwójnej (rys. 1); w ten sposób uniknęli zniekształceń zdjęć

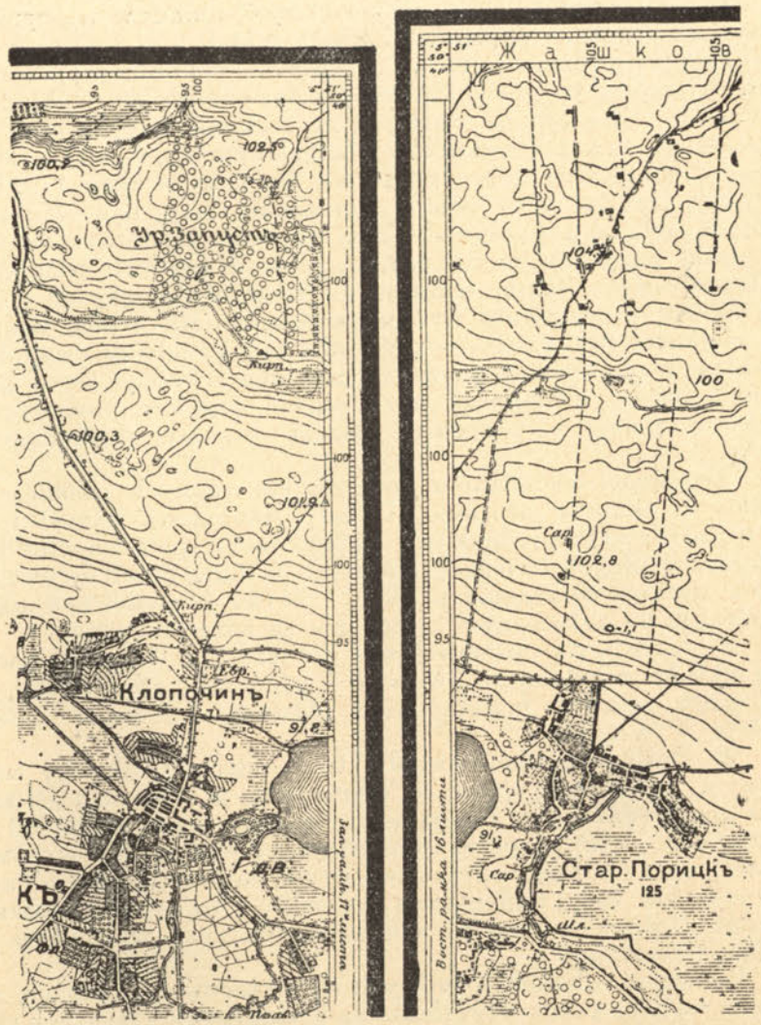
---

[1]) Na szkicu nie rozgraniczam układów pruskich (Rauenberg i Helmertturm) oraz dorpackich (Dorpat I i Dorpat II) na elipsoidzie Bessela, ponieważ różnice między niemi dla kartografji nie mają większego znaczenia. Pomijam także późniejszą triangulację austrjacką I rzędu, nie mającą wpływu na dotychczasową kartografję.

[2]) Przeliczenie wszystkich triangulacyj rosyjskich na układ dorpacki podjął w ostatnich latach przed wojną gen. Scharnhorst.

i zachowali zgodność siatki geograficznej na mapach z katalogowemi współrzędnemi punktów trygonometrycznych.

Łączenie map w różnych układach, dokonywane przez niemców podczas ostatniej wojny, grzeszyło daleko posuniętą dowol-



Rys. 1. Konstrukcja mapy rosyjskiej na granicy dwóch różnych układów triangulacyjnych. Położenie punktów trygonometr. na obu odcinkach w stosunku do siatki geograficznej jest zgodne z liczbowemi wynikami właściwych triangulacyj.

nością: nie posiadając rosyjskich materjałów geodezyjnych i nie mogąc dokładnie dopasować własnych map granicznych 1:25 000 do rosyjskich, przerobionych na tę skalę, niemcy tłómaczyli fakt

przesunięcia siatki rosyjskiej w stosunku do niemieckiej „wegen fehlerhaften russischen Grundmaterials". Niemiecką opinję o pomiarach rosyjskich podzielano przez pewien czas i u nas [1]), aż do ukazania się „Katalogu punktów", z pomocą którego łatwo się przekonać, że rysunek rosyjskich map najzupełniej koresponduje z podstawowemi sieciami trygonometrycznemi z dokładnością conajmniej taką, jak na mapach niemieckich.

W przeciwieństwie do dwuch poprzednich, *austrjacka* sieć trygonometryczna jest przedstawiona na mapach bardzo niedokładnie, miejscami przesunięcia sięgają aż kilkudziesięciu metrów, które nie tłómaczą się ani właściwością odwzorowania [2]), ani nawet deformacją papieru; zdaje się, że źródło błędów tkwi głównie w złem przygotowaniu rysowników i w niezorganizowanej rewizji. Wskazuje na to obok map, treść t. zw. arkuszy konstrukcyjnych, sporządzonych 1873 roku w celu przeniesienia rysunku z prostokątnych map katastralnych w skali 1:2 880 w siatkę geograficzną zdjęć wojskowych w skali 1:25 000.

Po bliższem zbadaniu arkuszy konstrukcyjnych okazuje się, że pomimo podpisów dwóch rewidentów w obliczeniach gdzieniegdzie są przeoczone niewątpliwe błędy, skutkiem których siatka geograficzna nie wiąże się w sposób ciągły z podstawową triangulacją — czyli triangulacją katastralną, późniejsza bowiem triangulacja wojskowa rozpoczęta w Małopolsce w 1873 roku i ukończona w ramach sieci głównej, I rzędu, do zdjęć topograficznych zupełnie nie była wykorzystywana i w przedwojennej kartografji austrjackiej można ją uważać za nieistniejącą.

Próby rachunkowego uzgodnienia dawnych materjałów trygonometrycznych zostały podjęte w naszej służbie geograficznej w krótkim czasie po ukazaniu się „Katalogu". Prace w tym kierunku zdążają do włączenia w nową państwową sieć (elipsoida Bessela, astronomiczny punkt wyjścia Borowa Góra: $\varphi = 52^0\,28'\,32'',85$ $\lambda = 21^0\,02'\,12'',12$, metr międzynarodowy) całego dorobku geodezyjnego zaborców, przeliczonego na jednolity układ i odniesionego do wspólnego poziomu.

Projekt katalogu punktów w układzie prostokątnym, jednolitym dla całego obszaru państwa, widzimy na stronie następnej.

Zdjęcia topograficzne.

Źródłowym materjałem, z którego powstały wszystkie dalej wyszczególnione typy polskich map wojskowych, są *zdjęcia polowe*, wykonane w latach 1873—1913 przez pomiarowe instytucje państwowe w Niemczech, Rosji i Austrji, *sprawdzone* w terenie przez W. I. G. bezpośrednio przed kartograficznem opracowaniem danego odcinka mapy.

---

[1]) Kreutzinger, Topografja, str. 149.

[2]) Odwzorowanie Cassini'ego.

Projekt katalogu punktów trygonometrycznych w jednolitym układzie prostokątnym, wspólnym dla wszystkich, starych i nowych sieci triangulacyjnych.

L. p.	NAZWA PUNKTU	Rząd	X	Y	Z	UWAGI
	47 — 28 — KATOWICE (μ = 1 000 000)					
1	Miasteczko ♁	4	337 037,9	381 956,6	326,76	gałka
2	Miasteczko I	3	337 034,7	381 426,9	306,44	
3	Zendek	3	336 935,9	393 329,0	304,92	
4	Żyglin ♁	2	336 277,7	383 749,2	343,35	gałka
5	Miasteczko II.	4	335 711,4	381 519,2	300,17	
6	Świerklaniec leśn. I	4	335 148,6	383 655,8	—	
7	Huta Hugo leśn. II .	4	334 964,9	377 068,4	283,34	
8	Piwonia	3	334 917,8	405 663,3	328,47	
9	Świerklaniec leśn. II	4	333 863,4	384 525,4	297,07	
10	Mierzęcice	2	333 686,2	392 156,5	323,01	
11	Siewierz ♁	3	333 568,6	404 279,3	324,99	gałka
12	Huta Hugo, komin .	4	333 564,3	378 057,9	326,98	szczyt
13	Tarnowskie Góry II.	4	333 213,4	376 786,3	303,81	
14	Huta Hugo, leśn. I .	4	332 985,1	379 910,6	306,10	
15	Chechło stare	3	332 252,7	382 300,9	314,98	
16	Tarnowskie Góry ♁	3	331 789,6	376 788,8	358,86	gałka
17	Nakło II.	4	331 736,3	379 042,0	314,64	
18	Nakło I	3	331 293,1	380 962,1	340,73	
19	Sączów	2	330 565,4	401 378,3	341,76	
20	Gołuchowice	3	330 512,8	407 189,8	327,44	
21	Sączów ♁	3	330 296,4	401 385,3	381,25	gałka
22	Świerklaniec, wieża.	4	330 244,8	383 966,0	314,19	szpic kopuły
23	Tarnowskie Góry I .	4	330 104,5	376 670,0	304,29	
24	Wojkowice	3	329 968,8	402 967,4	350,19	
25	Radzionków II	4	329 415,1	379 566,7	346,55	
21	Twardowice	2	329 231,2	392 766,7	397,64	
27	Toporowice	2	328 713,3	409 599,7	351,15	
28	Siemonia ♁	3	328 673,2	390 906,0	383,70	gałka
29	Segiet	4	328 512,4	375 821,6	325,47	
30	Kozłowa Góra	2	328 496,4	382 859,1	349,66	
31	Radzionków III . . .	4	328 418,7	380 673,9	339,34	
32	Sucha, góra	1	328 130,4	378 208,4	351,78	
33	Lipka, las	4	327 651,2	384 196,3	291,68	
34	Chruszczobród ♁ . .	3	327 379,9	409 306,0	342,34	kopuła
35	Radzionków ♁	4	327 209,7	380 412,3	364,54	gałka
36	Warężyn	3	326 968,9	400 090,9	302,10	
37	Radzionków I	3	326 864,9	380 932,3	352,91	
38	Radzionków IV . . .	4	326 654,1	378 946,6	319,46	
39	Gołąsza	3	326 250,5	394 391,4	396,12	
40	Piekary Wielkie I .	4	325 628,0	382 636,7	333,35	
41	Ujejście	3	325 494,0	406 784,7	373,31	
42	Piekary ♁	4	324 913,5	382 987,1	361,66	gałka pd.
43	Bytom III	4	324 277,7	379 166,9	297,34	
44	Piekary Wielkie II .	4	324 072,9	381 409,1	305,37	
45	Bobrowniki	2	324 050,9	387 184,7	328,81	
46	Strzyżowice	3	323 910,6	390 714,8	370,11	
47	Brzozowice	4	323 162,7	384 173,6	290,32	
48	Bytom I	4	322 935,7	379 490,1	304,61	
49	Kamień I	4	322 483,5	385 866,2	297,50	
50	Miechowice, zamek .	2	322 342,4	376 437,8	—	
51	Bytom II	4	322 240,2	381 824,9	297,62	
52	Piekło	3	322 209,4	401 589,7	269,07	
53	Miechowice ♁	4	322 072,1	377 258,3	331,14	gałka
54	Kamień III	4	321 767,2	384 807,6	292,98	

W wypadkach, gdzie doraźne potrzeby gospodarcze lub wojskowe nie mogły być zaspokojone sprawdzoną starą mapą, lub tam, gdzie doprowadzenie do stanu aktualnego zbytnio przestarzałych map nie opłacało się — zostały podjęte nowe, instrumentalne pomiary w skali 1:2000 — 1:50000 na tle odnowionej i zagęszczonej starej sieci triangulacyjnej. Zdjęcia nowe do bieżącego roku objęły 13,6 tys. km² czyli 3,5% powierzchni państwa.

W przyszłości pokryją one cały obszar państwa, lecz może to trwać parę dzicsiątków lat; na ten czas nagląca potrzeba map wymaga zużytkowania starych, odziedziczonych po zaborcach materjałów, jakiekolwiek one są, aby w krótkim czasie dać społeczeństwu i wojsku doraźne źródło do poznania terenu całej Polski, nauce zaś środek do syntezy i analizy rozmaitych zjawisk geograficznych.

Dawne zdjęcia topograficzne bynajmniej nie przedstawiają się jednolicie ani pod względem formy, ani treści. Stoliki *niemieckie* w skali 1:25000 (Messtischblätter) mają kształt blizki kwadratu, zawierają całkowite minuty siatki geograficznej (6′φ × × 10′λ) i są ponumerowane kolejno, bez związku z numeracją mapy 1:100000.

Format mapy *rosyjskiej* w skali 1:21000 był obliczony tak, że mieścił roczną pracę jednego topografa (95 km²), zawiera pełne 45 minut siatki geograficznej (5′ × 9′) i wchodzi niepodzielnie na mapę 1:84000. Numeracja arkuszy — pasami i słupami, wspólna dla obu rodzajów map, podobnie jak to ma miejsce u nas.

Austrjacka mapa 1:25000 wynika z podziału na 4 części mapy 1:75000 (15′φ × 30′λ) dwiema prostopadłemi prostemi, przecinającemi się w środku arkusza; (z tego powodu jej ramka nie jest trapezem równobocznym, jak np. ramka mapy niemieckiej lub rosyjskiej). Numeracja mapy austrjackiej — pasami i słupami (Zone, Colonne) oraz sekcjami (NW, NO, SW, SO).

Daty zdjęć widzimy na załączonem zestawieniu. Lata zdjęć oryginalnych, rękopisy lub kopje których posiadamy (wszystkie mapy austrjackie i niemieckie i częściowo rosyjskie) wzięte są wprost z dotyczących map; daty pozostałych zdjęć rosyjskich są rekonstruowane w przybliżeniu z nazwisk topografów podanych na mapach 1:84000 i ze skąpych wzmianek w „Zapiskach Woj.-Top. Uprawlenija", w celu zobrazowania całości prac topograficznych w Polsce przed wojną. Możliwe odchylenia o parę lat wobec kilkudziesięcioletniej mapy nie mają znaczenia dla oceny jej wartości.

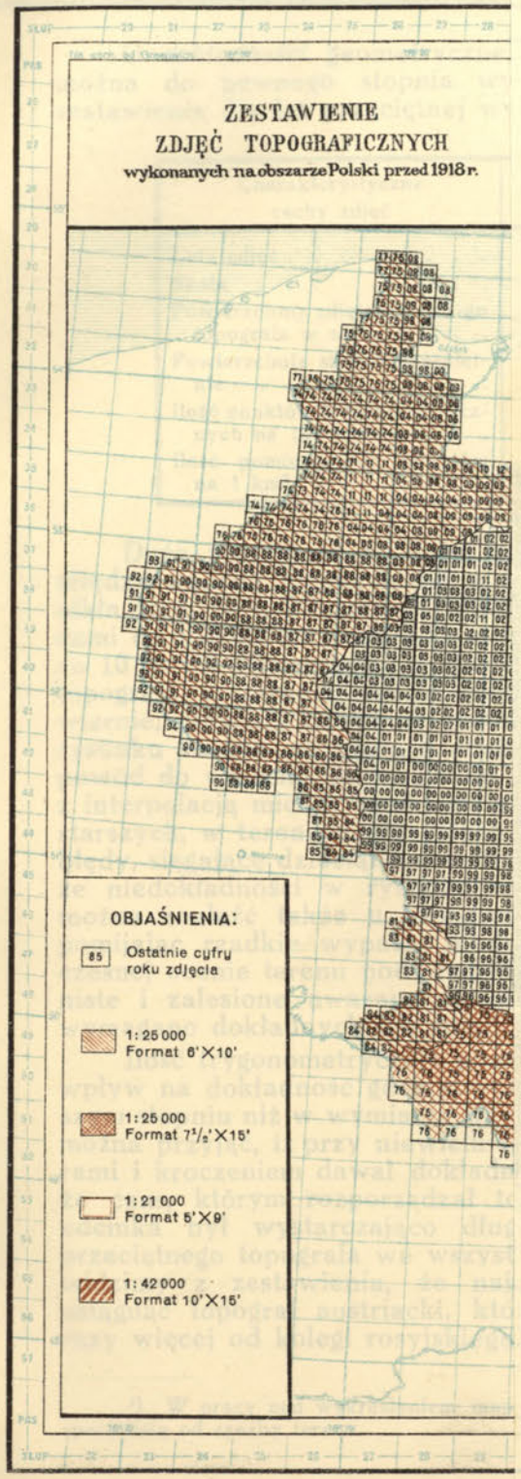
W zaborze pruskim najstarsze zdjęcia były poprawione w latach 1904 — 1912 z wyjątkiem zachodniej części województwa Pomorskiego.

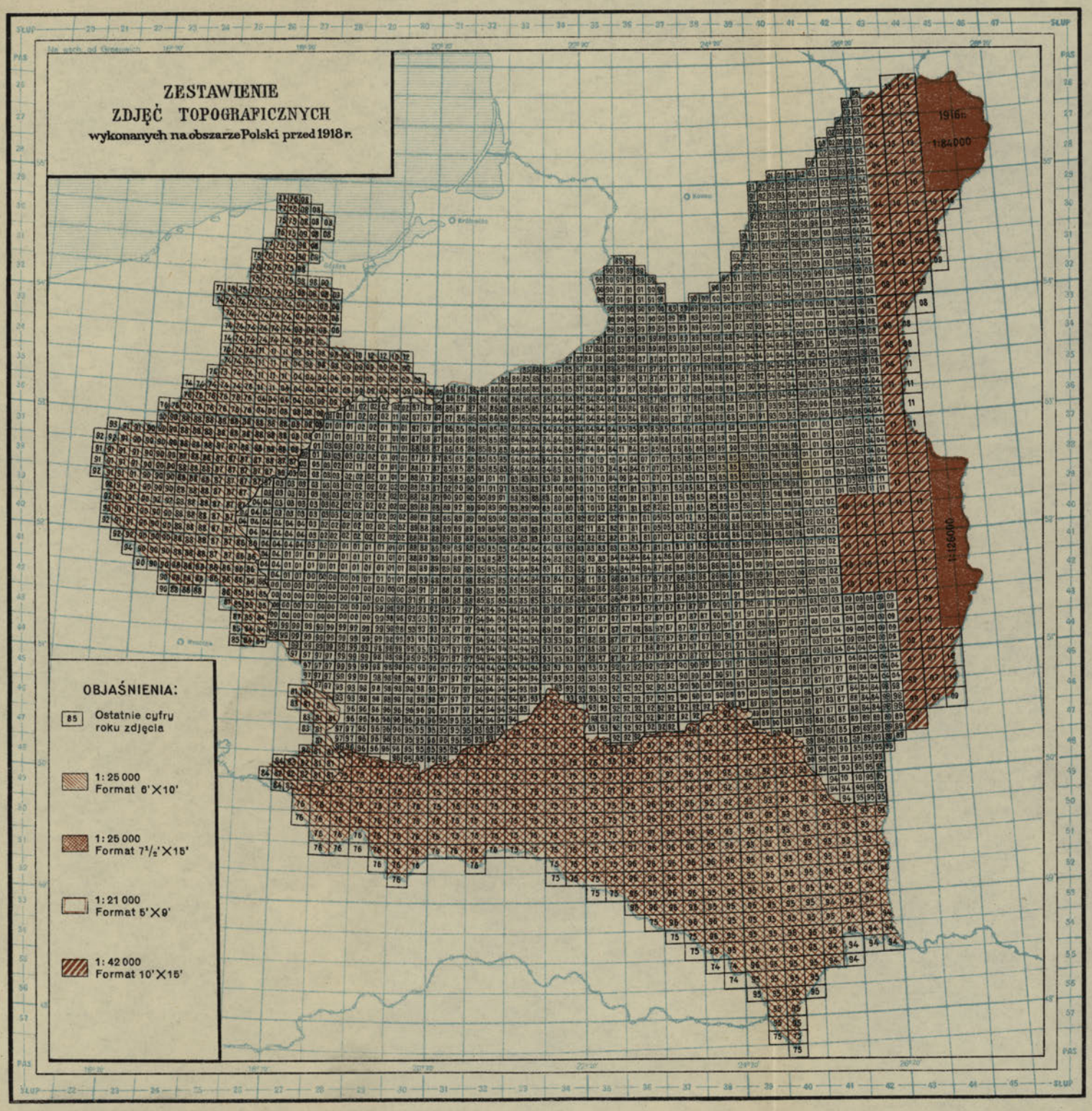
W zaborze rosyjskim w okolicach Brześcia nad Bugiem, rosyjscy topografowie przeprowadzili w latach 1907—1910 sprawdzenie pierwotnych zdjęć, jednak z braku źródeł trudno dokładnie ustalić ilość i numery sprawdzonych sekcji.

Powierzchnia zdjęć szczegółowych obszaru Polski z lat 1873—1913.

Rok	1 : 25 000 niem.	1 : 25 000 austr.	1 : 21 000 ros.	1 : 42 000 ros.	Razem
	w tysiącach km²				
1873	0,1	—	—	—	0,1
1874	4,5	0,5	—	—	5,0
1875	2,3	23,5	—	—	25,8
1876	1,8	7,2	—	—	9,0
1877	0,5	—	—	—	0,5
1878	—	—	—	—	—
1879	—	—	—	—	—
1880	—	—	0,9	—	0,9
1881	2,1	—	2,6	—	4,7
1882	0,9	—	2,2	—	3,1
1883	0,3	—	5,1	—	5,4
1884	0,9	—	9,2	—	10,1
1885	1,2	—	11,4	—	12,6
1886	1,6	—	12,4	—	14,0
1887	4,2	—	13,3	—	17,5
1888	6,9	—	12,4	—	19,3
1889	—	—	12,8	—	12,8
1890	4,7	—	9,0	—	13,7
1891	2,6	—	5,7	—	8,3
1892	0,7	6,2	9,5	—	16,4
1893	0,2	10,9	11,4	—	22,5
1894	0,1	5,2	10,7	—	16,0
1895	—	11,4	7,2	—	18,6
1896	—	10,2	7,7	—	17,9
1897	—	4,5	7,6	—	12,1
1898	0,9	0,5	7,8	—	9,2
1899	—	—	7,1	0,5	7,6
1900	—	—	7,2	—	7,2
1901	—	—	8,9	—	8,9
1902	—	—	10,4	—	10,4
1903	0,5	—	11,9	0,2	12,6
1904	1,8	—	8,1	2,1	12,0
1905	—	—	0,5	—	0,5
1906	0,2	—	0,1	—	0,3
1907	—	—	1,1	1,2	2,3
1908	2,2	—	5,3	3,0	10,5
1909	3,2	—	2,8	2,1	8,1
1910	0,1	—	2,5	7,1	9,7
1911	1,6	—	1,4	7,0	10,0
1912	0,1	—	0,1	—	0,2
1913	—	—	—	2,3	2,3
Razem	46,2	80,1	226,3	25,5	378,1
Brak zdjęć szczegółowych					10,2

Austrjackie zdjęcia topograficzne w całej Małopolsce wykonano w latach 1873 — 79. Mapy w części wschodniej b. zaboru austrjackiego były później (1893 — 97) sprawdzane i przerysowywane, niektóre odcinki nawet zdejmowane nanowo. Różnica pomiędzy mapami pierwotnemi, a sprawdzanemi polega na poprawionym rysunku pokrycia i *rzeźby*, przyczem powiększono ilość punktów wysokościowych, niekiedy nawet dwukrotnie.




ZESTAWIENIE
ZDJĘĆ TOPOGRAFICZNYCH
wykonanych na obszarze Polski przed 1918 r.
1916 r.
1:84000
1:126000
OBJAŚNIENIA:
85 Ostatnie cyfry roku zdjęcia
1:25 000 Format 6'×10'
1:25 000 Format 7½'×15'
1:21 000 Format 5'×9'
1:42 000 Format 10'×15'

O *dokładności* geometrycznej dawnych zdjęć stolikowych można do pewnego stopnia wywnioskować z następującego zestawienia dla lat przeciętnej wydajności:

Charakterystyczne cechy zdjęć	Niemcy	Rosja	Austrja
Lata zdjęć	1898	1887	1896
Skala	1 : 25 000	1 : 21 000	1 : 25 000
Powierzchnia zdjęta przez 1-go topografa w sezonie . . .	80 km²	95 km²	250 km²
Powierzchnia stolika przeciętnie	125 km²	95 km²	63 km²
Ilość punktów trygonometrycznych na 100 km²	12—16	4—8	4—6
Ilość pomierzonych punktów na 1 km²	50—180	12—25	2—10

Duża rozpiętość w ilości pomierzonych na km² punktów między danemi niemieckiemi, a rosyjskiemi i austrjackiemi wynikła ztąd, że w Niemczech żądano odstępów między warstwicami co 1,25 m, w Rosji 2,13 m (1 sążeń), w Austrji zasadniczo co 10 m. W Niemczech i w Rosji warstwice były kreślone przez topografa w terenie, dzięki czemu rzeźba jest przedstawiona wiernie, niekiedy nawet po mistrzowsku, natomiast porównanie rysunku rzeźby na mapach austrjackich z rzeczywistością daje powód do wniosku, że mamy do czynienia z pracą gabinetową, z interpolacją między punktami na ślepo. Zwłaszcza na mapach starszych, w terenach górzystych, zalesionych można napotkać błędy, sięgające dziesiątków metrów. Dla ścisłości należy dodać, że niedokładności w rysunku rzeźby w pewnych wypadkach można znaleźć także u topografów niemieckich i u rosyjskich; pomijając rzadkie wypadki niedbalstwa, przyczyna leży w ówczesnej ocenie terenu pod względem wojskowym — tereny bagniste i zalesione uważano za nienadające się do walki i nie wymagano dokładnych ich zdjęć.

Ilość trygonometrycznie pomierzonych punktów miała także wpływ na dokładność geometryczną w poziomie, lecz w mniejszym stopniu niż w wymiarze trzecim. Dla skali zdjęcia 1 : 25 000 można przyjąć, iż przy niewielkiej ilości punktów pomiar domiarami i kroczeniem dawał dokładność dostateczną, z warunkiem że czas, którym rozporządzał topograf do zdjęcia określonego odcinka był wystarczająco długi. Zakładając, że wydajność przeciętnego topografa we wszystkich zaborach była jednakowa, widzimy z zestawienia, że najmniej dokładne wyniki mógł osiągnąć topograf austrjacki, który musiał zdjąć przeszło dwa razy więcej od kolegi rosyjskiego czy niemieckiego [1]).

[1]) W pracy nad wykreśleniem mapy topograf austrjacki miał pomocnika, specjalistę od rzeźby terenu.

Znaki topograficzne przyjęte dla map podstawowych we wszystkich trzech zaborach obejmowały mniejwięcej te same przedmioty terenowe; rysunek poszczególnych znaków ma charakter międzynarodowy i drobne odchylenia nie mają większego znaczenia. Oprócz linij abstrakcyjnych jak siatka geograficzna i warstwice, znaki topograficzne były przewidziane dla wszystkich elementów, które posiadają cechy względnej trwałości, lub mają znaczenie dla ruchu wojsk i walki.

Po upływie 30—60 lat stwierdzamy, że na najlepiej opracowanych mapach topograficznych zachowały się bez zmian jedynie osie głównych linij komunikacyjnych, większość wód i rdzenie osiedli; charakter dróg, rodzaj i granice kultur oraz ugrupowania zabudowań tem więcej odbiegają od współczesnej rzeczywistości, im ze starszem zdjęciem mamy do czynienia. Z tego względu do oceny *aktualnej* wartości omawianych map miarodajnym w pierwszym rzędzie jest rok zdjęcia. Pod kątem widzenia aktualności mapy ogólną przewagę mają zdjęcia rosyjskie (ze względu na największy obszar, jaki pokrywają prace późniejsze), potem niemieckie i dopiero na ostatku austrjackie).

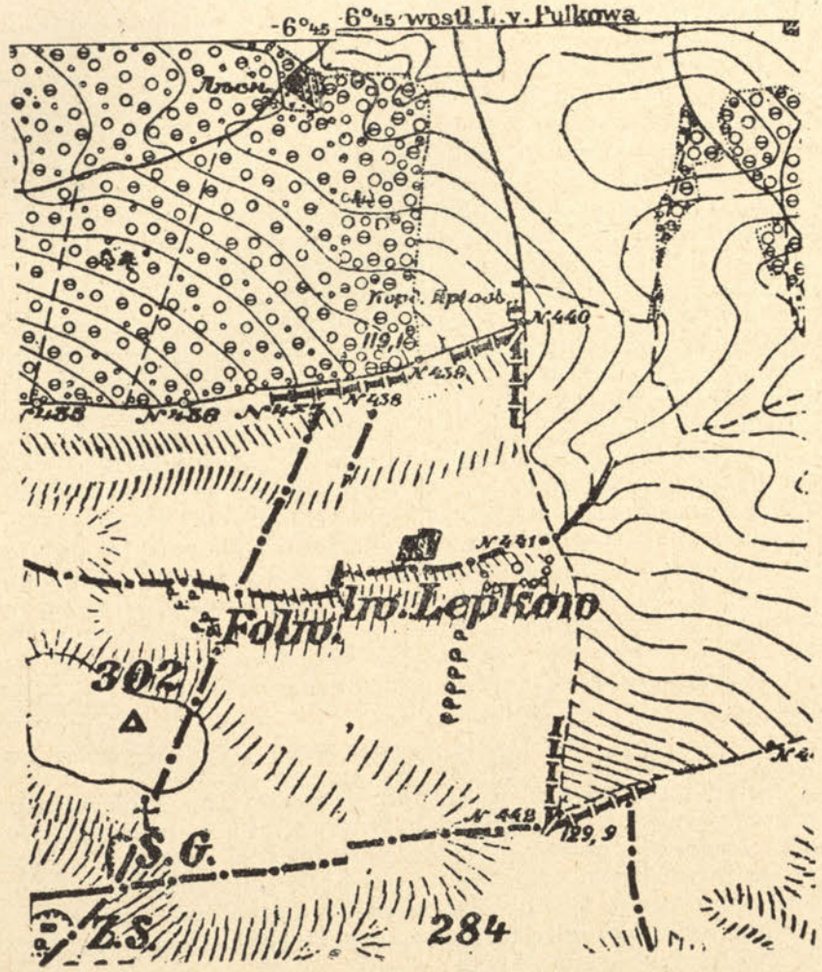
Wreszcie nierównej wartości są rysunki oryginalne, bezpośrednio wykonane przez topografa, wobec kopij, a tembardziej wobec kopji z kopji. Fotomechaniczny sposób kopjowania zawsze wprowadza zniekształcenia oryginałów, zależne co do stopnia wyszkolenia personelu technicznego, od soczewki aparatu fotograficznego i sposobów powielania. Papier rysunkowy i mapowy jest ciągliwy pod wpływem wilgotności i czasu, przez co zniekształcenie kopji znacznie powiększa; papier ciągnie się zazwyczaj w jednym kierunku więcej, w drugim mniej, skutkiem czego powstaje podwójna skala: inna w kierunku poprzecznym i inna w podłużnym.

Oryginalne zdjęcia austrjackie są naklejone na płótno i naogół dość znacznie zdeformowane: na długość arkusza 75 cm odchyłka od teoretycznych wymiarów waha się w granicach ± 1 cm. Kopje zdjęć niemieckich są zniekształcone mniejwięcej podobnie; na długość arkusza 45 cm można spotkać odchyłki ± 0,9 cm. Rosyjskie kopje 1:21 000 na cienkim, mocnym papierze są nieco lepsze: na 45 cm odchyłki naogół nie przekraczają ± 0,6 cm.

Przeróbki niemieckie w skali 1:25 000 z map rosyjskich były sporządzane w warunkach wojennych, bez retuszu. Brzegi arkuszy (ramki mapy) najczęściej są obcięte niedbale, przez co w wielu wypadkach spotykamy przerwaną ciągłość lub ten sam rysunek na dwóch sąsiednich arkuszach. Szczególnie jaskrawo występują niedokładności na granicy dwóch układów triangulacyjnych. Niektóre arkusze w braku szczegółowych oryginałów były łatane powiększeniami mapy taktycznej lub nawet mapy 1:200 000 Reymanna; kopję jednej z takich przeróbek niemieckich widzimy na rysunku 2.

Biorąc pod uwagę wszystkie cechy dawnego materjału topograficznego, jakim rozporządzamy, dochodzimy do wniosku,

iż cały ten materjał, oparty na szczegółowych triangulacjach, zdjęty metodą stolikową w latach 1873—1913, częściowo poprawiony jeszcze przed wojną, po odpowiednim *doborze* egzemplarzy i *zrewidowaniu* konstrukcji, jest zupełnie wystarczający do użycia go za podkład *geometryczny* do *sprawdzenia* w terenie



Rys. 2. Kopja przeróbki niemieckiej 1:25 000 z map rosyjskich i austrjackich. Siatka geograficzna przerywana, w części austrjackiej powtarza się pas o szerokości 220 metrów.

i kartograficznego opracowania nowej mapy w skali 1:50 000 i mniejszych. Lecz jeśli postawimy za warunek minimum wymagań, niezbędnych do kartometrji w skali 1:25 000, to musimy uznać, że geometryczne podstawy mapy austrjackiej żądanego minimum nie dają, mapy rosyjskie są ledwo dostateczne, a je-

dynie nowsze mapy niemieckie, od 1884 roku, z ich gęstą siatką trygonometryczną i szczegółowym rysunkiem terenu odpowiadają dzisiejszym poglądom na mapę szczegółową topograficzną, zdatną do robót inżynierskich, saperskich i do prowadzenia ognia w wojnie.

Drogą dokładnego, instrumentalnego sprawdzenia stary materjał sprowadza się w przybliżeniu do jednego poziomu. Dla zilustrowania trudności, z jakiemi łączy się sprawdzenie nierównej wartości zdjęć topograficznych, podają dwa wycinki: jeden z typowej mapy austrjackiej starszego wydania, drugi z przeciętnej mapy rosyjskiej. Na tle starego rysunku (w kolorze niebieskim), sprowadzonego do skali 1:25 000, mamy wykreśloną przez topografa treść aktualną mapy. Na górnym wycinku widzimy znaczne przesunięcia w rzeźbie terenu i w sieci hydrograficznej, oraz całkowicie nowe linje komunikacyjne, na dolnym— zmiany w zalesieniu, odchylenia w przebiegu niektórych dróg gruntowych i nowe rozplanowanie budowli.

Nowe zdjęcia topograficzne przy takim stanie materjałów dawnych byłyby najlepszem rozwiązaniem kwestji współczesnej mapy szczegółowej, lecz związany z niemi czas i koszta redukują program nowych pomiarów do wspomnianych wyżej nielicznych wypadków.

Skartowanie *przeważającej* części Polski opiera się w dalszym ciągu na wiadomościach wziętych ze zdjęć zaborczych i drogą sprawdzenia w terenie uzupełnionych. Zapożyczenia z dawnych map stopniowo są ograniczane i od paru lat dotyczą tylko podstaw trygonometrycznych i rzeźby terenu. Mają one wpływ na jedną ważną cechę nowych map, mianowicie na ich *dokładność geometryczną*. Inne cechy, jak np. format, strona graficzna, rzut, *dokładność opisowa* są już dorobkiem naszej wojskowej służby geograficznej, o czem będzie mowa dalej.

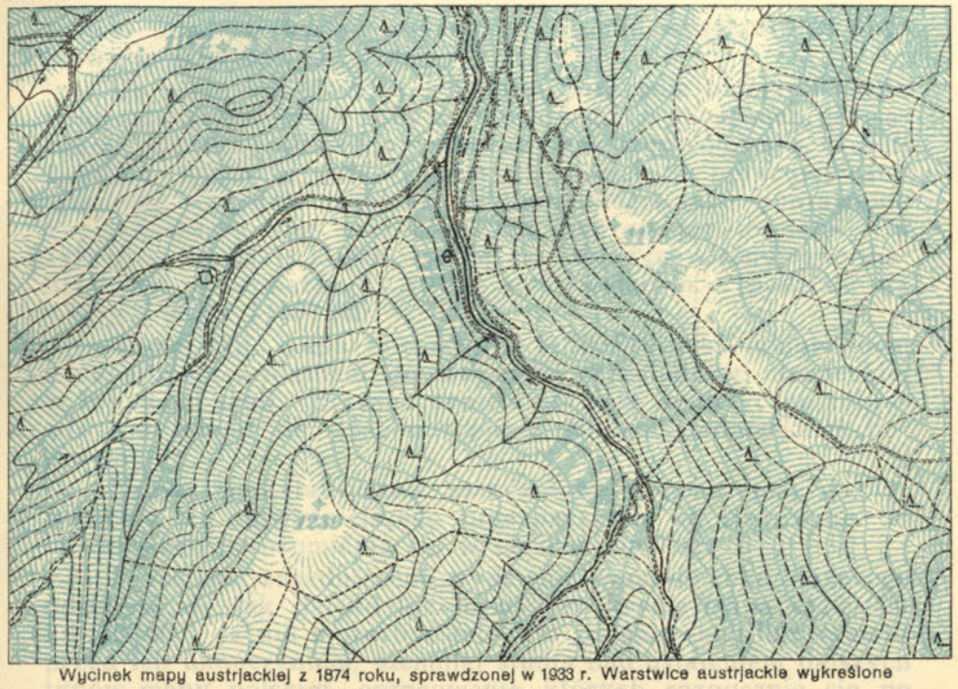
Ustalenie typów map.

Mniejwięcej od 1922 roku notujemy pierwsze kroki, zdążające do zerwania z szablonami kartografji obcej, przez wytworzenie własnego, *polskiego* typu nowoczesnej mapy. Nagląca potrzeba *aktualnych* map sprawiła, że z pomiędzy wielu projektów zatrzymano się na rozwiązaniu najprostszem, na kontynuowaniu najlepszych wzorów wypracowanych w kartograficznych instytucjach zaborczych.

Mapa, jako środek do orjentacji w terenie w naszych warunkach wysunęła się na pierwszy plan — stąd wynikła decyzja wydania najpierw mapy w skali 1:100 000, jako zasadniczej Mapy Polski, wystarczającej do objęcia w terenach o przeciętnej gęstości zaludnienia wszystkich dróg komunikacyjnych, osiedli i rozgraniczenia typowych kultur w sensie pól uprawnych, lasów, łąk, nieużytków i bagnisk.

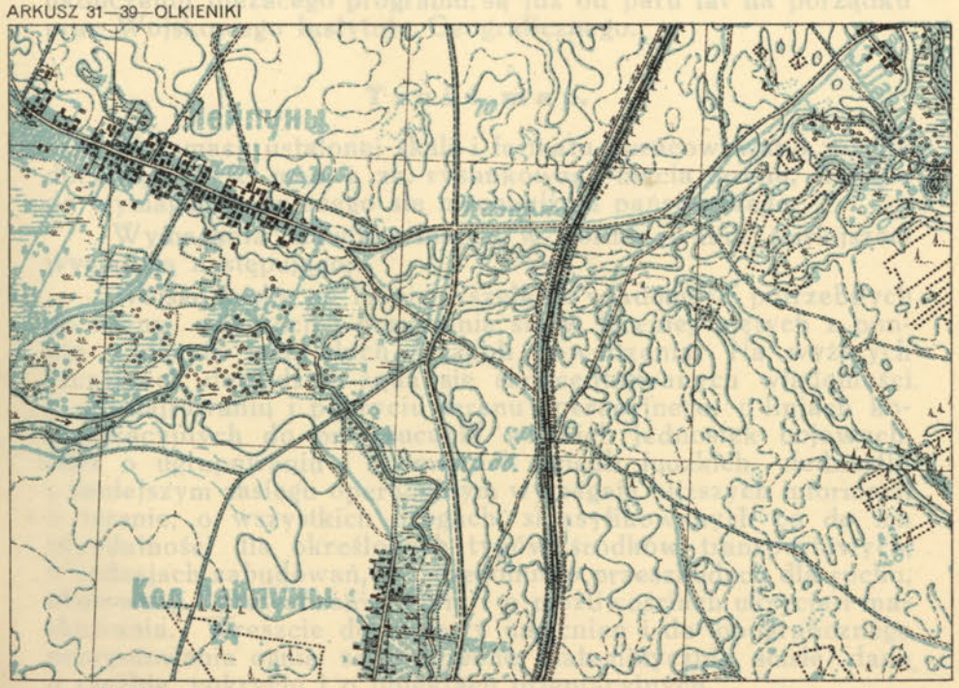
Format mapy 1:100 000, identyczny z formatem mapy niemieckiej, wiąże się z siatką geograficzną w naszych szeroko-

ARKUSZ 55—38—RAFAJŁOWA



Wycinek mapy austrjackiej z 1874 roku, sprawdzonej w 1933 r. Warstwice austrjackie wykreślone fałszywie, rysunek pokrycia nieaktualny.

ARKUSZ 31—39—OLKIENIKI



Wycinek mapy rosyjskiej z 1892 roku, sprawdzonej w 1933 r. Stary rysunek rzeźby i sieci komunikacyjnej poprawny.

ściach. Ztąd ma kształt trapezu, o stosunku wysokości do podstawy mniejwięcej jak 3 do 4.

Do robót inżynieryjnych i do wyznaczania topograficznego położenia stanowiska i celu w nowoczesnych sposobach prowadzenia ognia zdecydowano wydawać mapę szczegółowszą, w skali 1:25 000. Mapę tę w pierwszem dziesięcioleciu opracowywano tylko dla ośrodków szkolenia artyleryjskiego, jako poprawioną kopję dawnych map szczegółowych, bez zmiany formatu. Od 1929 roku mapę 1:25 000 wydaje się jako typ własny, znormalizowany, w formacie $5'\varphi \times 10'\lambda$, wypływającym z podziału na 9 części mapy 1:100 000.

Trzeci typ, mapa operacyjna 1:300 000 jest odnowionem i ulepszonem wydaniem dawnej mapy przeglądowej niemieckiej w tej samej skali. Przeznaczeniem jej jest syntetyczne zobrazowanie terenu do dysponowania wielkiemi jednostkami bojowemi.

Nazwy map: taktyczna, szczegółowa i operacyjna, wypływające z ich najważniejszego przeznaczenia, są stworzone do łatwiejszego porozumienia się w obrocie mapami.

Praca nad zasadniczemi wydawnictwami do roku bieżącego posunęła się tak daleko (około 65% pokrycia mapą 1:100 000 i 1:300 000), że nie może być mowy o zmianie skali lub formatu przed ich ukończeniem, niemniej studja nad ustaleniem dalszych typów mapy polskiej, opracowanie których rozpocznie się po ukończeniu bieżacego programu, są już od paru lat na porządku prac Wojskowego Instytutu Geograficznego.

Treść map.

W ramach ustalonej skali i formatu opracowywano zasady dotyczące *treści* map, t. zn. rysunkowego ujęcia terenu, nagięte do wymagań budującego się mechanizmu państwowego.

Wymagania stawiane mapie, w sformułowaniu ściślejszem wyglądają następująco:

Wojsko szuka na mapie wszelkich wiadomości potrzebnych do oceny, orjentacji i poruszania się w terenie, ujętych z punktu widzenia wszystkich szczebli dowodzenia. Na wyższych szczeblach dowództw żąda się skoncentrowanych wiadomości o ukształtowaniu i pokryciu terenu operacyjnego, o linjach komunikacyjnych do przerzucania wielkich jednostek bojowych, oraz o ugrupowaniu i rozmiarach osiedli ludzkich. Jednostki o mniejszym zasięgu operacyjnym wymagają bliższych informacji o terenie, o wszystkich drogach, sklasyfikowanych co do ich przydatności dla określonych typów środków transportowych, o rodzajach zabudowań, a szczególnie o przeszkodach dla ruchu, obserwacji i prowadzenia ognia i o możliwościach ukrycia i maskowania. Wreszcie do budowy umocnień i do topograficznego przygotowania ognia są potrzebne matematycznie ścisłe dane o rzeźbie, pokryciu i o objektach orjentacyjnych.

Administracji chodzi głównie o dyslokację miejscowości i ich urzędową nomenklaturę, o środki łączności między niemi, oraz o podkreślenie siedzib jednostek administracyjnych i terytorjalnych granic ich zasięgu.

Środowiska *gospodarcze* i *techniczne* poszukują na mapie wiadomości o ważniejszych ośrodkach i objektach przemysłowych, kopalnianych i podlegających ochronie, oraz żądają geometrycznego podkładu do projektowań nowych i ulepszeń istniejących linij komunikacyjnych, budowli i urządzeń meljoracyjnych.

Inne potrzeby, z któremi wiąże się korzystanie z mapy, jak badania naukowe, statystyka, turystyka i t. d. znajdą obfite podłoże do badań i informacje w ramach wymagań wojska i administracji, gospodarki i techniki.

Zobaczmy, w jakim stopniu współczesne polskie mapy zdołały zaspokoić tak liczne wymagania.

Wglądając w treść mapy któregokolwiek typu rozpoczynamy od oceny *naturalnego* ukształtowania i pokrycia terenu, przechodząc kolejno do osiedli, linij komunikacyjnych i szczegółów pozostałych.

Ukształtowanie *rzeźby* terenu stanowi element niezmienny (przynajmniej w czasie kilkuset lat), będący podłożem wszystkich zjawisk mniej lub więcej nietrwałych. *Dokładne* i czytelne przedstawienie na mapach każdego typu tak pojętego podłoża jest pierwszą cechą wydawnictw W. I. G., wszędzie bowiem widzimy rzeźbę w *warstwicach*, wziętych wprost ze zdjęć polowych i tylko w miarę konieczności zgeneralizowanych. Kosztem nieznacznych niewygód w zamianie sążni rosyjskich na metry na mapach opartych o źródła rosyjskie, zachowano wierne przedstawienie rzeźby na obszarze całej Polski. Czytelność warstwic na mapach o gęstym rysunku (1 : 100 000 i 1 : 300 000) została zachowana przez ich nadruk w kolorze brunatnym, co sprawia, że rysunek fizycznego podłoża mapy robi wrażenie naturalnego gruntu. Do łatwiejszego odczytywania wartości bezwzględnej warstwic mamy odpowiednio rozmieszczony opis liczbowy, wskaźniki spadków, oraz uwypuklone linje warstwicowe w pewnych, stałych dla każdego arkusza mapy, odstępach.

Z przedmiotów *naturalnego pokrycia* terenu ważne znaczenie mają przeszkody: wody, grunta mokre i lasy. Te widzimy na mapach również podkreślone bądź barwnym nadrukiem, bądź wyraźnym, kontrastowym rysunkiem, naśladującym naturalny wygląd danego przedmiotu.

Zatrzymując się chwilowo na obrazie rzeźby, wód, lasów i bagien już mamy jeden niezawodny środek do wojskowej oceny terenu pod względem przejrzystości, przeszkód w ruchu, oraz do wyboru stanowisk i punktów obserwacyjnych, a w pewnym stopniu i do orjentacji w terenie. Te same elementy oddają usługi w różnorodnych dziedzinach techniki, np. w projektach budowli, tras komunikacyjnych i meljoracyj.

Przejście od ogółów do szczegółów znajdujemy w stopniowaniu skali: jeden arkusz mapy 1 : 300 000 daje przegląd naturalnego podłoża w promieniu 60 km, z dokładnością przeciętnie 30 m, mapa 1 : 100 000 — w promieniu 15 km, z dokładnością 10 m, arkusz mapy 1 : 25 000 — w promieniu 5 km z dokładnością 2,5 m.

Wszystkie *osiedla* mają swój obraz na mapach w każdej skali, zaopatrzony w nazwy o brzmieniu lokalnem, wykluczającem nieporozumienia. W braku miejsca, na mapach 1 : 300 000 są opuszczone nazwy małych osiedli, poniżej 100 mieszkańców[1]), natomiast mapa 1 : 100 000 i 1 : 25 000 podaje nawet kontury pojedyńczych zabudowań, ilości zagród oraz słowny opis objektów przemysłowych, niektórych gmachów publicznych i wszystkich siedzib urzędów administracyjnych. Mamy więc drugą grupę elementów, składających się na rysunek map, z których można czerpać informacje o rozplanowaniu i poprawnych nazwach osiedli, o gęstości i charakterze zaludnienia — informacje, bez których nie może się obejść nietylko wojsko, administracja, przemysł i handel, lecz i pojedyńczy członek cywilizowanego społeczeństwa.

Rozpatrzmy teraz trzecią grupę elementów — *linje komunikacyjne*. Należą one do tych składników mapy, które ulegają częstym zmianom, nietyle co do ich położenia geometrycznego, (co też się zdarza), ile pod względem przydatności do określonych środków transportowych.

Wybudowane drogi sztuczne, (żelazne, brukowane, bite, szosy), położenia geometrycznego nie zmieniają, podczas gdy drogi gruntowe w okolicach mało zaludnionych, w lasach i na nieużytkach ulegają przesunięciom, najczęściej zależnym od właściwości atmosferycznych pory roku. *Charakter* dróg gruntowych zmienia się razem z warunkami atmosferycznemi, dróg bitych i szos w zależności od zużycia, kolejowych — wcale.

Na mapach, zmienność charakteru dróg znalazła swój wyraz w odwrotnem do zmienności nasileniu znaków: linje kolejowe i szosy wybitnie odcinają się od reszty sieci komunikacyjnej, tem wybitniej, im z ogólniejszą mapą mamy do czynienia; np. na mapie 1 : 300 000 czerwono nadrukowane szosy dominują nad całym rysunkiem mapy.

Potrzeba podkreślenia dróg, o wartości, niezależnej od pór roku będzie zrozumiała, jeśli uprzytomnimy sobie współczesny rozwój i znaczenie transportu w każdej dziedzinie życia społeczeństwa. Klasyfikacja dróg sztucznych naogół nie nastręcza trudności w przeciwieństwie do klasyfikacji dróg gruntowych, wielka różnorodność których została zgrupowana w nieliczne kategorje — ze względu na przejrzystość i czytelność mapy.

W praktyce, korzystanie z dróg gruntowych wszelkich kategorji wymaga naogół uprzedniego ich rozpoznania w terenie, mimo to pewne wskazówki o przydatności drogi w danej chwili, przydatności zależnej najwięcej od gruntu, po jakim przebiega, można odczytać z zawartych w treści mapy wiadomościach o ukształtowaniu i pokryciu naturalnem podłoża.

[1]) Liczba przeciętna, waha się zależnie od gęstości zaludnienia.

Użycie map w większości wypadków sprowadza się do szukania wskazówek o linjach komunikacyjnych, które dla potrzeb, połączonych z transportem mechanicznym zawiera w wyczerpującym stopniu mapa 1:300 000. Na mapie 1:100 000 i 1:25 000 prócz dróg sztucznych znajdują się *wszystkie* drogi gruntowe, włącznie ze ścieżkami w miejscowościach trudno dostępnych.

Obok dróg, na mapach widzimy niektóre, związane z niemi szczegóły orjentacyjne: mosty, przeprawy, zadrzewienia, przekopy, nasypy, drogowskazy i t. d., ponadto mapy zawierają elementy o znaczeniu komunikacyjnem, dotyczące żeglugi i urządzeń pocztowych, co razem z siecią dróg lądowych daje *kompletny obraz* istniejących w danym terenie *możliwości komunikacyjnych*, wystarczający do zaspokojenia w tym względzie wyżej wspomnianych potrzeb całego społeczeństwa.

Oczywiście i tutaj należy wziąć pod uwagę pojemność map, zależną od ustalonej zgóry skali.

Na pozostałą treść map składają się szczegóły sytuacyjne o ogólnem znaczeniu orjentacyjnem, jak punkty trygonometryczne, kościoły i inne, oraz dodatki natury konstrukcyjnej, jak siatki geograficzna i kilometrowa, wynikające z przyjętego dla map polskich *rzutu kartograficznego*.

Rzut i konstrukcja map.

Rzut wielościenny, ściślej siatka trapezowa, stosowana do konstrukcji map w dużej skali we wszystkich zaborach miała tę jedną zaletę, że nie wprowadzała zniekształceń w obrębie jednego arkusza. Pozatem pociągała za sobą duże niewygody. Zestawienie w sposób ciągły kilku arkuszy w rzucie wielościennym nie jest możliwe; określenie położenia punktów, lub odległości i kierunków między punktami, sytuowanemi na arkuszach różnych wymaga albo dość skomplikowanego rachunku na sferoidzie, z współrzędnych geograficznych, albo sprowadza się do niedokładnych manipulacyj linijką i cyrklem.

Dokładny i szybki sposób wyznaczania odległości i kierunków w zadaniach wojskowych nabrał szczególnego znaczenia z wynalezieniem dalekonośnego i precyzyjnego sprzętu artyleryjskiego; współczesne metody strzelania są uwarunkowane dokładnem topograficznem przygotowaniem ognia, do czego już nie wystarczają metody graficzne: rozwiązanie leży w odniesieniu sieci punktów w terenie do jednego układu współrzędnych kartezjuszowskich, inaczej mówiąc w jednolitem odwzorowaniu kartograficznem.

W ostatnich czasach w większości instytucji kartograficznych Europy obserwujemy zarzucenie siatek trapezowych i przejście do odwzorowań ciągłych na większej przestrzeni, przeważnie do różnych modyfikacji wiernokątnych rzutów stożkowych (w Niemczech, Rosji i Czechosłowacji) lub centralnych (u nas i we Francji).

Sprawa wyboru odwzorowania dla polskich map wojskowych była przedmiotem obszernej dyskusji na łamach „Kwartalnika" w latach 1927 i 1928, rozpoczętej przez rozpisanie na ten temat ankiety W. I. G. z 21.VI.27 r. i zakończonej protokółem, spisanym we Lwowie 24.I. 1928 r. z udziałem przedstawicieli politechniki lwowskiej i oficerów Instytutu, w myśl którego uznano odwzorowanie quasi-stereograficzne, w rodzaju opracowanego dla Francji w 1924 r. przez H. Roussilhl'a, za najodpowiedniejsze dla kształtu i wielkości obszaru Polski.

Metodę analityczną odwzorowania opracował profesor politechniki lwowskiej dr. L. Grabowski; obliczenia współrzędnych oraz redakcję i druk tablic wykonano w W. I. G. w latach 1930—1932 [1]).

Przyjęte odwzorowanie nosi nazwę: „Odwzorowanie quasi-stereograficzne Wojskowego Instytutu Geograficznego". Można je opisać tak, że jestto odwzorowanie wiernokątne, podwójne: 1) elipsoidy ziemskiej. w wymiarach Bessela, na kulę o promieniu równym promieniowi średniej krzywizny w punkcie głównym, z warunkiem, że centralny południk zachowa swoją długość; 2) kuli na płaszczyznę, klasycznym azymutalnym rzutem stereograficznym. Dla zmniejszenia nieuniknionych zniekształceń otrzymany obraz został skurczony o $\frac{1}{2000}$. Ujemne współrzędne wyeliminowano przez równoległe przesunięcie osi układu płaskiego na południowy zachód. Maksymalne zniekształcenia odległościowe w obrębie Polski niewiele przekraczają $\frac{1}{1000}$; krzywe równych zniekształceń (izodeformaty) układają się w kształcie współśrodkowych kół.

Opracowane tablice współrzędnych rogów arkuszy mapy 1:25 000 ułatwiają przerachowywanie dowolnych współrzędnych geograficznych na prostokątne odwzorowania zapomocą prostej interpolacji, oraz służą do dokładnej konstrukcji mapy na koordynatografie.

Przejście z siatki trapezowej na rzut W. I. G. nie sprawia w praktyce żadnych trudności, zresztą dla map większej części Polski różnica na jednym arkuszu pozostaje graficznie nieuchwytna; z tego względu, nakładanie siatki prostokątnej rzutu W. I. G. na siatki trapezowe, stosowane w ciągu paru ubiegłych lat można przyjąć za całkowicie dopuszczalne.

Dotychczas rzut WIG znalazł zastosowanie w konstrukcji map 1:25 000 i 1:100 000, lecz nic nie przemawia przeciw użyciu go dla map przeglądowych, zamiast projektowanego rzutu wielostożkowego. Jednolity rzut dla map tego typu nie jest bez znaczenia, jeśli wziąć pod uwagę częste zestawianie kilku odcinków w całość, a przytem z różnych względów ważniejszem

[1]) F. Biernacki i J. Słomczyński: Odwzorowanie i t. d. Bibljoteka Służby Geograficznej, tom 9.

jest konstrukcyjne pokrewieństwo map przeglądowych z szczegółowemi, niż np. z międzynarodową mapą świata, wysuwane jako argument za rzutem wielostożkowym.

Mapa 1:300 000, wydawana obecnie musi jednak pozostać w rzucie Müfflinga, ze względu na łączność ze znaczną ilością wydanych już w tej skali arkuszy.

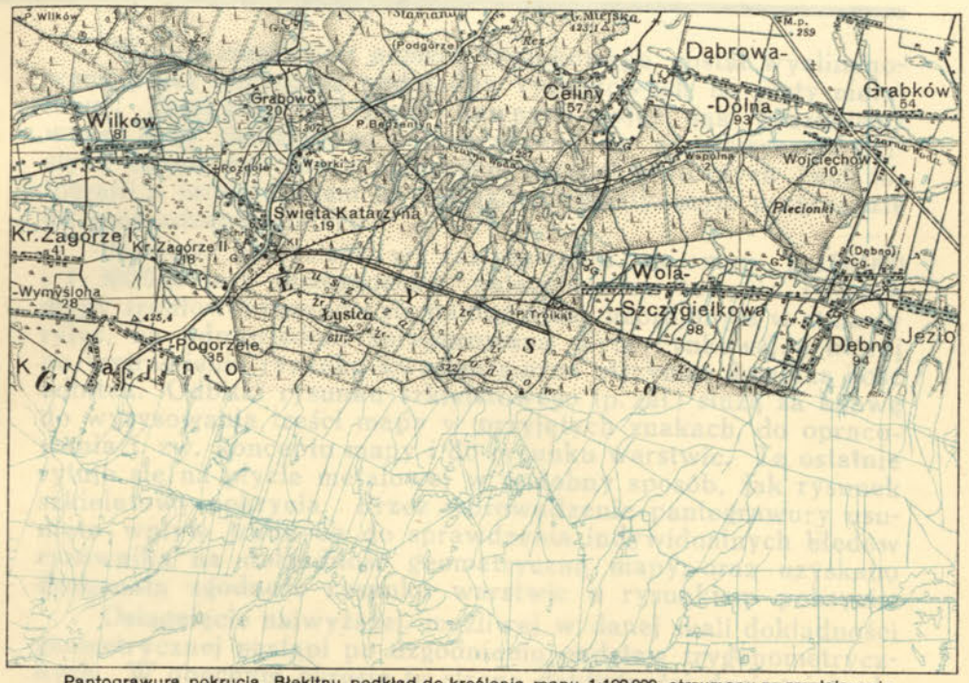
Rozwój metod kartograficznych.

Mamy dowód na kartografji austrjackiej, że najlepiej sformułowane wytyczne co do treści jaką ma zawierać dany typ mapy, bogaty zasób znaków konwencjonalnych i teoretycznie uzasadnione metody konstrukcyjne nie wystarczają do twierdzenia, iż gotowy produkt nie kryje w sobie pewnych niedociągnięć, może niedostrzegalnych na pierwszy rzut oka, ale po ujawnieniu podrywających zaufanie do całej, tak żmudnej i kosztownej pracy. Mam na myśli dokładność treści mapy, którą można podzielić na dwie odrębne części: na *dokładność geometryczną*, inaczej wierne przyporządkowanie punktów na mapie do odpowiednich punktów w terenie według przyjętego prawa odwzorowania, i na *dokładność opisową*, czyli trafne i wyczerpujące rysunkowe lub słowne przedstawienie całego bogactwa naturalnego i sztucznego pokrycia terenu.

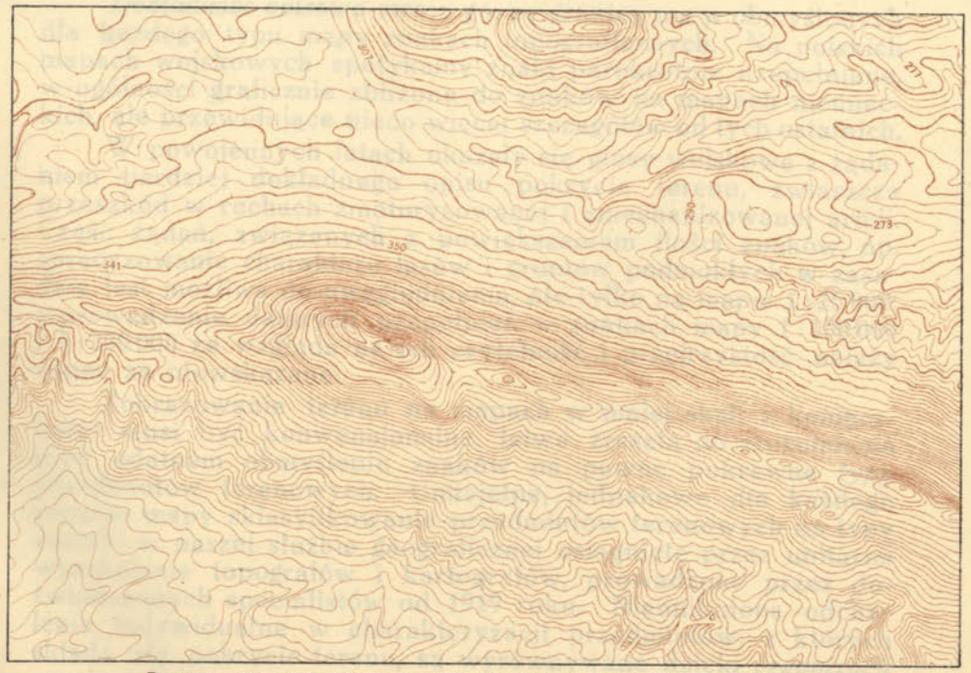
Analiza współczesnych polskich map wojskowych prowadzi do wniosku, że ich dokładność nie odrazu stanęła na poziomie, do którego sięgają wydawnictwa ostatnie, że z biegiem lat, w miarę doskonalenia się wykonawców i ze zmianą na lepsze narzędzi i metod pracy, dokładność wzrastała i zapewne będzie rosnąć nadal.

W dążeniu do podniesienia *geometrycznej dokładności*, pierwszym krokiem było odrzucenie podkładów rysunkowych do opracowania mapy zasadniczej 1:100 000, w postaci starych map taktycznych i nawrót do *polowych zdjęć* topograficznych w ich skali. Mapy bowiem taktyczne, prócz tego, że nie mieszczą w sobie wszystkich szczegółów zdjęcia, mają treść wyraźnie zniekształconą wskutek indywidualnych zaniedbań rysowników w pantografowaniu, rytowaniu, kalkowaniu i t. d. Wraz z zwróceniem się do dokładniejszych źródeł nastąpiła zmiana w metodach *sprawdzania* polowego. Wobec stwierdzonych niedopuszczalnych odchyleń od ścisłości geometrycznej na niektórych odcinkach starych zdjęć, mających źródło bądź w lekceważeniu pracy przez przedwojennych topografów, bądź w rozmyślnem fałszowaniu rysunku terenu w okolicach niektórych twierdz, zaszła potrzeba sprawdzania *instrumentalnego*, z dokładnością dla mapy 1:25 000, zamiast praktykowanego początkowo sprawdzania opisowego, przeznaczonego conajwyżej dla mapy 1:100 000.

Następnem posunięciem, zmierzającem do poprawienia dokładności geometrycznej dawnych zdjęć, jest stosowana od czasu ukazania się „Katalogu punktów" kontrola całego rysunku mapy w każdej skali w stosunku do podstawowej sieci punktów trygonometrycznych.



Pantograwura pokrycia. Błękitny podkład do kreślenia mapy 1:100 000, otrzymany ze zmniejszenia rysunku szkieletowego 1:25 000.



Pantograwura rzeźby. Warstwice mapy 1:100 000, wyryte pantografem i częściowo wykończone odręcznie.

Wpływ *ciągliwości papieru* rysunkowego został wyeliminowany przez naklejanie podkładów rysunkowych na płyty metalowe. Zniekształcone kopje dawnych zdjęć, jak widzieliśmy wyżej dość znaczne, są doprowadzane do geometrycznie ścisłych rozmiarów przez połączenie perspektywicznych cech fotografji z prostowaniem na specjalnym elastycznym przyrządzie do sporządzania matryc.

Nowym pomysłem w zastosowaniu do map 1:100 000 i 1:300 000 jest *pantograwura*, polegająca na tem, że rysunek mapy źródłowej przenosi się pantografem, uzbrojonym w stalowy rylec, na odpowiednio spreparowaną płytę cynkową, z której po wytrawieniu rysunku kwasem można otrzymać dowolną ilość odbitek. Odbitki rysunku szkieletowego (p. zał.) służą za kanwę do wyrysowania treści mapy w przyjętych znakach, do opracowania t. zw. konceptu mapy i do rysunku warstwic. Te ostatnie rytuje się na płycie metalowej w podobny sposób, jak rysunek szkieletowy pokrycia. Przez wprowadzenie pantograwury usunięto wpływ trudnych do sprawdzenia indywidualnych błędów rysownika na dokładność geometryczną mapy, oraz uzyskano doskonałą zgodność rysunku warstwic z rysunkiem pokrycia.

Osiągnięcie najwyższej, możliwej w danej skali dokładności geometrycznej nastąpi po uzgodnieniu podstaw trygonometrycznych. W obecnym okresie tę stronę dokładności dociągnięto do poziomu oryginalnych, niezniekształconych zdjęć źródłowych.

Dokładność opisowa swoją górną granicę ma w obmyślonych dla każdego typu mapy znakach topograficznych. Na polskich mapach wojskowych spotykamy znaki parokrotnie uzupełniane, w ogólności graficznie zbliżone do znaków na mapach niemieckich, ale przewidujące nieco więcej szczegółów od tych ostatnich.

W powojennych latach ukazały się głosy wojskowe z żądaniem bardziej dokładnego opisu pokrycia terenu, zwłaszcza przeszkód w ruchach zmotoryzowanej i zmechanizowanej armji. Część żądań, związanych z powiększeniem ilości znaków, np. sprecyzowanie charakteru lasów i gruntów podmokłych w zasadzie jest możliwa do uwzględnienia, ale tylko na mapie 1:25 000; wprowadzanie dalszych uzupełnień w znakach mapy 1:100 000 i 1:300 000 ze względu na ich czytelność i przejrzystość należy uznać za niewskazane.

Zobrazowanie terenu na mapach w małej skali z konieczności musi być konwencjonalne, łatwe zresztą do zrozumienia przy udatnem obmyśleniu znaków na pewne pokrewne *typy* przedmiotów terenowych. Umiejętne, jednakowe dla każdego rodzaju mapy sklasyfikowanie przedmiotów terenowych na typy zostało w naszej służbie geograficznej osiągnięte przez unitarne wyszkolenie topografów i kartografów, prowadzone przez doświadczonych specjalistów od 1919 roku. Nieuniknione odchylenia indywidualne w charakteryzacji przedmiotów, z których składa się pokrycie terenu, są wyrównywane dzięki *organizacji* pomiarów: pracę pojedyńczego topografa z reguły rewiduje się

przez bezpośrednie porównanie z terenem oraz z danemi, wziętemi z aktualnej literatury geograficzno-opisowej, gospodarczej i statystycznej.

Podniesienie dokładności opisowej posuwało się z wyrobieniem doświadczenia u topografów, z przedłużeniem przeciętnego czasokresu pomiaru, względnie sprawdzenia określonej powierzchni terenu, i z ulepszeniem metod pomiarowych, z pomiędzy których szczególnie doniosłą jest *fotogrametrja.* Obok map nowych opracowywanych metodami czysto fotogrametrycznemi, lotniczemi i naziemnemi, sprawdzenie starych map z latami coraz więcej odbywa się z pomocą fotografj lotniczej, z natury swej aktualnej i wiernie odtwarzającej rzeczywistość.

Metody fotogrametryczne stosowano w W. I. G. od czasu pomiarów granicznych w 1922 roku; szersze ich zastosowanie datuje się mniejwięcej od 1927 r. Rok ten z innych też względów można uważać za przełomowy w skądinąd stale postępującej ewolucji dokładności naszych map, mianowicie w tym dopiero roku rozpoczęto nowe szczegółowe zdjęcia i nowy sposób sprawdzenia starych map, z założeniem odnowienia mapy szczegółowej, nadto w tym roku zostały wprowadzone naukowe metody opracowania *toponymji* i gabinetowej rewizji rysunku topografa.

Wskazówką do oceny dokładności mapy jest zatem umieszczona na marginesie każdego arkusza *data* sprawdzenia i wydania.

Graficzna strona mapy, jej czytelność i przejrzystość treści rosła z wyrobieniem personelu technicznego i z udoskonaleniem sposobów reprodukcji. Druk polskich map na papierze własnej produkcji, nadzwyczaj trwałym, odbywa się na maszynach litograficznych i rotacyjnych z zastosowaniem t. zw. głębokiego trawienia matryc, co daje ostry, kontrastowy rysunek.

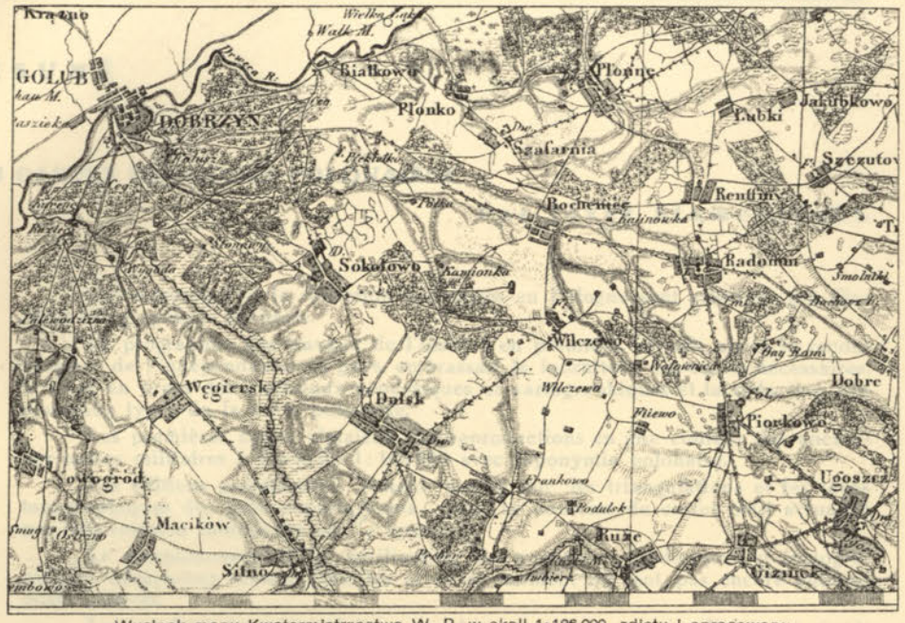
Obrazy terenów górskich zyskały na przejrzystości i plastyce przez nadruk skośnego cieniowania.

Z naszkicowanej wyżej charakterystyki polskich map wojskowych widzimy, że postęp obejmuje każdą dziedzinę pomiarów, które znajdują swój skończony wyraz w mapie: widzimy uporządkowanie podstaw trygonometrycznych, aktualizację map i podniesienie ich dokładności i czytelności.

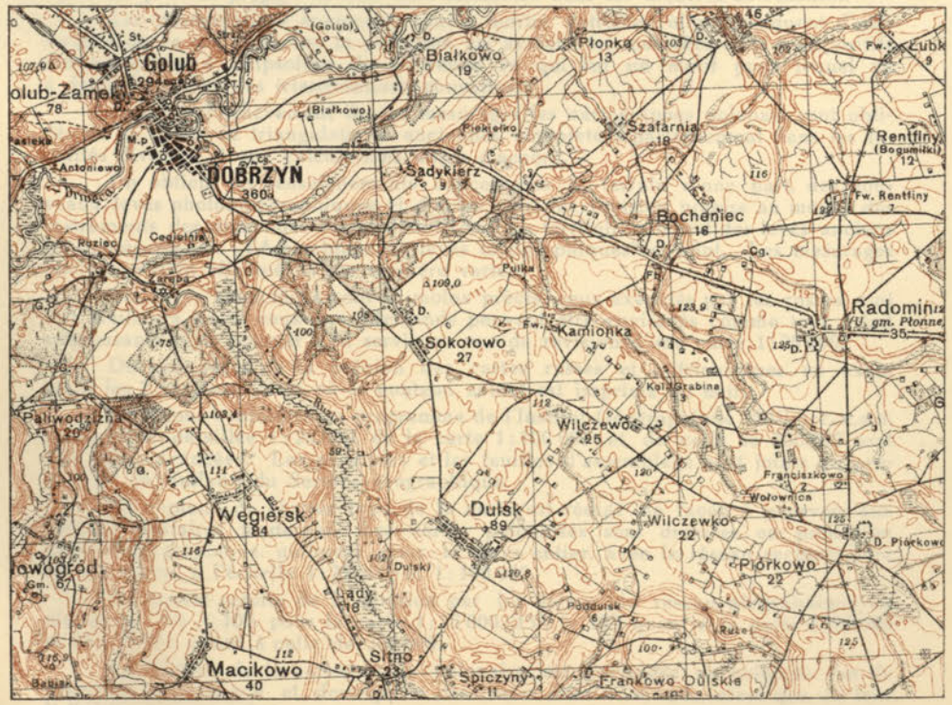
Ilustrację postępu znajdziemy w załączonym do niniejszego numeru „Wiadomości" katalogu wydawnictw Wojskowego Instytutu Geograficznego.

W naszej służbie geograficznej rozpoczęto pracę bez środków technicznych i bez specjalistów, lecz już po 15 latach możemy powiedzieć, że piękna tradycja polskich kartografów wojskowych z okresu poprzedniej naszej samodzielności państwowej odżyła.

Nawiązując do tradycji, załączam wycinek z mapy Kwatermistrzostwa, pomierzonej około 1830 roku, zestawiony z wycinkiem z mapy 1 : 100 000 tego samego terenu, wykonanej w niepodległej Polsce po stu latach.



Wycinek mapy Kwatermistrzostwa W. P. w skali 1:126 000, zdjęty i opracowany przez topografów polskich przed Powstaniem 1830 r.



Ten sam wycinek, opracowany i wydany w skali 1:100 000 przez Wojskowy Instytut Geograficzny w roku 1930.

RÉSUMÉ

LES CARTES MILITAIRES POLONAISES

Par Józef Słomczyński.

Les mesurages et la rédaction des cartes en Pologne sont effectués par l'Institut Géographique Militaire.

Le programme des travaux de l'Institut en première période après le recouvrement de l'indépendance du pays, embrassait la fourniture des cartes nécessaires, la mise en ordre des matériaux géodésiques et cartographiques et la rédaction des nouveaux types de la carte polonaise.

Les premières cartes n'etaient que reproductions en une couleur des anciennes cartes militaires à l'échelle 1 : 100 000 avec toponymie polonaise.

Les éditions postérieures, etaient basées sur les triangulations et les levés topographiques des pays copartageants, mais le contenu de cartes etait actualisé par une revision minutieuse sur le terrain.

Le complétement et la vérification de matériaux géodésiques et cartographiques nécessaires etaient difficiles et en ce moment ne sont pas encore entièrement achevés.

Les resultats des triangulations operées avant la guerre mondiale sont réunis dans un catalogue publié en 1932. Les levés topographiques en forme des reproductions, pour la plupart de cas, sont assemblés dans les archives de l'Institut.

Les triangulations anciennes sont à moitié detruites, èlles manquent d'uniformité en ce qui concerne la précision est avaient été mesurées dans 9 dispositifs différents, sur 4 ellipsoides de référence ce qui fut un motif pour lequel on à décidé d'opérer des triangulations nouvelles.

Jusqu' à l'achèvement de ses mesurages les cartographes polonais sont obligés de se servir de triangulations anciennes, completées partiellement dans les localités diverses et aux calculations mises d'accord.

On obtient les renseignements concernants le terrain d'une part, des nouveaux levès phototopographiques et d'autre, par une revision précise au moyen des instruments des anciennes cartes détaillées. Le territoire couvert des levés anciens est représenté sur „l'Assemblage de levés topographiques" ci joint. Les mesurages anciens etaient effectués d'une manière variée.

Les levés autrichiens sont le moins précis, ceux exécutés par les russes sont fort meilleurs, enfin ceux des allemands peuvent être envisagés comme tout à fait satisfaisants pour pouvoir s'en servir en vue de revision d'une carte 1 : 25 000.

On peut juger de la précion des cartes russes et autrichiennes en exam inant les 2 secteurs joints où le contenu actuel est imprimé en noir.

L'editions conformes au programme de l'Institut Géographique Militaire, c.a.d. de la carte détaillée 1 : 25 000, de la carte 1 : 100 000 et de celle au 300 000 sont déjà assez avancées. Les exemples et les feuilles d'assemblage sont joints au présent N⁰ du Bulletin du Service géographique.

Le contenu de chaque type de la carte est rédigé de façon à pourvoir aux besoins militaires modernes. Les cartes polonaises sont dressées en projection quasi-stéréographique, uniforme pour le pays entier, avec le réseau rectangulaire sur les cartes à l'échelle 1 : 25 000 et 1 : 100 000.

Le format resulte de la division par les lignes du réseau géographique en distances: $5'\varphi \times 10'\lambda$ pour la carte 1 : 25 000, $15'\varphi \times 30'\lambda$ quant à la carte 1:100 000 et $1^0\varphi \times 2^0\lambda$ quant à celle de 300 000.

L'évolution de la cartographie polonaise est envisagée au point de vue de précision géometrique et descriptive des cartes elles — mêmes, ainsi que de leur lisibilité et maniabilité.

Quant à la précision géométrique ella a atteint peu à peu un etat original grâce à l'élimination de l'influence de la ductilité du papier, au contrôle de la précision géométrique des cartes en campagne et enfin grâce aux perfectionnements techniques concernants le travail cartographique.

Ici il y a lieu de citer la pantogravure (voir fig. 3 et 4).

Il ne reste que de mettre d'accord les anciens dispositifs des triangulations. Dans ce domaines les principes théoriques sont déjà établis et la réalisation de cette question sera mise en oeuvre dans un plus bréf délai.

La précision descriptive fut augmentée grâce à la revision minutieuse en campagne des cartes au 1:25 000, à l'analyse scientifique du contenu de la carte à l'aide de la littérature scientifique géographique, enfin grâce au choix parmi les différentes sortes des signes topographiques, le mieux correspondants à la partie prenante des cartes en Pologne.

La lisibilité et la maniabilité des cartes, grâce à l'instruction progressive des dessinateurs, à l'introduction des nouveaux moyens dans la technique de la reproduction cartogr. et grâce au progrés dans la conception cartographique de l'image du terrain, ont amené depuis les primitives copies photographiques d'une seule couleur à l'état qui témoignent nos dernières éditions.

Les cartographes polonais contemporains ont une propre tradition interrompue après la chute de notre état, qui durait plus de 100 ans.

La dernière figure représente l'image cartographique d'un fragment du terrain dressé par les cartographes polonais avant la perte et après le recouvrement de l'indépendance.

KAZIMIERZ ŚLIWERSKI
KAPITAN MARYN. W ST. SP.

POMIAR BATYMETRYCZNY JEZIOR W TATRACH

Pomiary batymetryczne Wojskowego Instytutu Geograficznego.

Rozkazem Pana Szefa Sztabu Głównego został utworzony przy Wydziale Topograficznym referat hydrograficzny, wobec czego Wojskowy Instytut Geograficzny przystąpił od roku 1934-go do pomiarów batymetrycznych jezior na obszarze całego Państwa. Jednym z rezultatów tych prac będą izobaty na jeziorach, znajdujących się na nowoopracowanych mapach w skali 1:25 000 i 1:100 000. Niezależnie od tego, wyniki pomiarów będą szczegółowo omawiane w kwartalniku „Wiadomości Służby Geograficznej", z załączeniem planów i tabelek morfometrycznych.

Rejony prac batymetrycznych na jeziorach będą w ścisłem uzależnieniu od ogólnego programu prac Wojskowego Instytutu Geograficznego.

Mierzone będa wszystkie jeziora począwszy od powierzchni 1 ha jako najmniejszej; metody pracy zostały ustalone w sposób dający zupełną gwarancję ścisłości, a jako organ wykonawczy zorganizowano grupę hydrograficzną pod fachowem kierownictwem.

Dotychczasowe pomiary jezior w Polsce.

Z pośród wielu jezior znajdujących się na obszarze Polski, tylko nieliczna stosunkowo ich ilość została szczegółowo zmierzona i wyniki tych pomiarów ogłoszone, oraz udostępnione szerszemu ogółowi. O bardzo wielu jeziorach, nawet znacznej powierzchni, wogóle nic w dziedzinie batymetrji nie wiadomo, lub mamy tylko wiadomości zebrane z opowiadań okolicznych mieszkańców, które najczęściej bywają bardzo fantastyczne.

Dotychczas sprawa pomiaru jezior nie była ujęta w żaden systematyczny program. Poszczególni badacze pobudzeni oso-

bistem zainteresowaniem tu i ówdzie przeprowadzali pomiary metodami i środkami na jakie im warunki materjalne i lokalne pozwalały, to też dokładność wyników jest bardzo różna, a często nawet z powodu braku bliższego opisu metod pracy, wogóle nie da się ocenić.

Niezależnie od poszczególnych badaczy dokonywały jeszcze pomiarów jezior Zakłady Geograficzne uniwersytetów i studenckie Koła Geografów.

Wszystkie te prace razem wziąwszy dają pewien dorobek, lecz na tyle znikomy, że trzeba by jeszcze wiele lat czekać, aby w takiem tempie pracy zebrać materjał przynajmniej dostateczny.

Wyniki dotychczasowych badań jeziornych w Tatrach.

Jeziora tatrzańskie, powszechnie zwane stawami, były objektem zainteresowania wielu badaczy, to też literatura o nich jest dość bogata i wszechstronna.

Czynione były również liczne pomiary batymetryczne, a nawet wydano atlas na podstawie prac prof. Sawickiego. W atlasie tym nie znajdujemy wielu mniejszych stawków, a i te które w nim są, dają dość znaczne różnice z obecnym faktycznym stanem rzeczy. Zestawienia niektórych poprzednich pomiarów, robionych wprawdzie w różnym czasie, przez różnych ludzi i różnemi metodami, dawały niemal zawsze odchyłki, dzięki czemu powstawała dezorjentacja, a to stało się niejednokrotnie powodem przeróżnych pomysłów u ludzi mniej krytycznych.

Zorganizowanie pomiaru jezior tatrzańskich przez W. I. G.

Wojskowy Instytut Geograficzny, przystępując do wydawnictwa turystycznej mapy Tatr, przedsięwziął wśród wielu nieścisłości map dotychczasowych, usunąć także wszelkie błędy i wątpliwości dotyczące jezior na tym obszarze. W ten sposób jeziora tatrzańskie znajdujące się po stronie polskiej stanowią pierwszą grupę jezior pomierzonych przez W. I. G. w myśl wyżej podanego zarządzenia Pana Szefa Sztabu Głównego.

W celu wykorzystania jaknajlepszych warunków pracy, już w połowie kwietnia 1934-go roku, została wysłana w Tatry grupa hydrograficzna w składzie 6-ciu osób, która dokonała pomiaru części stawów, przeważnie większych z lodu, innych zaś z łodzi, kajaka lub tratewki. Był to właśnie okres czasu bardzo dogodny, gdyż dał możność wyboru, które stawy mierzyć z lodu i od tych zaczęto prace, a które z łodzi lub kajaka. Z powodu wczesnej i ciepłej wiosny, tylko stawy położone wyżej jak Czarny staw nad Morskiem Okiem i wszystkie w Dolinie Pięciu Stawów Polskich udało się zmierzyć z lodu. To właściwie było najważniejsze, gdyż stawy te są przeważnie najgłębsze i o największych powierzchniach, a więc najtrudniejsze do pracy; dzięki zaś tym warunkom praca była znacznie ułatwiona.

Zmarzły staw pod Zawratem, jakkolwiek położony wysoko, nie mógł być zmierzony całkowicie z lodu, gdyż w znacznej swej części przysypany był lawiną, która trzymała się bardzo długo. To samo miało miejsce z Zadnim stawem Gąsienicowym.

Przejście grupy hydrograficznej ze sprzętem przez Zawrat.

Jakie jeziora tatrzańskie zostały pomierzone przez W. I. G.

W odniesieniu do jezior tatrzańskich, wyjątkowo nie zastosowano zasady minimum powierzchni, gdyż z uwagi na specjalne i duże zainteresowanie, nawet wszelkiemi drobiazgami w naszych górach, pomierzone zostały wszystkie, również najdrobniejsze stawki, które nie należą do grupy całkowicie wysychających w pewnych okresach czasu. Trudno jest ustalić, które z małych stawków wysychają z całą pewnością a które nie, gdyż niekiedy leżą one ukryte w kosówkach lub zdala od ścieżek, a zatem są mało komu znane i jeżeli nawet kto miał sposobność widzieć je kilka razy niewyschnięte, to jednak nie można powiedzieć, że tak jest zawsze w różnych porach roku i każdego roku. W tym wypadku za wysychające można było przyjąć tylko te stawki, które widziano kiedykolwiek wyschnięte, chociażby w niektórych porach roku robiły wrażenie stawków dość dużych, jak nprz. stawki Staszica. Te ostatnie w pierwszych dniach czerwca były jeszcze pokryte częściowo grubą warstwą lodu, częściowo zaś zalane wodą na znacznym obszarze i gdyby nie całkowita pew-

ność że one wysychają w lecie doszczętnie, możnaby na pierwszy rzut oka przyjąć je za stawki dość duże i o dużej pojemności wody. Jako przeciwstawienie temu widzimy nieco wyżej pod Mnichem, grupę 9-ciu maleńkich stawków o średniej głębo-

Transport kajaka do Zadniego Stawu Gąsienicowego.

kości około 10—20 cm., które znów robią wrażenie wysychających młak (mokradeł), natomiast nie można było uzyskać o nich informacyj zupełnie pewnych, które z nich wysychają i czy wogóle wysychają. Z drugiej zaś strony wiadomem jest że przez całe ubiegłe lato woda w nich stała. W rezultacie zaniechano pomiaru stawków Staszica, zaś grupę stawków pod Mnichem (o nieznanej nazwie) pomierzono w całości.

Również nie udało się zebrać bliższych danych co do rodzaju małego stawku pod Zadnim Mnichem, gdyż w tymże samym czasie, t. j. około 7-go czerwca znajdował się jeszcze pod lawiną śniegu nie dając na jej powierzchni nawet najmniejszych śladów swego istnienia. W roku ubiegłym niemal przez całe lato był pod śniegiem a w chwili odtajania robił wrażenie jakby misy wypełnionej wodą powstałą tylko ze stopionego śniegu jaka tu spłynęła z całej kotlinki. Zanim brzegi domniemanego stawku mogły się ostatecznie ukształtować, został on na nowo przysypany śniegiem następnego okresu zimowego.

Ustalenie pojęcia stawu i w innych okolicznościach nasuwało pewne wątpliwości. Ma to nprz. miejsce ze stawkami poniżej Morskiego Oka, które właściwie są tylko niezbyt znacznem rozszerzeniem potoku Rybiego. Z uwagi jednak na to, że posiadają one głębokość dość wyraźnie różniącą się od głębokości samego potoku, zostały pomierzone ale tylko dwa z nich, a nie trzy jak podaje St. Lencewicz w swej pracy: „Badania jeziorne w Polsce", wydanej w tomie V-tym Przeglądu Geograficznego z roku 1925.

Porównanie listy jezior pomierzonych przez W. I. G. z listą polskich jezior tatrzańskich zestawioną przez St. Lencewicza.

Odnośnie polskich jezior tatrzańskich skatalogowanych przez St. Lencewicza nie zostały pomierzone następujące: Pańszczyca, Dwoistniaczek S. i N., Sobków większy (S.), Sobków mniejszy (N.), III-ci stawek poniżej Morskiego Oka, stawek Staszica, I-szy, II-gi, III-ci stawek w dol. Chochołowskiej, I-szy i II-gi stawek w dolinie Kondratowej, oraz I-szy, II-gi, III-ci i IV-ty w Roztoce.

Stwierdzono że Stawek Pańszczyca (nie Czerwony w dol. Pańszczycy), następnie Dwoistniaczek S. i N., stawek Staszica, oraz 4 stawki w Roztoce — wszystkie są wysychające, a więc według przyjętej zasady, jak wyżej wspomniano, nie podlegały pomiarom.

III-ci stawek poniżej Morskiego Oka jest maleńkiem rozszerzeniem potoku Rybiego i posiada głębokość niemal wcale nie różniącą się od głębokości potoku, więc trudno go przyjąć za stawek.

I-szy, II-gi i III stawek w dol. Chochołowskiej są to trzy źródła oznaczone na mapie Zwolińskiego tak jak stawki, lecz faktycznie niemi nie są. I-szy i II-gi stawek w dol. Kondratowej zupełnie już zarosły i na ich miejscu powstały tylko bagienka całkowicie porosłe trawami.

Co do Sobkowych stawków (mniejszy i większy), z podanych wysokości nad poziom morza i wymiarów w tabelce St. Lencewicza, trudno się zorjentować o których to stawkach jest mowa, bowiem takie stawki Sobkowe są wprawdzie na Hali Gąsienicowej, ale posiadają znacznie większe różnice w wysokości swego położenia, a także wymiary ich zupełnie temu stosunkowi nie odpowiadają.

Pod Siwą Przełęczą są dwa stawki, a nie jeden. Ponadto pomierzone 9 stawków pod Mnichem zostało, których omawiana lista nie obejmuje.

Zbieranie i ustalanie nazw stawów.

Nomenklatura stawów tatrzańskich jest sprawą dość zawiłą, zwłaszcza jeżeli chodzi o stawki najdrobniejsze i blisko siebie położone. Zdarza się, że kilka stawów posiada tę samą nazwę przymiotnikową i dopiero odróżnia je miejsce ich położenia, jak nprz. Czarny Staw nad Morskiem Okiem, Czarny Staw Gąsienicowy lub pod Kościelcem, Czarny w Dol. Pięciu Stawów Polskich lub w Roztoce; dalej Czerwone stawki Gąsienicowe i Czerwone w dol. Pańszczycy [1]), dwa stawki Sobkowe na Hali Gąsie-

[1]) Czerwony staw w Pańszczycy jest zasadniczo jeden, ale podczas małej wody przez środek przechodzi spłycenie, dzielące ten staw na dwie zupełnie odrębne części i stąd czasami się o nich mówi że są dwa stawki Czerwone w dol. Pańszczycy.

nicowej, z których jeden ma jeszcze nazwę Litworowego, a drugi Jedyniaka. Z ostatniego przykładu wynika, że mówiąc o stawku Sobkowym trzeba podać jednocześnie drugą jego nazwę.

Nietylko przymiotnikowa nazwa samych stawków, ale i miejsce ich położenia może wprowadzić w błąd, nprz. w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, zwanej również Roztoką, znajdują się 4 stawki wysychające, bez nazw, oznaczone kolejnemi liczbami. Takie same stawki małe i wysychające znajdują się w tej części Hali Gąsienicowej, która też nosi nazwę Roztoki i można je odróżnić jedynie po mało znanej nazwie Dwoistniaczków, bowiem wymienia się je najczęściej też tylko przez oznaczenie liczbowe.

Stawki tylko liczbowo oznaczone wogóle trudno między sobą zidentyfikować, jak również bardzo zbliżone słuchowo nazwy: Dwoisty, Dwoistniak, Dwoistniaczek.

Nazwy stawów polskich w połączeniu z czeskiemi nasuwają jeszcze więcej podobnych trudności.

Przy ustalaniu nazw w pracy niniejszej kierowano się możliwie jaknajszczegółowszemi informacjami od miejscowych górali, doświadczonych taterników, materjałem uzyskanym z Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego, oraz w odniesieniu do stawków Gąsienicowych od Pana Witolda Paryskiego z Krakowa, który z zamiłowania od dłuższego czasu bardzo skrupulatnie zajmuje się wyszukiwaniem źródeł i ustalaniem właściwej nomenklatury w Tatrach.

W odniesieniu do stawów większych, o ile są pewne trudności przy zorjentowaniu się w ich nazwach, to jednak nie tak wielkie aby mogły powstać na tem tle jakieś nieporozumienia, natomiast ze stawkami małemi, jak widać z przytoczonych wyżej przykładów, łatwo to może nastąpić.

W celu uniknięcia podobnych nieporozumień, do niniejszej pracy dołączono szkic rozmieszczenia małych stawków na Hali Gąsienicowej, wykonany w skali 1:20 000 z podaniem właściwych nazw.

Nawiązując jeszcze do listy polskich jezior tatrzańskich opracowanej przez St. Lencewicza, zauważyć należy, iż nazwy: Kurtkowiec i Litworowy zostały w niej przestawione, co wynika z położenia, wielkości i głębokości tych stawów.

Nazwy: Toporowy Średni i Zadni pochodzą prawdopodobnie stąd, że był kiedyś jeszcze trzeci—Przedni, ale ten zupełnie już zarósł, więc obecnie spotyka się prawie wyłącznie nazwy: Toporowy Wyżni i Niżni, bo też w takim stanie rzeczy daje to najlepszą orjentację.

Nawiązanie pomiaru do ustalonego poziomu wody.

Wszystkie omawiane stawy, bez względu na ich wielkość powierzchniową i głębokość, zmieniają poziom wody w zależności od pory roku i warunków atmosferycznych, a zatem wszelki pomiar głębokościowy, chociażby najdokładniejszy, daje wynik względny, to jest prawdziwy tylko dla pewnego, określonego

stanu wody. Aby tę sprawę ująć w jakąś ustaloną formę, wartości sond były obliczane do stanu wody w dniu sondowania, zaś wysokość bezwzględna tego stanu wody (lodu) określana była przy każdym stawie za pomocą domiarów niwelacji topograficznej do istniejących reperów i trygonometrów lub znanych punktów

Wyciąganie ugrzęzłej sondy w szczelinie skał dennych na Czarnym Stawie nad Morskiem Okiem.

wysokościowych, z dokładnością do 0,1 m. Tylko w nielicznych wypadkach i w odniesieniu do bardzo małych stawków nie było to robione.

Skala pomiarów.

Pomiar poszczególnych stawów dokonany został w niejednakowej skali i uzależniony był od wielkości tych stawów, wahając się od 1:2 000 do 1:200. Takie przystosowanie skali do wielkości stawu dało możność nanieść na plan wszystkie najdrobniejsze szczegóły i uzyskać bardzo dokładne elementy morfometryczne.

Analogicznie do powyższego, również wykreślanie izobat na planach było przystosowane do głębokości stawów, a więc spotykamy izobaty w granicach od co 0,5 m do co 5 m.

Z tego powodu i gęstość sondowania była różną, w każdym bądź jednak wypadku najzupełniej wystarczająca aby dać możność wykreślenia dokładnego przebiegu izobat.

Jak widać z tabelki niżej zamieszczonej, gęstość sond wynosi około 10-ciu na 1 ha dla stawów największych i stopniowo wzrasta aż ponad 5 000 na 1 ha dla stawków małych.

Skala w jakiej pomierzone zostały poszczególne stawy, również uwidoczniona jest w tabelce.

Pomiar linji brzegowej.

Niezależnie od skali pomiaru i zastosowanych metod zdjęcia linji brzegowej, ta ostatnia może w niektórych wypadkach nasuwać pewne zastrzeżenia co do bezwzględnej dokładności, gdyż miejscami zwały śniegu (lawiny) dawały tylko przybliżone

Odszukanie linji brzegowej na Długim Stawie Gąsienicowym.

pojęcie o przebiegu tej linji. Były to jednak odcinki niewielkie, a i w tym wypadku bardzo pomagały w orjentacji charakterystyczne pęknięcia masy śnieżnej wzdłuż brzegów, oraz wskazówki miejscowych górali dobrze znających te stawy stąd chociażby, że w roku poprzednim pracowali tam przy innych pomiarach letnich Wojskowego Instytutu Geograficznego. Przy opisie poszczególnych stawów mierzonych z lodu, są podane granice możliwych błędów z tego powodu powstałych, oraz odcinki linji brzegowej, które mogły tym błędom ulec. Spotkamy się tam z określeniem błędu zdjęcia linji brzegowej w formie „± X m". Oznacza to, że w czasie odczytywania odległości danego punktu linji brzegowej, był on przyjęty o X m za blisko lub za daleko od stanowiska.

Uwagi te odnoszą się tylko do kształtu linji brzegowej przy danym poziomie wody, gdyż przy zmianie stanu wody, linja brzegowa, chociaż niekiedy w małym nawet stopniu, jednak musi zmienić swój kształt, który w dużej skali zdjęcia, może wyraźnie się uwidocznić, szczególnie na jeziorach małych i płytkich.

Dla charakterystyki tego zjawiska, które bardzo wyraźnie występowało w chwili pomiaru na Czerwonym stawie w dol. Pańszczycy, zostały naniesione na plan dwie linje brzegowe. Jedna, wykreślona linją ciągłą, przedstawia styk wody z lądem w momencie pomiaru, druga zaś — przerywana, bardzo wyraźne ślady tego styku podczas wysokiego stanu wody.

W podobny sposób został przedstawiony brzeg zanikającego Toporowego stawu Wyżniego, gdzie linja przerywana oznacza brzeg bagna, zaś ciągła — brzeg czystej wody.

Czerwone stawki Gąsienicowe, podobnie jak Dwoisty i Zadni staw Gąsienicowy, mają linję brzegową bardzo trudną do usta-

Pomiar linji brzegowej. Stanowisko na lądzie.

lenia, bowiem brzegi ich stanowią rumowiska większych lub mniejszych głazów, wystających nieraz bardzo wysoko ponad poziom wody, a jednak między niemi woda przechodzi i przeciska się czasami dość daleko w głąb lądu. Te same rumowiska wpływają również na bardzo nieregularne ukształtowanie dna i przyczyniają się w jeszcze większym stopniu do nieregularności izobat. Szczególnie daje się to zauważyć na Dwoistym (jednym i drugim) oraz na Zadnim Gąsienicowym, gdzie wspomniane głazy dochodzą do bardzo dużych rozmiarów.

Zdjęcia brzegów i tyczenie linij sondowań odbywały się przy pomocy łaty topograficznej i kierownicy.

Pomiar stawów z lodu.

Zasadniczem zadaniem pomiaru jezior było jaknajdokładniejsze określenie położenia poszczególnych sond, oraz skrupulatne, z dokładnością do 0,1 m odczytanie głębokości na sondzie.

Rozwiązanie pierwszego z tych zadań było bardzo łatwe przy pracy na lodzie, bowiem na wytyczonych instrumentalnie linjach sondowań, odmierzano sznurem od jednego lub drugiego brzegu miejsca gdzie mają być robione przeręble.

Przebijanie przerębli odbywało się przy pomocy łomów żelaznych 1 m długości, zakończonych uchwytem drewnianym około 0,5 m, zaś w miejscach zasypanych grubo śniegiem, uży-

Pomiar linji brzegowej na Wielkim Stawie w Dolinie Pięciu Stawów Polskich. Stanowisko na lodzie.

Pomiar głębokości łatą na Małym Stawie w Dolinie Pięciu Stawów Polskich.

Zapisywanie wyników sondowania. (Czarny Staw nad Morskiem Okiem).

Bicie przerębla na Zadnim Stawie Gąsienicowym.

wano takiegoż łomu osadzonego na drągu 4-ro metrowym. W niektórych miejscach ta długość łomu, wynosząca łącznie około 5 m okazała się zaledwie dostateczną.

Dla najłatwiejszego wykreślenia planu jeziora i dogodnego wytyczenia linij sondowań, stanowiska dla stolika były wybie-

Stanowisko na lodzie, na Czarnym Stawie w Dolinie Pięciu Stawów Polskich.

rane na lodzie w pobliżu środka stawu i z tego miejsca określany był południk magnetyczny, a niezależnie od tego, w celu bliższego określenia położenia danego jeziora robiono kilka cięć na wyraźne i znane szczyty górskie lub sygnały triangulacyjne.

Pomiar z lodu był dosyć kłopotliwy ze względu na bardzo nierównomierne zlodzenie wierzchniej powłoki i jeszcze mniej równomierne przykrycie jej śniegiem.

Wogóle pokrywa lodowa na jeziorach tatrzańskich składa się z trzech warstw. Od spodu jest twardy lód, średnio od 50—75 cm, na nim warstwa śniegu zbitego lub śniegu z wodą od 20—50 cm i wreszcie wierzchnia warstwa zlodowaciałego śniegu o grubości bardzo różnej, bo od 0 cm do 10-ciu. Grubość tej warstwy zależna jest od nasłonecznienia poszczególnych części danego jeziora i naturalnie w okresie wiosennym bardzo szybko się zmienia, a przytem nierównomiernie na całej powierzchni jeziora. Już w połowie kwietnia, nawet na stawach tak wysoko położonych jak Czarny nad Morskiem Okiem lub w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, wierzchnia powłoka zlodowaciałego śniegu była tak cienka, że można było po niej chodzić tylko na nartach, które w wypadku nawet przełamania się tej powłoki, nie pozwalały na zbytnie zagłębienie się w niższej warstwie t. j. warstwie wody ze śniegiem.

O nierównomierności pokrywy śnieżnej i lodowej nawet na tak niewielkim stawie jak Czarny w Dolinie Pięciu Stawów

Polskich może świadczyć fakt, że kiedy w południowej jego części kilkumetrowe zwały śniegu lawinowego ochroniły w całości spodnią warstwę twardego i grubego lodu, to już w połowie długości stawu od zachodniego brzegu lód spodni tak był cienki, że nie utrzymał ciężaru człowieka nawet na nartach

Wielki Staw w Dolinie Pięciu Stawów Polskich w dniu 24.IV. 1934 r.

i zarwał się pod nim. Na szczęście obyło się bez wypadku zatonięcia, chociaż miało to miejsce dość daleko od brzegu i na głębokości 15 m.

Zmarzły staw pod Zawratem i Zadni Gąsienicowy jeszcze w końcu maja miały część swej powierzchni zmarzniętą i zasypaną grubo śniegiem, część zaś zupełnie odtajałą. W takich wypadkach pomiar odbywał się częściowo z lodu, częściowo zaś z kajaka lub tratewki.

Omawiając sprawę pokrywy lodowej stawów tatrzańskich jako codzienny i całodzienny ich obserwator w okresie wiosennym, nie mogę podzielić istniejącego zdania u niektórych badaczy, że stawy te odmarzają od środka, bowiem na wszystkich, proces tajania zarówno warstw dolnych jak i górnych odbywał się od brzegów.

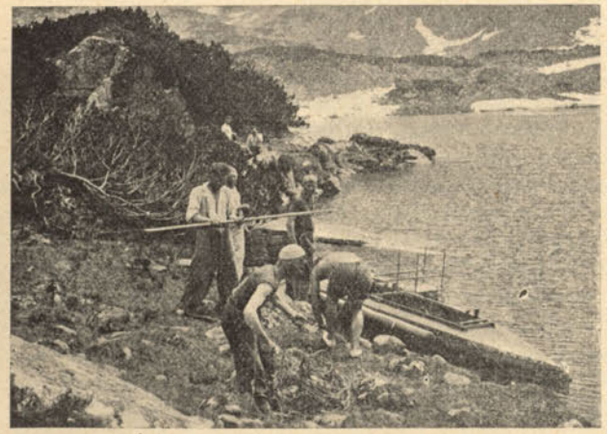
Pomiar stawów z wody.

Określenie położenia poszczególnych sond przy pracy z łodzi lub kajaka było bardziej skomplikowane niż przy pracy z lodu, ale nie mniej jednak dokładne. Linje sondowań były wytyczane również instrumentem w sposób identyczny jak na lodzie, z tą tylko różnicą, że na jednym z brzegów ustawiane były dwa niebieżniki (tyczki) w odległości około 15—20 m jeden od drugiego, które pokrywając się wzajemnie wyznaczały wiosłującemu kierunek, na jakim powinien łódź lub kajak utrzymać. Był to więc

Rzucanie sondy na Morskiem Oku.

Staw Dwoisty Zachodni — Sondowanie wzdłuż przeciągniętej linji od brzegu do brzegu.

Pomiar małej głębokości z tratewki.



Ekwipowanie kajaka pomiarowego. (Zielony Staw).

jeden kierunek, na którym leżał punkt sondowany; drugi — otrzymywano przez wcięcie tego punktu kierownicą z brzegu, w chwili, kiedy sonda przyjęła położenie pionowe. W ten sposób na linji było zaciętych kilka punktów sondowań, a między niemi robiono jeszcze kilka sond pośrednich (nie wcinanych), których położenie przy nanoszeniu na plan było określane drogą interpolacji.

Przy tym systemie sondy rozmieszczone są mniej równomiernie niż przy pracy z lodu, natomiast jest ich więcej, gdyż rzucane były jedna po drugiej ze stratą czasu jakiej wymagało wyciągnięcie sondy i ponowne jej rzucenie oraz dojście do dna. Na głębokościach większych sondy są rzadsze, gdyż łódź posuwała się mniejwięcej równomiernie, a wyciągnięcie sondy z większych głębokości wymaga dłuższego czasu i wysiłku. W tych wypadkach niejednokrotnie należało zatrzymywać łódź w chwili sondowania aby gęstość sond zwiększyć, a także uniknąć odchylenia sondy od położenia pionowego.

Określenie położenia sond na stawkach mniejszych, a w szczególności wąskich, odbywało się przy pomocy liny przeciąganej z jednego brzegu na drugi. Na linie tej uwiązane były pływaki korkowe w określonych odstępach i te wskazywały miejsce gdzie sonda ma być rzucona. Wówczas kajak posuwał się wzdłuż liny na wiosłach, lub wprost przez podciąganie się na niej.

Dla wygody i zyskania na czasie, na stawkach najmniejszych i bardzo płytkich (poniżej 1 m) punkty sondowania oznaczano w zwykły sposób topograficzny za pomocą kierownicy i łaty t. j. pomocnik ustawiał łatę w kilku miejscach stawku chodząc po wodzie w wysokich butach gumowych typu zbliżonego do butów rybackich. W miejscu w ten sposób określonem, mierzono jednocześnie głębokość również łatą.

Niekiedy zamiast kajaka posługiwano się tratewką montowaną na miejscu pracy z żerdzi i pęcherzy gumowych, co bardzo ułatwiało transport i tak bardzo dużego sprzętu do maleńkich stawków wysoko położonych.

Linje sondowań wytyczane były w kierunku poprzecznym do długości jeziora, możliwie prostopadłym do linji brzegu i równolegle względem siebie samych.

Odległości między linjami sondowań, zależnie od wielkości jeziora, wahały się od 1,25 m do 30 m, a odległości między punktami sond na linji w tych samych granicach, o ile praca odbywała się na lodzie, lub kiedy linję sondowań określała lina przeciągnięta z jednego brzegu na drugi. Pomiar odbywał się na zmianę: jedna linja od jednego brzegu, następna od drugiego.

Z łodzi wiosłowej o wymiarze 7,5 m × 2 m przemierzone było tylko Morskie Oko, korzystając z okazji, że ona tam się znajdowała, natomiast na wszystkich innych używano kajaka składanego „Delfin" z specjalnem urządzeniem dodatkowem (odsadnią), pomysłu ppłk. Jerzego Lewakowskiego. Dzięki tej dodatkowej konstrukcji oraz bocznym pęcherzom powietrznym wzdłuż burt, kajak miał doskonałą stateczność na wodzie i pozwalał nawet na dużych głębokościach zupełnie bezpiecznie i swobodnię operować sondą wypuszczoną za burtę na rolce.

Do mierzenia głębokości używano zwykłych sond ręcznych t. j. linki z ciężarkiem ołowianym wagi od 3,5 kg do 7,5 kg. Ciężarek posiadał u spodu wydrążenie, które było wypełnione

Transport kajaka w zaśnieżonym żlebie pod Zadnim Stawem Gąsienicowym.

kleistą masą tłuszczu i powodowało przyklejanie się drobnych cząstek materjału dennego, dając w ten sposób próbki wierzchniej warstwy dna jeziornego.

Do głębokości większych używano ciężarków o wadze większej i odwrotnie. Aby uniknąć błędu pochodzącego z kurczliwości liny pod wpływem namoknięcia, określano poprawkę w ten sposób, że codziennie przed rozpoczęciem i zaraz po ukończeniu pracy, sondolina była wymierzana taśmą na poszczególnych metrach lub co 2 m czy też 5 (zależnie od powstałych odchyłek) i otrzymaną w ten sposób poprawkę średnią wnoszono do każdej odczytanej wielkości na sondzie. Dopiero te zredukowane sondy nanoszono na plan.

Podczas sondowania specjalną uwagę zwracano na odczyt sondy w pozycji pionowej, oraz na dokładne wyczucie dna przy dotknięciu ciężarka, aby uniknąć błędu nachylenia liny lub nadmiernego jej zatopienia pod wpływem własnego ciężaru, co bardzo często się zdarza przy większych głębokościach i wymaga pewnego doświadczenia w wyczuwaniu naprężenia sondoliny.

Na stawkach płytkich, w miejsce sondy używano łaty mierniczej, a więc poprawki już żadnej wnosić nie było potrzeby.

Opisana sonda ręczna jest wprawdzie bardzo prymitywnem narzędziem do mierzenia głębokości, ale przy skrupulatnem stosowaniu poprawki na kurczenie się liny daje zupełnie dobre

Powrót z pracy.

wyniki i ma tę przewagę nad innemi przyrządami tego rodzaju, że nie wymaga żadnych specjalnych konstrukcyj dodatkowych, które bywają niekiedy bardzo skomplikowane, a wreszcie jest łatwo przenośna, co przy pracy w górach ma ogromne znaczenie.

Wszelkie sondy akustyczne, czy też oparte na ciśnieniu wody, bezwzględnie mają swoje zalety, ale też nie wszędzie są one dogodne w użyciu z uwagi na warunki lokalne, a prócz tego każda z nich również posiada tylko pewną granicę dokładności, która jest zależna od terenu w jakim się pracuje. Wybór więc rodzaju sondy przy pracach jeziornych powinien być oparty przedewszystkiem na warunkach praktycznych.

Wyniki pomiarów, dokonanych przez grupę hydrograf. W. I. G.

Prace nad pomiarem 40-tu jezior tatrzańskich znajdujących się po stronie polskiej, trwały od 14-go kwietnia do 9-go czerwca 1934 roku.

Wyniki tych prac przedstawione są w postaci załączonych planów do niniejszego sprawozdania i zamieszczonej poniżej tabelki, a niezależnie od tego znalazły zastosowanie przy opracowaniu nowowydanej przez W. I. G. turystycznej mapy Tatr, gdzie na stawach większych, w miarę możliwości kartograficznych, zostały umieszczone izobaty dziesięcio i pięciometrowe.

Cały proces sondowania jest szczegółowo notowany w specjalnych raptularzach i to stanowi zasadniczy materjał do odtworzenia izobat na planie w dowolnej skali.

Przedewszystkiem znajduje się tam szkic orjentacyjny każdego jeziora z podaniem rozmieszczenia linij sondowań, ich numeracją, oraz kolejnością sondowania. Następnie data wykonania pomiaru, poprawki sondy, dane o wysokości bezwzględnej poziomu wody przy którem się sondowanie odbywało, wszystkie odczytane głębokości, oraz próbki dna i wszelkie uwagi dotyczące zarówno warunków pracy jak też i zastosowanych metod.

Objaśnienia do tabelki morfometrycznej.

Położenie geograficzne poszczególnych jezior podanych w niniejszej tabelce obliczone zostało na podstawie mapy Zwolińskiego w skali 1 : 37 500, a więc długości geograficzne odnoszą się do południka Ferro. Dokładności wielkiej przy tem obliczaniu nie przestrzegano, gdyż dane te mają służyć tylko dla ogólnej orjentacji o którem jeziorze się mówi i gdzie ono leży. Oznaczając położenie geograficzne danego stawu, brano pod uwagę punkt przecięcia linji największej długości z linją największej szerokości, który to najczęściej wypada w pobliżu środka stawu.

Za linję największej długości jeziora, przyjęto linję łączącą dwa jego punkty brzegowe najbardziej od siebie odległe, przyczem pod warunkiem, że linja ta musi biec po wodzie; dlatego też czasami jest ona łamaną, o ile jezioro ma kształt wydłużony z załamaniami w kilku kierunkach. Linja największej szerokości jest prostopadła do linji długości w najszerszem miejscu jeziora, a odcinek tej prostopadłej zawarty między najbardziej odległemi punktami brzegowemi, wyraża największą szerokość jeziora.

Powierzchnię obliczano za pomocą planimetru ze zdjęć oryginalnych w różnej skali.

Długość linji brzegowej stanowi suma jej odcinków zawartych między poszczególnemi punktami stawania z łatą podczas wykreślania konturów stawu.

Charakter dna podano w zarysach ogólnych, bez szczegółowej analizy próbek i dokładnego ich rozmieszczenia na stawie.

Wykonanie planów pomierzonych jezior.

Wykonanie planów zmierzonych jezior ma na celu dać nietylko wykreślone izobaty i dokładną linję brzegową, lecz także wartości każdej dokonanej sondy. Sposób przedstawienia tych sond na planie, daje możność zorjentowania się również w dokładności ich położenia poziomego, gdyż sondy zacinane i określane za pomocą liny z korkami są przedstawione innym drukiem niż sondy rozmieszczone za pomocą interpolacji. Dokładne po-

łożenie punktu sondowanego przedstawia na planie kropka, dzieląca całości od części dziesiętnych metra zmierzonej głębokości.

Poszczególne głazy wystające ponad poziom wody, oznaczone są na planie krzyżykami.

Dane o poszczególnych stawach mierzonych z lodu.

W zależności od warunków lokalnych, metody pracy na poszczególnych stawach musiały być zmienne.

Pierwszą grupę stawów jednakowo opracowanych stanowią te, które były mierzone z lodu. Do grupy tej należą: Czarny Staw nad Morskiem Okiem i wszystkie stawy w Dolinie Pięciu Stawów Polskich. Oprócz stawu Małego w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, wszystkie były zmierzone w skali 1:2000. Linje sondowań były wytyczone równolegle do siebie w odległości co 30 m, a punkty sondowań (przeręble) na poszczególnych linjach w tych samych odstępach odmierzano za pomocą sznura. Na Czarnym stawie nad Morskiem Okiem, w okolicy największej głębokości, zrobiono ponadto kilka sond dodatkowych aby wyszukać miejsce głębokości maksymalnej.

Wobec zwałów śniegu, zwłaszcza w południowej części stawu, linja brzegu naniesiona została z pewnem przybliżeniem, nie przekraczającem jednak ± 5 m jako odchyłki maksymalnej. Na pozostałej części brzegu odchyłka ta nie przekracza ± 2 m, miejscami zaś jest ± 0.

Na Wielkim stawie w Dolinie Pięciu Stawów Polskich tylko południowy zdjęty został z pewnem przybliżeniem, nie przekraczającem ± 2 m, a na Przednim stawie ta sama część brzegu może mieć błąd ± 1 m.

Na Zadnim stawie, północno zachodnia część linji brzegowej nie przekracza błędu ± 1 m, na Czarnym ta sama odchyłka jest możliwa co do brzegu południowego i zwiększa się przy brzegu zachodnim do ± 2 m.

Mały staw w chwili pomiaru miał północny brzeg grubo przysypany śniegiem, przez co linja brzegowa w tem miejscu mogła być przesunięta o ± 1 m, gdy tymczasem pozostałe brzegi odtajały już na tyle, że na środek stawu pokryty lodem można było się dostać tylko po deskach. Staw ten pomierzony został w skali 1:1000, linje sondowań rozmieszczone w odległościach co 10 m i w tychże odległościach były punkty sondowań na linji.

Na środku stawu znajduje się dość gruba, około 15-20 cm, warstwa czarnego mułu, która staje się cieńszą w miarę zbliżania się do brzegów.

Dane o poszczególnych stawach mierzonych z wody.

Morskie Oko, Czarny staw Gąsienicowy i Zielony Gąsienicowy przesondowane zostały z wody, przyczem Morskie Oko na łodzi, pozostałe zaś dwa na kajaku. Na pierwszych dwuch —

linje sondowań biegną w odległości 30 m od siebie, a na ostatnim — 20 m. Punkty sondowań na wszystkich trzech zostały określone za pomocą wcięć kierownicą.

Głębokości na Czerwonych stawkach Gąsienicowych mierzone były z kajaka łatą. Linje sondowań rozmieszczone w od-

Sondowanie łatą na Zadnim Stawie Gąsienicowym.

ległości co 5 m i korki uwiązane na linie, wskazujące miejsce sondy też co 5 m. Czerwone kamienie na dnie stawu dają takież zabarwienie pozornie wodzie, skąd też pochodzi nazwa tych stawków.

W chwili pomiaru Zadniego stawu Gąsienicowego, część jego powierzchni była wolna od lodu, część zaś zamarznięta, więc też sondowano w robionych w tym celu przeręblach lub na wodzie z kajaka, łatą i sondą, zależnie od tego jak wymagały warunki. Zarówno w jednym jak i drugim wypadku punkty sondowań były wyznaczone za pomocą liny z korkami. Linje sondowań rozmieszczone równolegle do siebie w odległości 5 m, tylko w południowej części stawu, kilka linij rozchodzi się wachlarzowato dla otrzymania profilu najbardziej zbliżonego do prostopadłego względem brzegów. W linji, sondy odległe były od siebie również o 5 m. W trakcie dokonywania pomiaru, wschodni brzeg stawu, najbardziej równy, był wysoko przysypany śniegiem, ale błąd wyznaczenia linji brzegowej, stąd powstały, nie przekracza ± 2 m i to zresztą ma miejsce na bardzo niewielkiej długości brzegu. Reszta brzegu jest bardzo poszarpana i trudna do ustalenia w terenie jak to już poprzednio było wspomniane.

Na stawie Dwoistym dokonano pomiaru z wody na kajaku, sondą o wadze ciężarka 3,5 kg. Linje sondowań wyznaczone za pomocą liny biegły w odległości co 10 m jedna od drugiej. Sondy na poszczególnych linjach oddalone o 5 m z uwagi na bardzo nierówne dno.

Podobnie jak na Zadnim Gąsienicowym, powierzchnia Zmarzłego Stawu pod Zawratem w chwili sondowania była tylko częściowo wolna od lodu, reszta zaś zamarznięta, a więc głębokości były mierzone na tratewce lub z lodu; w obydwu wypadkach używano sondy o wadze ciężarka 3,5 kg, zaś punkty sondowań wyznaczano za pomocą liny z korkami. Linje sondowań w odległości 5 m i sondy w linjach również co 5 m. Południowo zachodnia część stawu znajdowała się pod grubą warstwą śniegu lawiniastego, więc linja brzegu odszukana została drogą przekopywania kanałów prostopadłych do brzegów, w odległości 5—10 m jeden od drugiego, a więc tak gęsto, że konfiguracja brzegu z zupełnie dostateczną ścisłością mogła być na planie podana.

Na Długim stawie Gąsienicowym linje sondowań były rozmieszczone równolegle co 10 m jedna od drugiej i sondy w linji też co 10 m; te ostatnie wyznaczono za pomocą liny z korkami. Południowo-zachodnia część brzegu miała niewielki nawis śnieżny, który został przy pomiarze obcięty w miarę możności, ale miejscami nie całkowicie; stąd ewentualny błąd może wynosić najwyżej ± 1 m.

Staw Kurtkowiec pomierzony był z wody na kajaku, sondą o wadze ciężarka 3,5 kg. Linje sondowań zamieszczone były w ten sposób, aby kierunki ich były możliwie zbliżone do prostopadłego w stosunku do linji brzegu, skąd powstał dość zawiły ich układ. Linje te są oddalone od siebie co 10 m, a między poszczególnemi sondami na linji odległość wynosi też 10 m, tylko na odcinkach zawartych między wysepką i lądem co 5 m. Z uwagi na bardzo skaliste dno, usiane wielkiemi głazami, izobaty przebiegają nieregularnie i maksymalna głębokość odnaleziona nie jest bezsprzeczna, bowiem łatwo mogą się znaleźć w skałach wąskie szczeliny o głębokościach nieco większych, na które jednak nie udało się natrafić.

Dno Czerwonego Stawu w dol. Pańszczycy wyłożone jest głazami o zabarwieniu czerwonem, podobnie jak na Czerwonych stawkach Gąsienicowych. Linje sondowań odległe od siebie co 5 m, jak również i poszczególne sondy w linjach; te ostatnie wyznaczono za pomocą liny z korkami. Pomiar głębokościowy dokonany był łatą z tratewki.

Nazwa stawku „Dwoistniak" jest tylko czasami usprawiedliwiona, t. j. wtedy, kiedy obydwa stawki są napełnione wodą. Nie zawsze jednak tak bywa, bowiem jeden z nich, mianowicie południowy, jest tylko wysychającą młaką. Przemierzony on nie był, natomiast podane zostały jego kontury i położenie względem stawku północnego. Głębokości na stawku północnym zostały pomierzone łatą z kajaka. Linje sondowań i sondy na poszczególnych linjach rozmieszczone zostały co 1,5 m i wyznaczone za pomocą liny z korkami. W ten sam sposób pomierzony został stawek Jedyniak, lecz linje sondowań i sondy w linjach były od siebie odległe co 1,25 m. Zamiast kajaka użyto tu butów gumowych, na co mała głębokość stawku pozwalała. W podobny sposób dokonano pomiaru na Trójniaku, z tą jednak różnicą, że linje sond i sondy na poszczególnych linjach były co 2 m, przyczem tylko środkowy stawek mierzony był z kajaka, pozostałe zaś przy użyciu butów gumowych. Z pośród tych stawków jeden z nich, a mianowicie wschodni jest tak mały,

Transport kajaka do Długiego Stawu Gąsienicowego. W dole widać Kurtkowiec.

że stojąc przy stawku środkowym, nie widać go ukrytego w kosówkach, chociaż odległość między nimi wynosi tylko 3,5 m. Ze ścieżki widać tylko dwa stawki.

Litworowy, zwany czasami Sobków staw, przemierzony był łatą z kajaka. Linje sondowań odległe co 16 m, a poszczególne sondy w linjach co 5 m wyznaczone były za pomocą liny z korkami.

Na Siwych stawkach, pod Siwą Przełęczą posługiwano się tratewką. Linje sondowań biegły co 4 m i sondy w linjach na tej samej odległości odmierzane liną jak wyżej.

Staw Smreczyński i stawki poniżej Morskiego Oka przemierzono z kajaka, lecz na pierwszym linje sondowań rozmieszczono co 10 m i sondy w linjach co 5 m, a na dwuch pozostałych odpowiednio — co 7,5 oraz co 4 m.

Dno stawu Smreczyńskiego jest pokryte grubą warstwą ciemnego mułu, jak to ma miejsce na stawach Toporowych: Wyżnim i Niżnim. Stawy te należą do grupy stawów zanikających, co wyraźnie widać na Toporowym Wyżnim, którego już niewiele pozostało, jak to wypada z podwójnej linji brzegowej, wykreślonej na planie.

Na stawie Wyżnim linje sondowań rozmieszczone były co 5 m i poszczególne sondy w linjach też co 5 m, a na Niżnim od-

powiednio co 10 i co 5 m. Obydwa mierzone były z kajaka, lecz pierwszy łatą, a drugi sondą.

Stawki pod Mnichem: I, II i IX miały wyznaczone punkty sondowań przy pomocy liny z korkami, przyczem linje sondowań na I-szym znajdowały się w odległości 3 m od siebie, na II-gim — 5 m, a na IX-tym mniejwięcej około 5 m, zaś sondy na poszczególnych linjach co 2 m.

Pozostałe stawki pod Mnichem miały punkty sondowań rozmieszczone nieregularnie i określone za pomocą łaty i kierownicy zwykłym sposobem topograficznym, gdyż niewielka ich głębokość pozwalała chodzić w butach gumowych po całym stawku.

Porównanie wyniku pomiarów dawniejszych z dokonanemi przez W. I. G.

W celu zestawienia wyników otrzymanych przy pomiarach dawnych i obecnych, sporządzona została poniższa tabelka, przyczem jako materjał porównawczy przyjęto „Badania jeziorne w Polsce" St. Lencewicza.

Tabelka kolejności.

Dla łatwiejszej orjentacji w zasadniczych elementach wymiarowych polskich stawów tatrzańskich, podana jest niżej tabelka ich kolejności pod względem zajmowanej powierzchni, głębokości i wysokości położenia nad poziomem morza.

Dalsze pomiary batymetryczne W. I. G.

Następna praca tego rodzaju odbywa się obecnie na terenie objętym przez arkusz Wilno i część polską arkusza Rudziszki (w skali 1 : 100 000). Pomiary te będą niebawem ukończone, a wyniki ich ogłoszone w podobny sposób jak dane o jeziorach tatrzańskich.

RÉSUMÉ

BATHYMÉTRIE DES LACS DANS LES TATRA POLONAIS

Par K. Śliwerski.

L'Institut Géographique Militaire a placé dernièrement dans son programme le mesurage bathymétrique de lacs. En consequence, en période de 4 avril — 9 juin courant étaient mesurés et élaborés :en premier lieu les lacs des Tatra. On ne mesure en principe, que les lacs d'une superficie depassant 1 ha, mais cas échéant, on a mesuré à titre exceptionnel tous les lacs, même le plus petits, dont on sait qu'ils ne se desséchent au cours de l'année entière.

Les resultats de ce mesurage nous servent à dessiner les isobates sur la nouvelle carte touristique des Tatra Polonais; la description en détail de la méthode du travail, ainsi que les plans à l'échelle du levé original sont le thème, de l'article présent. La même méthode de publication sera appliquée aux travaux postérieurs. Les isobates seront reportées sur les cartes de l'Institut Géographique Militaire au 1 : 100 000 et 1 : 25 000. Certains lacs des Tatra avaient été mesurés il y a longtemps, cependant les méthodes qu'on appliquait à cette sorte des travaux ne pouvaient pas garantir l'exactitude voulue.

En outre, le mesurage n'avait pas été opéré sur tous les lacs, c'est pourquoi le travail, décrit dans le présent article, sert en quelque sorte de supplément et de contrôle aux travaux précédents.

A cause de la saison pendant laquelle le mesurage fut éffectué une partie de lacs avait été mesurée de la glace, et c'etaient pour la plupart de cas les plus grands lacs (excepté le lac de Morskie Oko et Czarny Staw Gąsienicowy). Une autre partie des lacs était mesureé de l'eau.

Les autres lacs, comme Zmarzły pod Zawratem et Zadni Gąsienicowy, etaient tellement longtemps couverts de glace, qu'on été obligé de les mesurer partiellement de l'eau et partiellement de glace.

Vu l'instabilité de l'état de l'eau dans les lacs on faisait la lecture de sondes à niveau qui etait au moment du sondage. Ce niveau était déterminé au moyen des points trigonométriques et des repères existants, à l'aide de la mire topographique et de l'alidade à lunette.

L'échelle du levé dépendait exlusivement de la grandeur du lac et oscillait de 1 : 2 000 à 1 : 200. La densité d'isobates dépendait de la profondeur. Les isobates étaient dessinées en équidistance de 0.5 m à 5 m.

L'idée principale de ces mesures consistait en définition d'une manière la plus précise possible, de la position des différentes sondes, ainsi qu'en lecture minutieuse à 0.1 m d'exactitude des profondeurs sur la sonde.

Le mesurage de contours de la ligne de rive et le jalonnement de la ligne du sondage fut exécuté à la méthode topographique au moyen de l'alidade à lunette.

Pendant le travail sur la glace, la définition de la position des différentes sondes etait très simple, car on l'effectuait en mesurant la distance d'une des rives à l'aide d'un cordon. Pendant le travail sur l'eau on se servait pour le même but d'une grosse corde avec des pièces de liège fixées en distances définies, ou bien on appliquait la méthode d'intersection du point sondé au moment du sondage.

Ce dernier procédé avait lieu sur les lacs plus grands, ou le trainage de la corde d'une rive à l'autre était difficile et la tension convenable absolument impossible.

Entre les sondes définies d'une manière précise au moyen de l'intersection, on enfoncait quelques sondes intermédiaires que l'on reportait sur le plan au moyen d'interpollation.

Pour pouvoir discerner sur le plan les sondes définies par l'intersection des sondes intermédiaires, on les à imprimé d'une écriture différente. Les roches saillants de l'eau sont marqués des croix.

La position précise d'un point sondé est marquée sur le plan par un point, divisant le nombre entier des mètres des parties décimales de la profondeur mesureé.

On se servait dans le mesurage de la profondeur, d'une sonde ordinaire à main c. a. d. d'un fil à plomb de 3,5 ou 7.5 klg. de pésanteur, selon la profondeur du lac donné. En vue de la contraction de la corde à cause de l'humidité on a procédé chaque jour à la comparaison de la corde avant et après le travail, tout en prennant en considération la correction moyenne, obtenue de cette manière dans les lectures de la sonde.

La densité des sondages selon la grandeur du lac oscillait dans les limites: les lignes des sondages éloignés l'une de l'autre de 1.25 m à 30 m et les sondes dans les lignes différentes aussi en même relation, c'est pourquoi il avait fallu, pour sonder les plus grands étangs, donner au moins 10 sondes sur 1 ha et plus que 5 000 pour les plus petits étangs.

Pour pouvoir mesurer de l'eau on usait un canot à l'aviron (seulement sur le lac Morskie Oko) une caïque et à titre exceptionnel un radeau monté sur des balons en caoutchouc ou en liège.

Sur certains étangs, plus petit et moins profonds, on constate la déformation de la ligne de rive, ce qui dépend du changement de l'altitude du niveau. Pour demontrer cette déformation, la ligne de rive de Czerwony Stawek dans la vallée de Pańszczyca avait été dessinée au double. La ligne continue signifie la rive au moment de meśurage, tandis que celle interrompue signifie la rive pendant un haut niveau de l'eau.

Sur l'étang Toporowy Wyżni, qui est en état de dépérissement, la ligne extérieure, interrompue, signifie la limite du marais (ancien lac) et celle intérieure, continue — les rives actuelles.

Certains étangs au moment du mesurage etaient partiellement couverts de neigé, provenant de l'avalanche, et par consequent la ligne de rive fut peut être mesurée avec une erreur, qui ne depasse cependant ± 5 m (en distance de la station) et sur des secteurs insignifiants.

Il était difficile de définir la ligne de rives des étangs situés au milieu du monceau de décombres des rocs, car l'eau en pénétrant partout à travers ses rocs menait à la désorientation.

Il est impossible de reporter d'une manière absolument précise sur le plan la ligne des rives de ces endroits, vu que sur le terrain elle n'est non plus possible à définir.

A l'occasion du mesurage des profondeurs on a réuni des échantillons des fonds; on les a décrit sommairement à l'occasion de la description des différents lacs.

La détermination plus précise du caractère des fonds aura lieu dans un compte rendu spécial d'un des membres du groupe qui effectuait le mesurage.

Les resultats du mesurage des lacs de Tatra furent reuni sur 3 tableaux, dont le premier démontre certaines données morphométriques, le deuxième donne la comparaison du mesurage actuel avec celui effectué auparavant, et le troisième spécifie les lacs selon la grandeur de leur superficie, leur profondeur et leur situation par rapport au niveau de la mer.

La situation géographique approximative, qui nous donne le premier tableau, est calculée au moyen de la carte dressée par Zwoliński, c'est pourquoi les longitudes se rapportent au méridien Ferro. Ces coordonnées démontrent le point d'intersection de la ligne de la plus grande largeur.

On à adopté la ligne droite, liant les deux point des rives le plus éloignés l'un de lautre, pour la ligne de la plus grande longueur, à condition, que cette ligne doit passer sur l'eau. C'est pour cela qu'elle est parfois brisée, si le lac est d'une forme allongée ayant des plis orientés en plusieures directions.

La ligne de la plus grande largeur est perpendiculaire à la ligne de longueur dans le lieu le plus large du lac; le secteur de cette perpendiculaire compris entre les points de rives le plus éloignés représente la plus grande largeur du lac.

L'altitude absolue de la glace ou de la surface de l'eau a été calculée avec précision à 0.1 m c. a. d. précision adoptée pour le mesurage des profondeurs. Dans les calculations du nombre des sondes sur 1 ha, on a obtenu des nombres très grands de sondes, car il avait fallu procéder a un sondage assez dense pour obtenir les isobates veritables des superficies tellements insignifiantes.

La longueur de la ligne de rive se compose de la somme des secteurs compirs entre les différentes stations de la mire pendant le mesurage des contours du lac.

On confond fréquemment les noms et la situation de quelques petits étangs qui se trouvent à Hala Gąsienicowa.

C'est pourquoi un croquis à l'échelle 1 : 20 000 fut dressé, sur lequel on a inscrit les vrait noms.

Un mesurage du même genre a lieu actuellement sur l'espace embrassé par la feuille 1 : 100 000 Wilno.

Ce mesurage sera bientot achevé; les resultats seront publiés d'une manière semblable.

Inż. ALFRED RUNDO

RZUT OKA NA PRZEBIEG KATASTROFALNEGO WEZBRANIA W DORZECZU WISŁY W LIPCU 1934 R.

Druga połowa lipca 1934 r. zaznaczyła się katastrofalnem wezbraniem Wisły i górskich jej dopływów. Obszar, dotknięty powodzią, objął 15 z siedemnastu powiatów woj. krakowskiego, szereg zachodnich powiatów woj. lwowskiego, ziemię sandomierską, obszary ziemi kieleckiej oraz niektóre tereny pod Warszawą, Płockiem i w dolnym biegu Wisły. Obszar nawiedzony klęską zamieszkały jest przez 2 miljony ludności.

Pomimo zniszczenia plonów i zamulenia terenów uprawnych, jak również spustoszenia licznych osiedli przybrzeżnych, wezbranie to spowodowało uszkodzenie na znacznej przestrzeni wałów ochronnych, dróg i torów kolejowych, jak również budowli mostowych zarówno drogowych jak i kolejowych, przez co stało się źródłem olbrzymich strat dla gospodarki państwowej i samorządowej.

Katastrofa ta na długo pozostawi ślad w pamięci ludności i niezawodnie stanie się impulsem do przedsięwzięcia planowej i systematycznej walki z żywiołem przez zastosowanie kompleksu tych środków, jakiemi hydrotechnika spółczesna rozporządza, jak to regulacja łożysk rzecznych, zabudowanie potoków górskich, wznoszenie wałów powodziowych, budowa zbiorników retencyjnych, wreszcie stała kultura i czujna ochrona lasów. Jednym z głównych warunków prowadzenia walki tej, która wymagać będzie olbrzymich ofiar materjalnych całego kraju, będzie w pierwszym rzędzie poznanie jeśli nie praw zjawisk żywiołowych, jakiemi są katastrofalne wezbrania, gdyż zjawiska te — w istocie swej nader indywidualne — narazie uchylają się od wszelkich reguł, to przynajmniej jaknajbardziej dokładne pozna-

nie przebiegu[1]) wezbrań, zarówno w celu zbadania poszczególnych elementów nader skomplikowanego ich mechanizmu jak i w celu wyłuskania z odnośnych obserwacyj jaknajwiększej ilości danych, mogących posłużyć za podstawę dla opracowania i stopniowego doskonalenia prognozy zjawiska, w okresie jego powstawania i poszczególnych faz jego przebiegu.

* * *

Chwila obecna zbyt jest bliską okresu przejścia powodzi, aby kusić się o odtworzenie pełnego jej obrazu: zbiórka raportów obserwatorów stacyj wodowskazowych i opadowych, należących do sieci obserwacyjnej Instytutu Hydrograficznego Ministerstwa Komunikacji (dawniej Centralne Biuro Hydrograficzne Min. Rob. Publ.), nie jest ukończona, szereg danych opiera się narazie na doniesieniach telefonicznych, względnie na obserwacjach, wykonanych na wodowskazach prowizorycznych. Całokształt danych powyższych po przeprowadzeniu należytej kontroli posłuży za materjał dla opracowania całkowitego opisu i szczegółowej analizy wezbrania. Pracę tę wykona Instytut Hydrograficzny a wynik jej we właściwym czasie zostanie ogłoszony w wydawnictwach Instytutu.

Praca niniejsza ma cel bardziej skromny — nakreślenie ogólnych konturów wezbrania oraz tła, na którem ono powstało. Za niepozbawione znaczenia autor uważa również ustalenie miejsca, jakie powódź ostatnia zajmuje w szeregu katastrofalnych wezbrań w dorzeczu Wisły.

Praca powstała z inicjatywy Wojskowego Instytutu Geograficznego pod hasłem dostarczenia szybkiej informacji o jednej z największych powodzi w Polsce ogółowi geografów, w szczególności zaś członkom goszczącego u nas Międzynarodowego Kongresu Geograficznego.

SYTUACJA METEOROLOGICZNA.

Ciśnienie. Jednem z pierwszych pytań, jakie nasuwa się przy ocenie sytuacji meteorologicznej, poprzedzającej i towarzyszącej wezbraniu, jest zbadanie odnośnych układów barometrycznych. Jak wskazują mapy pogody P. I. M., w okresie 15—18 lipca rozkład ciśnienia charakteryzuje się zaleganiem nad Francją i Hiszpanją wyżu azorskiego stopniowo przechodzącego na Niemcy zachodnie, jednoczesnego z obszarem wyżowym nad Oceanem Lodowatym, oraz koncentracją niżu pomiędzy Islandją i Anglją Północną z stopniowem rozszerzaniem się na Francję oraz utworzeniem się drugorzędnego niżu nad wschodnią okolicą Polski, Białorusią i Ukrainą. Ta ostatnia depresja naogół płytka rozszczepia się stopniowo na kilka poszczególnych ognisk, ogarniając półwysep Bałkański i Węgry, a zachodnią swą granicą trwale utrzymując wpływ swój nad Polską południową. Porównanie układu powyższego zarówno pod względem miejsca powstania depresji jak i jej toru z odnośnemi danemi, charakteryzującemi dwa największe letnie wezbrania Wisły[2]) w bieżącem stuleciu — ujawnia odrębność konfiguracji ciśnienia towarzyszącej wezbraniu z lipca 1934 r.

Okazuje się bowiem, że wezbraniu lipcowemu z 1903 r. towarzyszyło przesuwanie się depresji adrjatyckiej w kierunku Węgier i stacjonowanie jej nad Polską i obszarami sąsiedniemi, zaś obfite opady, które wywołały wezbranie z czerwca w roku 1925 były spowodowane depresją, pochodzącą z nad Włoch, w okresie przesuwania się jej na wschód, płn.-wschód oraz stacjonowania nad dolnym Dnieprem.

Opady. W pierwszej połowie lipca w całym kraju opady wykazują charakter burzowy; pod względem ilości opady na na obszarze Małopolski nie wykazują wybitnej nadwyżki nad opadami w innych dzielnicach; tak np. równie obfite, a nawet większe niż w Małopolsce zach. i środkowej, były deszcze, które nawiedziły w okresie 5—10 lipca Wileńszczyznę, Polesie oraz półn.-wschodnie rubieże kraju. Pewne zagęszczenie opadów na obszarze Małopolski środkowej i zachodniej wraz z Podkarpaciem i Tatrami daje się zauważyć dopiero 13—15 lipca.

Naogół suma opadów notowana na stacjach Katowice — Kraków — Tarnów — Cieszyn za okres 1—14 lipca wykazała wartości znacznie niższe od normalnych; również wykazują wartości, leżące poniżej normy, stacje w dorzeczu Skawy (56 *mm* przy normie 71 *mm*) i Raby (60 *mm* przy normie 68 *mm*). Natomiast nadwyżkę w stosunku do normy wykazuje większość stacyj w dorzeczu Dunajca (Bukowina — 89/73, Ciężkowice — 70/59, Białka — 98/64, Zakopane — 97/92, Półrzeczki — 100/82), Wisłoki (Gorlice — 87/64, Cieklin — 134/66, Dębica — 72/56) i Łęgu (Kolbuszowa — 66/53).

Pierwsze objawy bardziej wybitnego zagęszczenia opadów na większej przestrzeni wystąpiły za dobę 15.VII., kiedy izohjetą 40 *mm* został objęty obszar dorzecza Sanu i sąsiedni — Wisłoki, z zagęszczeniem w Gorlicach (60,9 *mm*), Jaśle-Ulaszowice (52,3 *mm*), Dębicy (51,0 *mm*) oraz w dorz. Białej (Ciężkowice — 52,5 *mm*).

[1]) Opisy przebiegu wiosennego wezbrania Wisły z marca 1924 r. oraz letniego z lipca 1925 r. podano w Rocznikach Hydrograficznych dorzecza Wisły za lata 1924 i 1925. O powodziach wiślanych patrz również prace inż. T. Zubrzyckiego p. t. „Wezbrania w dorzeczu Wisły" (Czasop. Techn. 1925 r. Nr. 3 i 4), oraz „Powodzie na ziemiach polskich" (Pamiętnik I-go Polskiego Zjazdu Hydrotechnicznego. Warszawa 1929); w pierwszej z prac powyższych cytowana jest literatura dawniejsza.

[2]) Patrz Z. Kaczorowska. Przyczyny meteorologiczne letnich wezbrań Wisły. Warszawa 1933. (Les causes météorologiques des crues estivales de la Vistule). Prace P.I.M. Nr. 2. (Mémorial de l'Institut National Météorolog. de Pologne).

Tem niemniej nic nie zapowiadało przeistoczenia się powyższej sytuacji już w następnej dobie w wystąpienie deszczów nawalnych o niezwykłem nasileniu i rozległym zasięgu. Biuletyn P. I. M. z dn. 15.VII.34 r. zawierał na dzień następny prognozę następującą: „W zachodniej połowie kraju — chmurno z rozpogodzeniem się w ciągu dnia. Ciepło. Słabe wiatry miejscowe... Temperatura mało zmienna. Słabe wiatry z kierunków północnych". Zobrazowana na mapie pogody P. I. M. z dn. 16.VII. godz. 7. G. M. T. odnośna sytuacja meteorologiczna w dalszym ciągu nie dawała podstawy do przewidywania dalszego trwania niezwykle intensywnych opadów; zaznaczona na mapie powyższej prognoza przebiegu pogody w dniu 17.VII. wskazywała: „w Małopolsce wraz z Podkarpaciem i Pokuciem zachmurzenie jeszcze duże z zanikającemi deszczami". Nader ważnem jest przeto ustalić, jaką była w rzeczywistości wysokość opadów zanotowanych w górskiem dorzeczu Wisły i na obszarze sąsiednim w dniach 16 i 17 lipca (patrz załączone obok mapy klimatologiczne P. I. M.).

Na podstawie raportów, otrzymanych od obserwatorów sieci opadowej Instytutu Hydrograficznego, dla dorzecza górnej Wisły da się ustalić następujący rozkład opadów oraz stosunek tychże do przeciętnych sum rocznych[3]) z dłuższego okresu.

Nieco wcześniej wystąpiły intensywne opady w dorzeczu Wisłoki, dając w przeciągu 15 i 16 lipca sumy w granicach 130 (Cieklin) — 160 (Jasło-Ulaszowice) — 180 *mm* (Gorlice), stanowiące przeciętnie ok. 20% normy rocznej. Znacznie niższe wartości wykazują sumy opadu 16, 17.VII. dla Tarnowa (104 *mm*), Krakowa (90 *mm*), Cieszyna (72 *mm*) i Katowic (31 *mm*), wynoszące odpowiednio 14, 12, 7 i 4,3%% od odnośnych sum rocznych.

Zestawienie powyższe dobitnie stwierdza zarówno wielkość i intensywność opadów jak i ich zasięg[4]), charakteryzując tem samem podłoże meteorologiczne, na którem powstało i rozwinęło się tak niezwykłe zjawisko hydrologiczne.

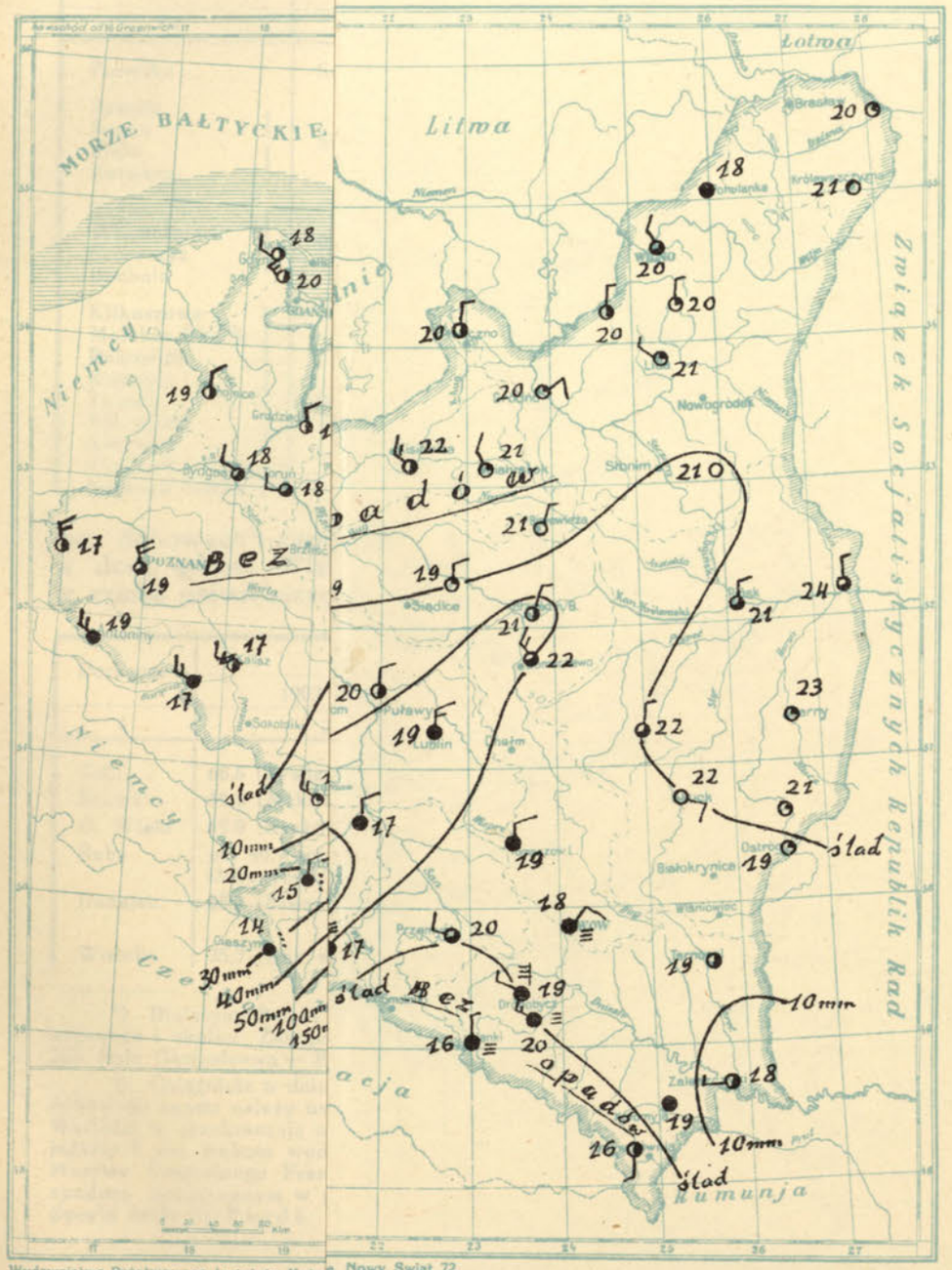
Dla uzyskania dodatkowej oceny intensywności opadu, jako czynnika hydrologicznego, poniżej podajemy wykaz najwyższych

---

[3]) Patrz S. Kosińska-Bartnicka. Opady w Polsce (Les précipitations en Pologne). „Prace Meteorologiczne i Hydrograficzne". Zesz. V. Warszawa, 1927.

[4]) Według informacyj uprzejmie udzielonych autorowi przez Czechosłowacki Instytut Hydrologiczno-Hydrotechniczny im. Masaryka, cyklon spowodował również na stronie czeskiej Tatr w dniach 16. i 17. VII. wystąpienie intensywnych opadów. Największe ilości opadu zanotowano na stacjach Podspady i Popradské Pleso, a mianowicie:

	16.VII	Suma 16-17 VII.
Podspady	180,5	253,5
Popradské Pleso	172,2	240,4



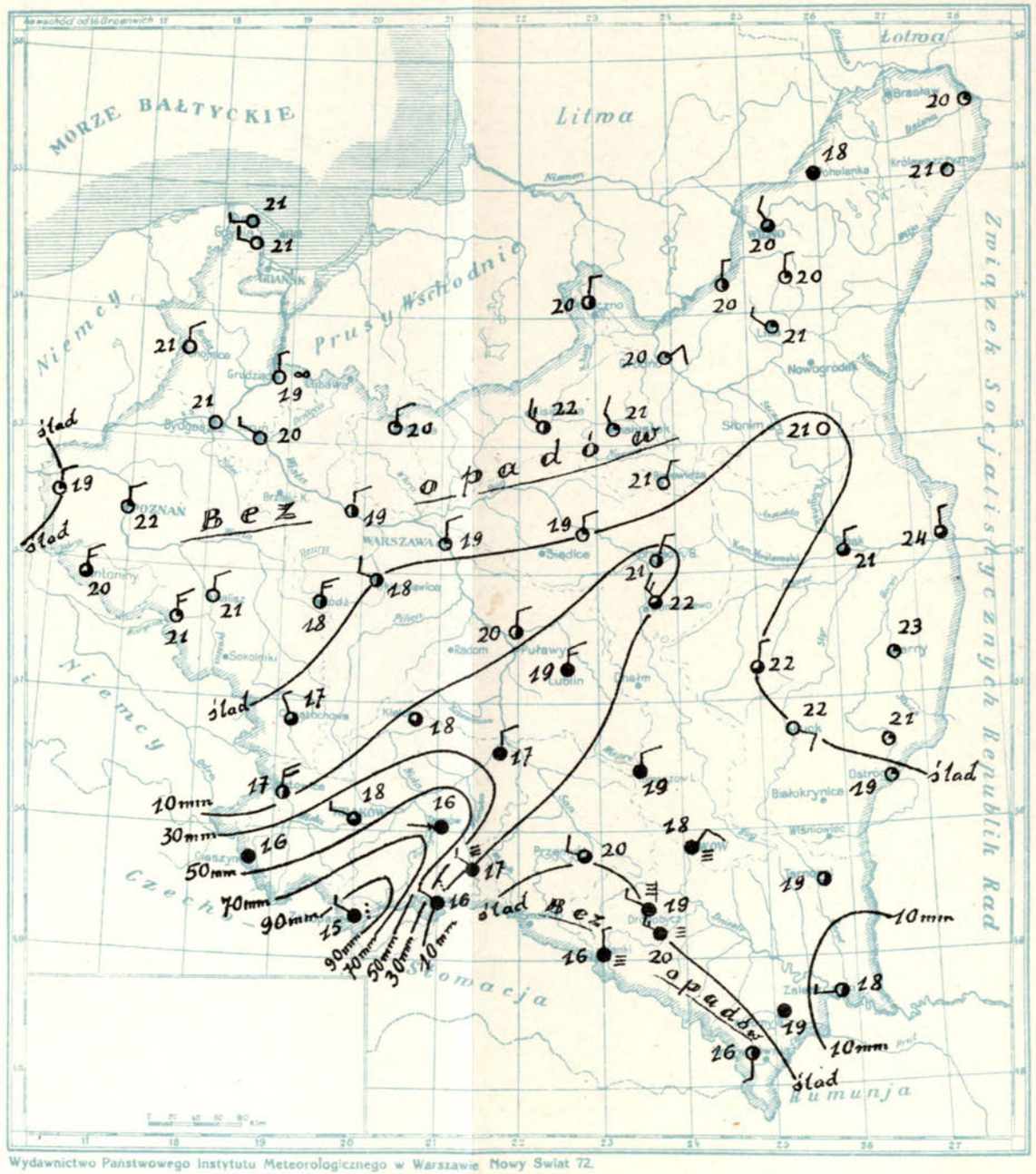
PAŃSTWOWY INSTYTUT METEOROLOGICZNY W WARSZAWIE

Mapa klimatologiczna z dn. 17. VII. wtorek *1934 r.* *Nr.* 198.

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Meteorologicznego w Warszawie Nowy Swiat 72.

PAŃSTWOWY INSTYTUT METEOROLOGICZNY W WARSZAWIE

Mapa klimatologiczna z dn. 18. VII. środa *1934 r.* *Nr.* 199.



Wydawnictwo Państwowego Instytutu Meteorologicznego w Warszawie Nowy Swiat 72.

Stacja	Dorzecze	Opad (mm) Suma za 16 i 17 VII. 1934	Opad (mm) Suma przeciętna roczna z okresu 1891-1910	Stosunek %
1	2	3	4	5
Porąbka	Soła	111,3	983	11,3
Zawoja	Skawa	193,6	962	20,1
Sucha		176,6	848	20,8
Biała		248,2	—	—
Kalwarja		169,1	753	22,4
Rabka	Raba	216,1	876	24,7
Trzemeśnia		243,4	827	29,4
Szczyrzyc		287,2	—	—
Bochnia		224,3	812	27,6
Klikuszowa	Dunajec	242,8	856	28,4
Morskie Oko [5])		265,2	—	—
Bukowina		207,1	961	21,6
Kuźnice		312,1	1101 (Zakopane	28,3
Zalesie		316,8	979 (Łabowa)	32,3
Półrzeczki		302,2		30,2
Kotówka		306,5	1004 (Dobra)	
Tymbark		257,5		25,5
Łososina Górna		256,2		

sum dobowych[6]) zanotowanych w okresie ostatniego wezbrania w dorz. górnej Wisły w zestawieniu z odnośnemi wartościami w czasie największych w bieżącem stuleciu wezbrań letnich.

Dorzecze	Maxima dobowego opadu (mm) 1903 (VII)	1925 (VI)	1934 (VII)
1	2	3	4
Soła	68,8 (Żywiec)	93,0 (Porąbka)	60,2 (Porąbka)
Skawa	55,5 (Maków)	56,0 (Sucha)	89,6 (Sucha)
G. Wisła	67,9 (Kraków)	93,1 (Kraków)	48,0 (Kraków)
Raba	ok. 40,9 (przeciętn. Dobczyce-Ujście Solne)	87,1 (Bochnia)	129,7 (Bochnia) [197,2] (Strzyżyc)
Dunajec	68,2 (Zakopane)	71,5 (Zakopane) 73,1 (Łabowa)	172-174 (Zakopane) 223,4 (Zalesie)
Wisłoka	35,7 (max. w dorzeczu)	58,0 (Brzyszczki)	103,0 (Jasło-Ulaszowice)

[5]) Biuletyny P. I. M. podają następujące sumy opadu (16. i 17.VII) dla Zakopanego i okolic: Zakopane (Muzeum Tatrz.) — 265, Zakopane (Sanat. Wojsk.)— 255, Hala Gąsienicowa — 392 *mm*.

[6]) Osiągnięte w dniach krytycznych (16. i 17.VII) wartości dobowego i dwudobowego opadu należy uważać za anomalję nie tylko w warunkach Polski. Wartości te przekraczają najwyższe znane opady krajów europejskich, ustępując jedynie t. zw. trąbom wodnym, nawiedzającym perjodycznie zbocza wschodnie Masywu Centralnego Francji (t. zw. Barrière des Cévennes), oraz sporadycznym opadom, zanotowanym w górach Czeskich (Isergebirge), w Alpach włoskich i na Sycylji (vide M. Pardé. Le Régime du Rhône. 2-me partie p. 135).

Jakkolwiek naogół między sumą opadów a wielkością wezbrania nie zachodzi stosunek prostej proporcjonalności, to jednakże, opierając się na danych powyższych, daje się trafnie ocenić zarówno wielkość ogólną wezbrania jak i rolę poszczególnych składowych tegoż (wybitny wpływ Skawy, Raby, Dunajca i Wisłoki).

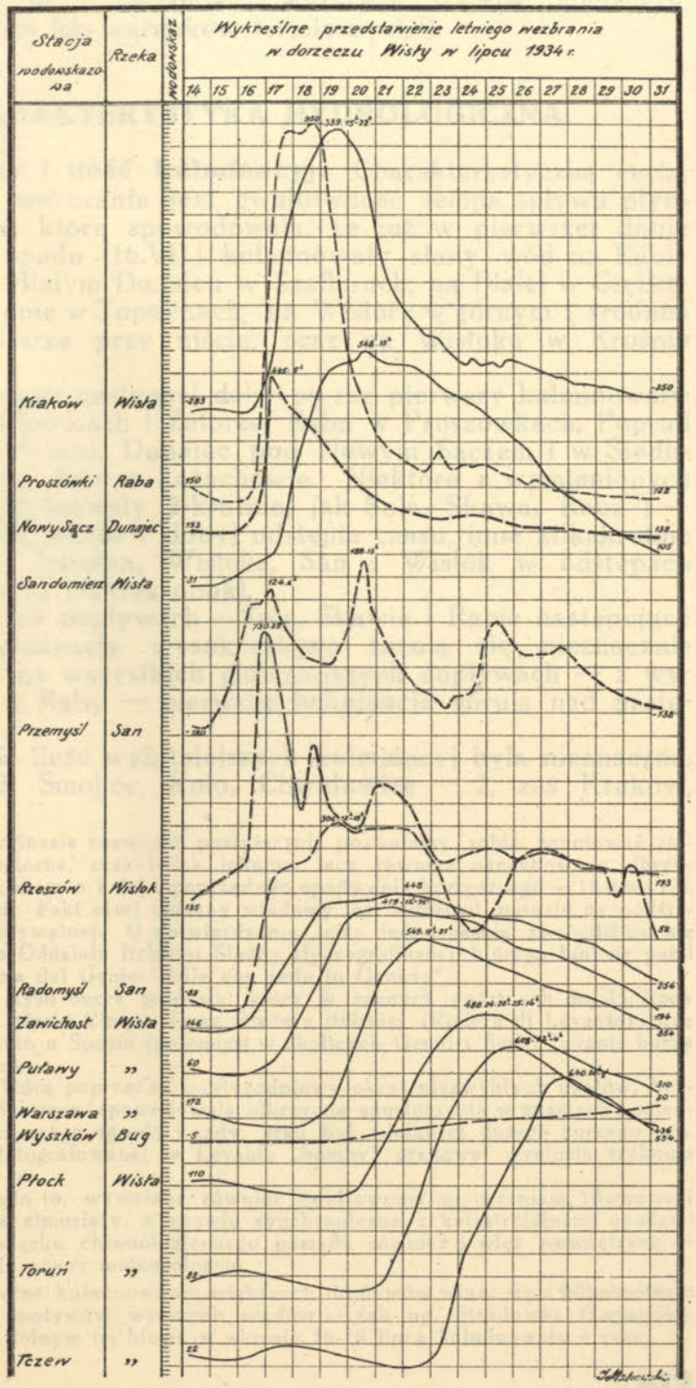
Wpływ na przebieg wezbrania. Wyżej zaznaczyliśmy odrębność depresyj (ich pochodzenia i toru), które towarzyszyły powstawaniu tegorocznego wezbrania, w stosunku do poprzednich dwuch wielkich wezbrań bieżącego stulecia — lipcowego z roku 1903 i czerwcowego z roku 1925. Z odrębności tej wynikł specyficzny rozkład opadów, który przedewszystkiem zaciążył na charakterze i przebiegu wezbrania.

Powódź 1903 r. była wynikiem silnych deszczów, skoncentrowanych w dorzeczu powyżej Krakowa; deszcze te pojawiły się naprzód w najbardziej na zachód wysuniętej części zlewni i posunęły się ku wschodowi.

Osiągnięte wówczas zostały abs. max. na zachodnich dopływach Wisły (Biała — Nowy Dwór, Przemsza — Chełmek, Soła — Czernichów, Oświęcim) oraz w Krakowie (jeżeli nie brać dla tego ostatniego pod uwagę stanu + 495 *cm* z r. 1813, nie nadającego się zresztą do porównania z powodu zaszłych w międzyczasie zmian koryta Wisły). W okresie czerwcowego wezbrania 1925 r. opady posuwały się od wschodu ku zachodowi — w związku z tem kulminacje 1903 r. najbardziej przekroczone zostały przez San. W roku bieżącym również nieco wcześniej wystąpiły opady w dorzeczu Wisłoki i Sanu, nasilenie ich jednak znacznie ustępowało intensywności deszczów w dorzeczu Dunajca i Raby, a nawet Skawy.

Przyczyny. Co do prognozy meteorologicznej, to widzieliśmy, że zawiodła ona całkowicie nietylko co do wystąpienia wezbrania jako zjawiska wtórnego, lecz i co do samych opadów, które zjawisko to wywołały. Nie zostaliśmy tem zaskoczeni, albowiem pamiętaliśmy wniosek końcowy wyżej cytowanej rozprawy dr. Kaczorowskiej: „Prognoza efektywna, oparta jedynie na badaniu rozkładu ciśnienia atmosferycznego na powierzchni lądów i wód nie wydaje się możliwa". Pozostaje jednak otwartem pytanie niezmiernej wagi jeżeli nie dla praktyki, to dla teorji zjawiska: jeśli nie w trybie prognozy, to *ex post* czy można dopatrzeć się w danym wypadku związku przyczynowego między układem elementów kompleksu meteorologicznego a wystąpieniem opadów tak niezwykłej wielkości?

Na pytanie to p. dr. Bartnicki, kierownik wydziału synoptycznego P. I. M., uprzejmie udzielił autorowi następującej odpowiedzi: „Przyczyną opadów w dn. 16. i 17. lipca r. b. była intensywna kondensacja pary wodnej, zawartej w znacznych ilościach w masach powietrza, znajdujących się w stanie równowagi niestałej a pociągniętych przez wiatry *N* do zderze-



nia się z wyniosłościami terenowemi". Powyższe ujęcie zagadnienia wiąże je z badaniami wyższych warstw atmosfery, w szczególności ich warunków termicznych [7]).

CHARAKTERYSTYKA HYDROLOGICZNA.

Momenty i ilość kulminacyj. Charakterystyczną cechą tegorocznego wezbrania jest gwałtowność tempa spływu płynnych opadów, która spowodowała, że już w pierwszej dobie krytycznego opadu (16.VII.) kulminowały stany wód na Rabie w Stróży, na Białym Dunajcu w Szaflarach, na Białej w Ciężkowicach, na Ropie w Topolinach, na Wisłoce w górnym i średnim biegu, na Wiarze przy ujściu, oraz na Wisłoku w Krośnie i Rzeszowie.

W przeciągu następnej doby po raz pierwszy kulminowały: Skawa w Wadowicach i Zatorze, Raba w Proszówkach, Poprad na całej przestrzeni, Dunajec pod Nowym Sączem i w Siedliszowicach oraz San w Leżachowie. Niektóre z wymienionych dopływów kulminowały 2-krotnie, jak Soła, Skawa, Raba [8]) — w nieznacznym (około 1 doby) odstępie czasu, inne kilkakrotnie — jak Ropa, Jasiołka, Wisłoka, San i Wisłok w odstępach większych (patrz wykres obok).

Na górnych dopływach — Sole, Skawie i Rabie następujące po sobie kulminacje wysokościowo różnią się nieznacznie (10 — 30 *cm*); na wszystkich główniejszych dopływach — z wyjątkiem Soły i Raby — pierwsze kulminacje górują nad następnemi.

Na Wiśle ilość wybitniejszych kulminacyj była nieznaczna: Pustynia — 3, Smolice, Koło, Chwałowice — 2, zaś Kraków,

---

[7]) Na marginesie rozważań powyższych pozwalamy sobie zanotować zjawisko meteorologiczne, aczkolwiek lokalne, lecz również nacechowane olbrzymiem nasileniem, które o 1 dobę poprzedziło opady dnia krytycznego — 16 lipca r.b. na terenie Polski. Fakt niżej opisany wiadomy jest autorowi narazie na podstawie informacji prywatnej. O potwierdzenie tejże jednocześnie zwróciliśmy się do Genueńskiego Oddziału Italskiej Służby Hydrograficznej, którego funkcje pełni „Sezione autonoma del Genio Civile con sede in Genova".

Mamy na myśli burzę gradową, która w rannych godzinach dn. 15. lipca nawiedziła rejon górski Cinque Terre Riwiery italskiej (Riviera di Levante) oraz pas między Levanto a Spezia (natomiast w okolicach Genui i Sestri Levante burzy nie obserwowano).

Burza ta, którą poprzedził trzytygodniowy okres niezwykłych upałów, bezpośrednio zaś—Scirocco, spowodowała olbrzymie spustoszenia w miastach i osiedlach wiejskich, niszcząc ogrody i sady; grad był wielkości dużego kurzego jaja, a waga jednej sfotografowanej w Levanto „bomby" gradowej wyniosła rzekomo 1,75 *kg*.

Czy zjawisko to, wywołane również gwałtownem naruszeniem równowagi wyższych warstw atmosfery, a prawie synchroniczne z katastrofalnemi opadami u nas, oprócz związku chronologicznego posiada również i więź wewnętrzną — pozostawia się do oceny meteorologom.

[8]) Dwukrotne kulminowanie większych dopływów wiąże się z kilkakrotnem kulminowaniem dopływów wyższych rzędów — tak np. Stradomka (Łapanów), dopływ Raby w dolnym jej biegu, w okresie 16-18 lipca kulminowała 4 razy.

Popędzynka, Karsy, Szczucin oraz Sandomierz i miejscowości niżej leżące dały kulminacje jednokrotne. Poniżej Szczucina fala doznała wybitnego spłaszczenia, tak że np. falę w Zawichoście cechuje właściwie nie kulminacja, lecz długi, bo ok. 48 godzin trwający, okres kulminacyjny.

Stan kulminacji. Zestawienie danych, zawartych w raportach obserwatorów stacyj wodowskazowych dot. ostatniego wezbrania, z dawniejszemi danemi statystycznemi, zaczerpniętemi z Roczników Hydrograficznych, wydawanych przez Państwową Służbę Hydrograficzną, wykazuje, że na całej przestrzeni Skawy, Raby, Dunajca, Wisłoki (z wyjątkiem ujścia) oraz Wisłoka, jak również na odcinku Wisły od Niepołomic po Dąbrowę Wrzawską w okresie kulminacji osiągnięte zostały stany wody, przekraczające najwyższe notowane dotychczas absolutne maxima. Odnośne różnice w niektórych miejscach osiągnęły znaczne wartości, jak np. na Rabie (Proszówki — 1.60 *m*), na Dunajcu[9]) (Gołkowice — 2.21 *m*, Kurów — 1.94 *m*, Tropie — 2.80 *m*, Melsztyn — 1.20 *m*, Żabno — 3.00 *m*) i na Wisłoce (Brzeźnica — 1.17 *m*).

Mniej intensywnie zaznaczyło się wymienione przewyższenie tegorocznego maximum nad dotychczasowem abs. maximum na Wiśle, osiągając powyżej 1 metra na wodowskazach Jagodniki, Karsy, Szczucin i Otałęż, oraz 60 — 70 *cm* w Kole i Sandomierzu. Załączona mapa poglądowa przedstawia, jak wielki jest obszar terenów, dla których wezbranie osiągnęło nienotowane dotychczas rozmiary.

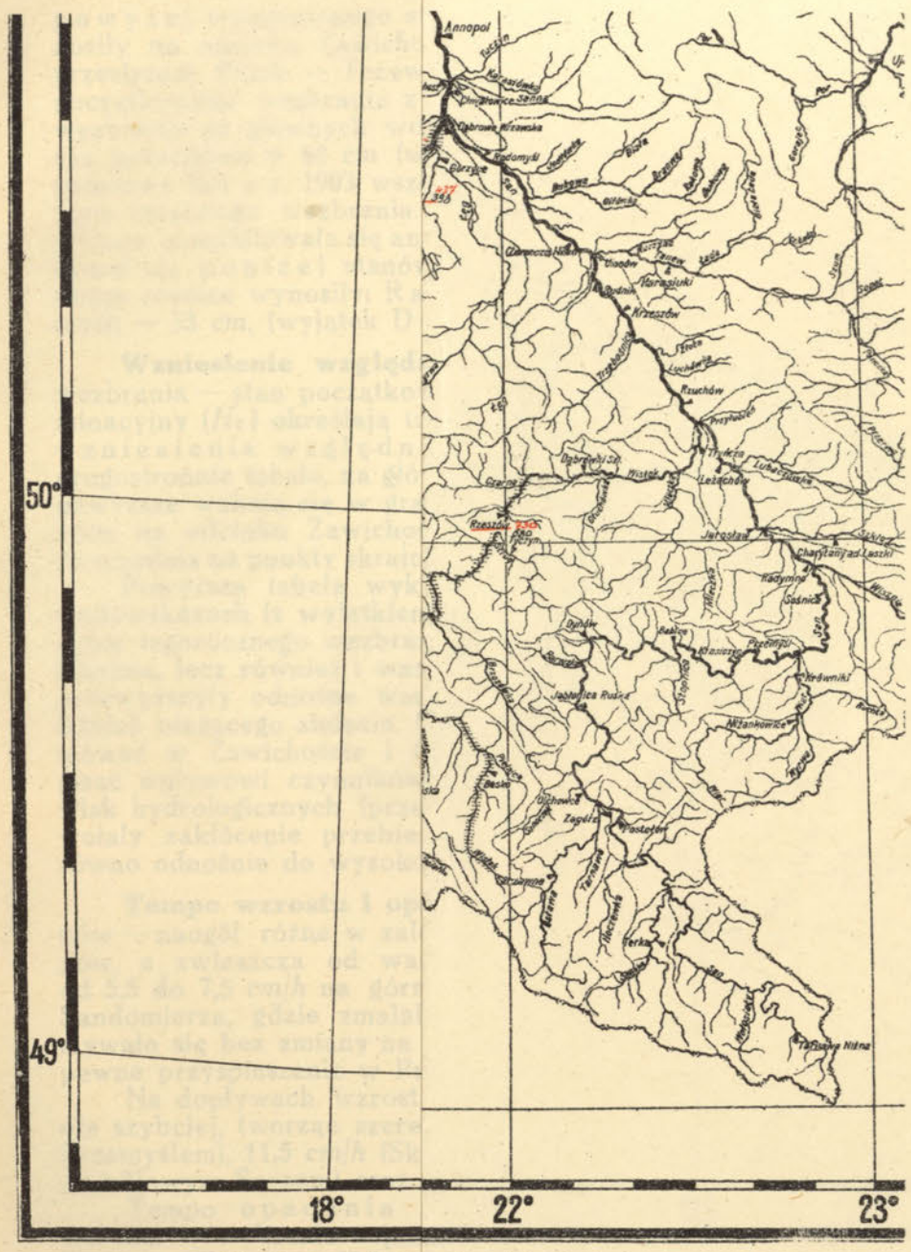
Podstawa fali. Niezmiernie ważnym elementem, charakteryzującym wezbranie, jest podstawa fali, t.j. stan początkowy, w którym znajdowała się Wisła i jej dopływy w okresie nadejścia fali. Z raportów obserwatorów stacyj wodowskazowych wyjaśnia się, że w początkowej fazie wezbrania stany wody na Wiśle odpowiadały strefie, leżącej poniżej stanu średniego rocznego z dłuższego okresu[10]) (1919—1933). Odnośne różnice wahały się w granicach od kilkunastu centymetrów na przestrzeni Sandomierz — Puławy do kilkudziesięciu centymetrów na przestrzeni Warszawa — Toruń. Najwyższe różnice osiągnięte zostały w punktach skrajnych w Krakowie i Tczewie, gdzie zanotowano wartości minus 91 *cm*, wzgl. minus 119 *cm*. Natomiast w stosunku do t. zw. wody normalnej[11]), czyli 215-to dniowej z letniego okresu żeglugi podstawa fali na Wiśle znajdowała się

[9]) W niektórych z wymienionych miejscowości przewyższenia te wywołane były prawdopodobnie lokalnemi spiętrzeniami — bądź naturalnemi (wpływ dopływów), bądź sztucznemi (zatarasowanie koryta).

[10]) Stan śr. roczny (1919—1933) odpowiada następującym odczytom na wodowskazach: Kraków — 194, Sandomierz + 44, Zawichost + 149, Puławy + 60, Warszawa + 160, Płock + 128, Toruń + 138, Tczew + 117 cm.

[11]) Stany wody normalnej z 1933 r. odpowiadają następującym odczytom na wodowskazach: Zawichost + 102, Puławy — 12, Warszawa + 93, Płock + 55, Toruń + 46, Tczew — 32 cm.

M34 R.

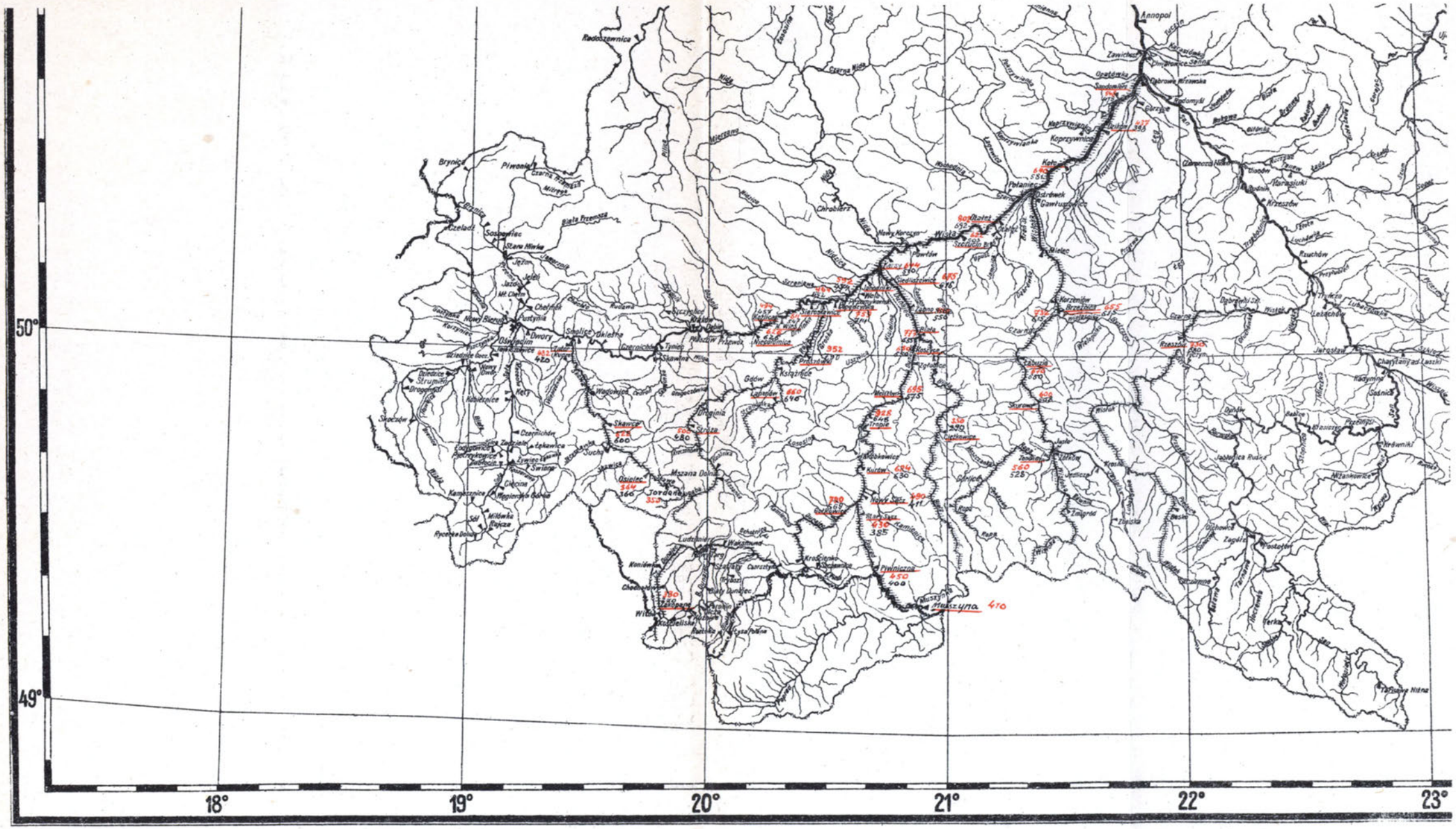


Zakreskowane linje ą stany kulminacji:
notowane ania 1934 r.
ne maxima

Les lignes ombrées
de culminat ndiquent la hauteur des niveaux
ro de l'échelle:
e de 1934
trefois

MAPA TERENÓW NAJSILNIEJ DOTKNIĘTYCH POWODZIĄ 1934 R.

CARTE DES TERRAINS LE PLUS FRAPPÉS PAR L'INONDATION DE 1934.



Zakreskowane linje oznaczają przestrzenie rzek, na których dotychczas notowane abs. maxima stanów wody zostały przekroczone

Les lignes ombrées indiquent les sections des cours d'eau où les niveaux de culmination ont dépassé les maxima absolus d'autrefois

Liczby przy wodowskazach oznaczają stany kulminacji:

czerwone — z okresu wezbrania 1934 r.
czarne — dotychczas notowane maxima

Les nombres marqués auprès des limnimètres indiquent la hauteur des niveaux de culmination au-dessus du zéro de l'échelle:

en rouge — ceux de la crue de 1934
en noir — abs. max. d'autrefois

powyżej wymienionego stanu, przyczem odnośne różnice wynosiły na odcinku Zawichost — Warszawa 40—60 *cm*, zaś na przestrzeni Płock — Tczew 20—34 *cm*. W stosunku do stanu początkowego wezbrania z roku 1925 podstawa fali ostatniego wezbrania na głównych wodowskazach Wisły okazała się wyższą przeciętnie o 60 *cm* (wyjątek stanowi Kraków); natomiast podstawa fali z r. 1903 wszędzie góruje nad stanem początkowym ostatniego wezbrania. Na dopływach Wisły sytuacja powyższa ukształtowała się analogicznie, t. j. stan początkowy znajdował się poniżej stanów średnich rocznych, przyczem odnośne różnice wynosiły: Raba (Proszówki) — 32 *cm*, San (Przemyśl) — 33 *cm*, (wyjątek Dunajec — Nowy Sącz +23 *cm*).

Wzniesienie względne. Dwa wyżej zbadane elementy wezbrania — stan początkowy (podstawa fali H_b) oraz stan kulminacyjny (H_c) określają trzeci wskaźnik charakterystyczny — wzniesienie względne ($H_c - H_b$). Jak wskazuje podana drugostronnie tabela, na głównych wodowskazach Wisły wartości powyższe wahają się w granicach 305—642 *cm*, wykazując minimum na odcinku Zawichost — Warszawa; najwyższe wartości przypadają na punkty skrajne — Kraków (624 *cm*) i Tczew (642 *cm*).

Powyższa tabela wykazuje również, że na wymienionych wodowskazach (z wyjątkiem Krakowa) nie tylko stany kulminacyjne tegorocznego wezbrania przekroczyły dotychczasowe abs. maxima, lecz również i wartości wzniesienia względnego naogół przewyższyły odnośne wartości dwuch największych wezbrań letnich bieżącego stulecia. Odmienny stosunek daje się zaobserwować w Zawichoście i Puławach, co, zdaje się, należy przypisać wpływowi czynników, znajdujących się poza cyklem zjawisk hydrologicznych (przerwy wałów ochronnych), które wywołały zakłócenie przebiegu fali wezbrania w Zawichoście zarówno odnośnie do wysokości jak i do czasu kulminacji[12]).

Tempo wzrostu i opadania. Tempo narastania stanów — naogół różne w zależności od rozkładu i nasilenia opadów, a zwłaszcza od warunków topograficznych — wynosiło od 5,5 do 7,5 *cm/h* na górnej Wiśle; tempo to, począwszy od Sandomierza, gdzie zmalało do 4,4 *cm/h*, w przybliżeniu utrzymywało się bez zmiany na dalszej przestrzeni Wisły, wykazując pewne przyśpieszenie w Puławach (ok. 6 *cm/h*).

Na dopływach wzrost stanów wody dokonywał się znacznie szybciej, tworząc szereg wzrastający: ok. 6,5 *cm/h* (San pod Przemyślem), 11,5 *cm/h* (Skawa pod Zatorem), 13 *cm/h* (Dunajec pod Nowym Sączem) oraz 22 *cm/h* (Raba pod Proszówkami).

Tempo opadania stanów — naogół niższe od tempa wzrostu — wykazało najmniejsze wartości na przestrzeni Zawichost — Warszawa (0,9 *cm/h*), zlekka zwiększając się w dalszym biegu (Toruń, Tczew 1,3 *cm/h*).

---

[12]) Wyprzedzenie kulminacji w Zawichoście przez kulminację puławską oraz niemal jednoczesna (w tymże dniu) kulminacja w Zawichoście i Warszawie.

DANE CHARAKTERYSTYCZNE WEZBRAŃ WISŁY W LATACH 1903, 1925, 1934

(WEDŁUG OBSERWACYJ NA GŁÓWNIEJSZYCH STACJACH WODOWSKAZOWYCH)

Caractéristiques des crues de la Vistule en 1903, 1925 et 1934

(d'après les observations aux stations limnimétriques principales)

Stacja / Station	1903						1925						1934					
	Stan początkowy / Etat initial			Kulminacja / Culmination			Stan początkowy / Etat initial			Kulminacja / Culmination			Stan początkowy / Etat initial			Kulminacja / Culmination		
	Data / Date	Stan wody / Hauteur à l'échelle		Data / Date	Stan wody / Hauteur à l'échelle	Wznies. wezbr. / Elév. de la crue	Data / Date	Stan wody / Hauteur à l'échelle		Data / Date	Stan wody / Hauteur à l'échelle	Wznies. wezbr. / Elév. de la crue	Data / Date	Stan wody / Hauteur à l'échelle		Data / Date	Stan wody / Hauteur à l'échelle	Wznies. wezbr. / Elév. de la crue
		cm	cm		cm	cm		cm	cm		cm	cm		cm	cm		cm	cm
			względne relative			nad stan średni roczny z okr. 1919—33 au-dessus du niveau moyen annuel 1919—33			względne relative			nad stan średni roczny z okr. 1919—33 au-dessus du niveau moyen annuel 1919—33			względne relative			nad stan średni roczny z okr. 1919—33 au-dessus du niveau moyen annuel 1919—33
Kraków . .	5. 7.	— 93	545	12. 7.	452	646	28. 6.	—194	602	1.7.20h	408	602	16. 7.	—285	624	19.7.15h	339	533
Sandomierz	7. 7.	111	350	14. 7.	461	417	25. 6.	— 28	506	2.7.23h	478	434	15. 7.	30	518	20.7.13h	548	504
Zawichost .	7. 7.	169	238	14. 7.	407	258	25. 6.	68	355	3.7. 2h	423	274	15. 7.	143	305	22.7. 7h	448	299
Puławy . . .	8. 7.	119	278	15. 7.	397	337	26. 6.	— 21	385	4.7. 9h	364	304	15. 7.	48	371	21.7.12h	419	359
Warszawa .	10. 7.	188	330	16. 7.	518	358	27. 6.	73	396	5.7.19h	469	309	17. 7.	132	417	22.7.17h	549	389
Płock	11. 7.	149	291	17. 7.	440	312	28. 6.	29	342	7.7.14h	371	243	19. 7.	76	404	25.7. 6h	480	352
Toruń . . .	11. 7.	184	394	18. 7.	578	440	30. 6.	— 7	514	8.7.12h	507	369	20. 7.	68	540	25.7.22h	608	470
Tczew . . .	13. 7.	242	388	20. 7.	630	513	2. 7.	— 53	575	10.7. 8h	522	405	22. 7.	— 2	642	27.7.20h	640	523

Chyżość fali. Poza stanem kulminacji, wskaźnikiem podstawowym przy badaniu trybu wezbrania jest moment wystąpienia kulminacji.

Wskaźnik powyższy, prócz wybitnego znaczenia praktycznego (prognoza), posiada pierwszorzędne znaczenie hydrologiczne a nawet geograficzne, jako podstawa do wyznaczenia prędkości fali wezbrania, czyli właściwie chyżości postępu jej szczytu.

Surowy stan posiadanego materjału obserwacyjnego nie pozwala na szczegółowe rozpatrzenie zagadnienia w stosunku do ostatniego wezbrania.

Dla ogólnej charakterystyki wystarczy nadmienić, że w stosunku do niektórych dopływów, którym inne wskaźniki przypisywały wybitną rolę w formowaniu wezbrania, również ten wskaźnik rolę tę potwierdził. W samej rzeczy, podczas gdy fala Raby na odcinku Stróża—Prószówki przy drugiej kulminacji wykazała chyżość ok. 5,5 *km/h*, a fala Dunajca na odcinku Nowy Sącz—Siedliszowicze — chyżość ok. 6,6 *km/h*, co znacznie przekracza wartości przeciętne [13]) (3,6 *km/h* względnie 4,4 *km/h*), zarówno Wisłoka jak i San nie ujawniły znacznej odchyłki od normy (Wisłoka na odcinku Skurowa—Gawłuszowice 3,5 *km/h*, San na przestrzeni Przemyśl—Leżachów 3,8 *km/h*). Innym czynnikiem, który wybitnie zaważył na rozwoju wezbrania Wisły był układ chronologiczny kulminacyj głównych dopływów. Badanie odnośnego grafikonu wykazuje, że pierwsze kulminacje głównych dopływów (Skawa, Raba, Dunajec, Wisłoka) wpobliżu ich ujścia do Wisły wystąpiły prawie jednocześnie w dniu 17. lipca.

Okoliczność powyższa wytworzyła odnośnie do przejścia kulminacyj fali wezbraniowej Wisły warunki specyficzne, w wyniku których czas przejścia fali na przestrzeni Kraków—Warszawa wykazał przyśpieszenie powyżej 40% w stosunku do normy [14]), natomiast na przestrzeni Warszawa—Tczew — opóźnienie ok. 24%. Nieznaczne odchyłki od normy wykazał czas przejścia fali na odcinkach Puławy—Warszawa (30 godz. zamiast normalnych 35 godz.) i Toruń-Tczew (46 godz. — przy normie 44 godz.), ogółem różnica momentów kulminacyj Kraków-Tczew wyniosła ok. 200 godzin.

Prognoza hydrologiczna. Warunki powyższe w znacznym stopniu utrudniły prognozę postępu wezbrania. Bardziej pomyślne wyniki dała prognoza Instytutu Hydrograficznego, dotycząca stanów kulminacyjnych dla środkowej i dolnej Wisły — stopniowo koregowana [15]).

---

[13]) Dr. St. Pawłowski. Prędkość fali wezbrania w górnem dorzeczu Wisły. Lwów 1911.

[14]) Odnośne normy wydedukowane zostały na podstawie badań przeprowadzonych w Instytucie Hydrograficznym przez radcę Instytutu inż. St. Siebauera.

[15]) Warszawa (progn. 570, obs. 549), Płock (progn. 480, obs. 480), Włocławek (progn. 510, obs. 501), Toruń (progn. 630, obs. 608), Tczew (progn. 650, obs. 640).

Ogólną orjentację odnośnie oczekiwanego stanu kulminacyjnego przy wezbraniu, pochodzącem z opadów płynnych, dla środkowego i dolnego biegu Wisły uzyskać można na podstawie związków stanów kulminacyjnych odnośnych wezbrań z okresu 1919 — 1933 dla wodowskazów Warszawa-Puławy, Płock-Warszawa, Toruń-Warszawa, Tczew-Toruń.

Ustalone przez autora (metodą korelacji) odnośne związki odczytów na wodowskazach (w *cm*) dają się wyrazić następującemi równaniami:

1. Warszawa-Puławy (W - P); podstawa—obserwacje z lat 1919, 1925, 1926, 1930, 1931, 1932, 1933.

$$W = 1{,}212\ P + 33$$

spółczynnik korelacji $r = 0{,}968$

2. Płock - Warszawa ($Pł$ - W); z lat wymienionych wyżej wyeliminowano lata 1919, 1932 i 1933 ze względu na znaczny wpływ Bugu na przebieg odnośnych wezbrań.

$$Pł = 1{,}47\ W - 279 \qquad r = 0{,}805$$

3. Toruń - Warszawa (T - W) lata — vide punkt 2

$$T = 1{,}414\ W - 130 \qquad r = 0{,}898$$

4. Tczew - Toruń (T_c - T) lata — vide punkt 1.

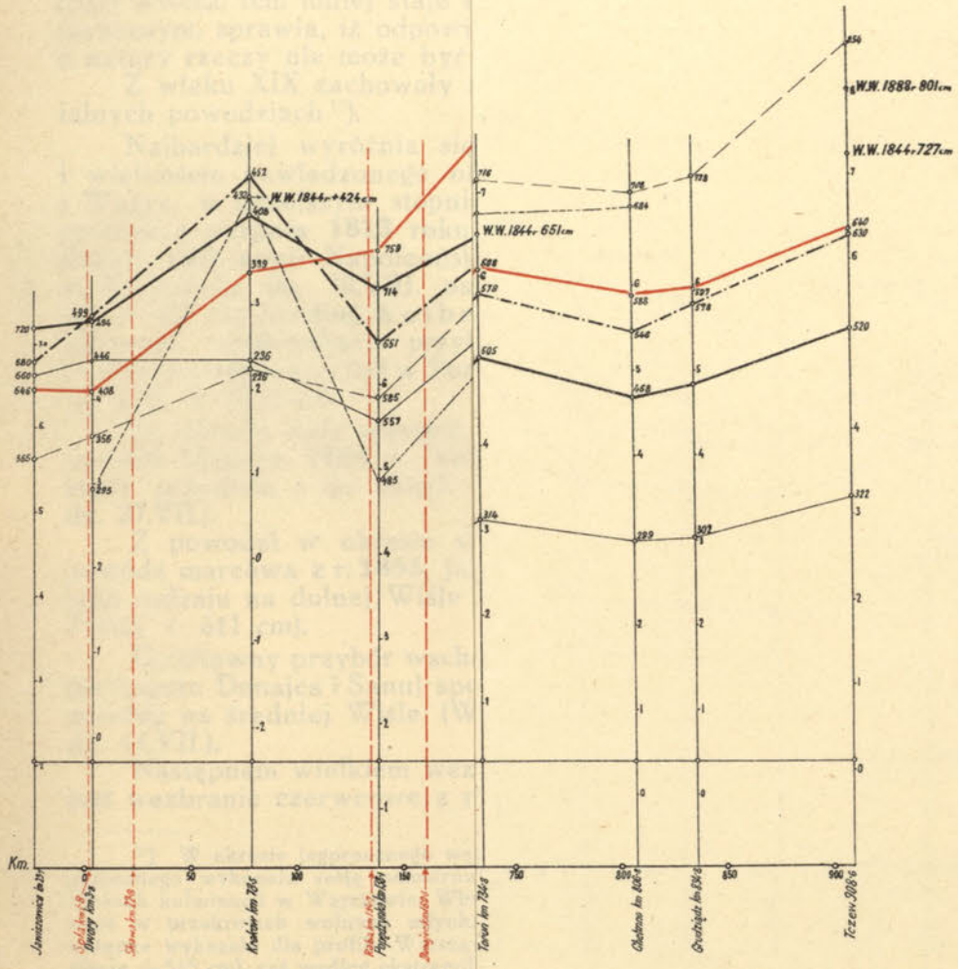
$$T_c = 1{,}267\ T - 117 \qquad r = 0{,}949$$

Przy zastosowaniu równań powyższych do obliczenia kulminacyj ostatniego wezbrania otrzymano wyniki:

Wodowskaz Limnimètre	Kulminacja		Różnica Différence *cm*
	obliczona calculée	obserwow. observée	
Puławy		419	
Warszawa	541	549	— 8
Płock	528	480	+ 48
Toruń	646	608	+ 38
Tczew	653	640	+ 13

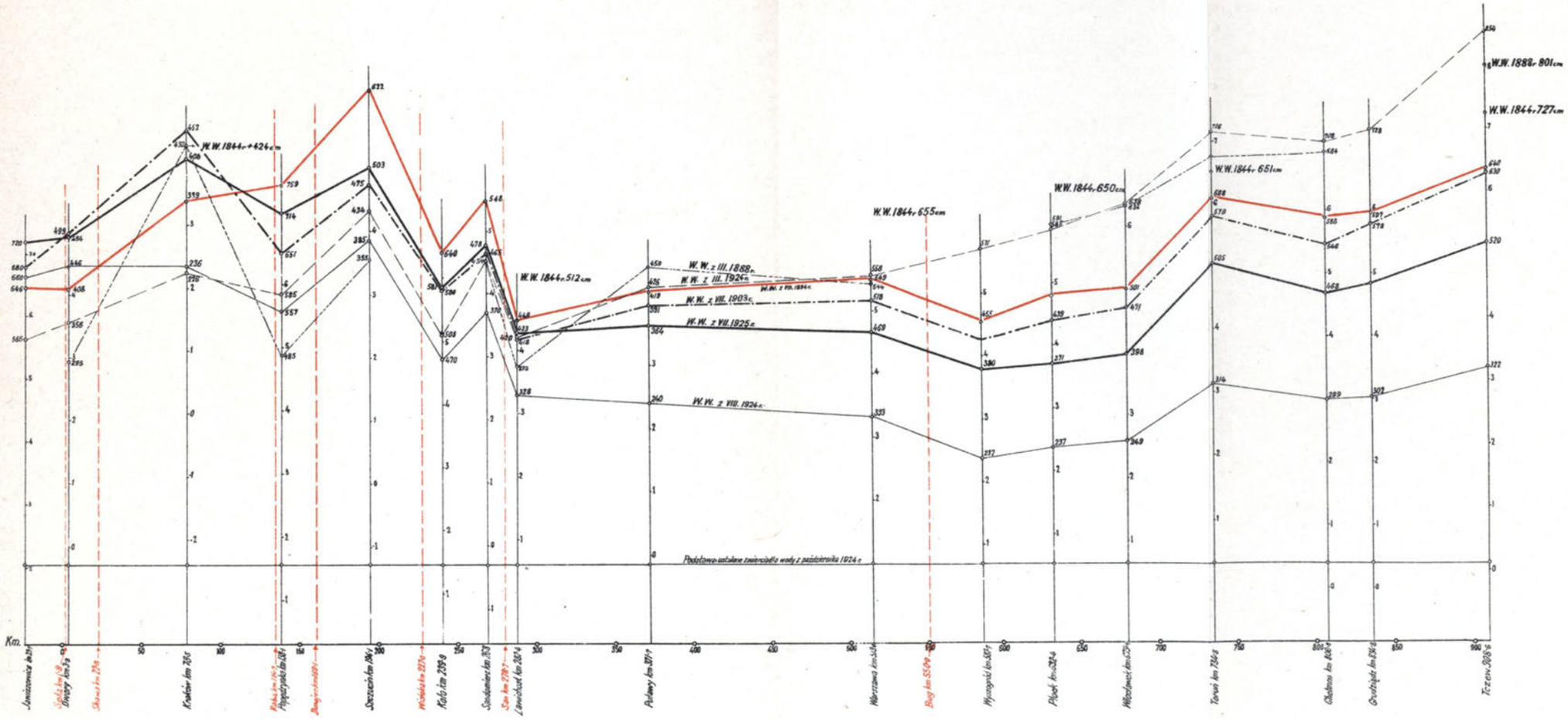
Stosunek wezbrania 1934 r. do wezbrań XIX w. Wyżej przedstawiliśmy stosunek tegorocznego wezbrania do dwóch największych wezbrań letnich[16]) bieżącego stulecia; ustalone

[16]) Z powodzi wiosennych bieżącego stulecia wyróżnia się katastrofalne wezbranie z marca i kwietnia 1924 r., które wytworzyło pod wpływem zatoru w Rajszewie kulminację w Warszawie przy stanie + 558 *cm* o 60 godzin wcześniej niż kulminację w Puławach.



WYKREŚLNE PRZEDSTAWIENIE ZNACZNIEJSZYCH WEZBRAŃ W DORZ. WISŁY

GRAPHIQUE DES CRUES EXTRAORDINAIRES DANS LE BASSIN DE LA VISTULE



zostało, że wezbranie ostatnie[17]) przewyższa poprzednie zarówno wysokością osiągniętych stanów szczytowych jak i gwałtownością wzrostu swej fali. Tem samem zostało stwierdzone, że w tak krótkim stosunkowo okresie (od r. 1900) dorzecze Wisły zostało nawiedzone przez 3 żywiołowe klęski, z których ostatnia nastąpiła w odstępie dziesięcioletnim. Samo przez się nasuwa się pytanie, jakie miejsce zajmuje tegoroczne wezbranie w szeregu powodzi wiślanych z lat dawnych i jaką jest częstotliwość katastrof tego rodzaju (patrz wykres obok).

Brak jednolitego materjału obserwacyjnego, który czem dalej wstecz, tem mniej staje się dokładnym a bardziej fragmentarycznym, sprawia, iż odpowiedź na wyżej postawione pytanie z natury rzeczy nie może być ścisłą.

Z wieku XIX zachowały się daty o następujących katastrofalnych powodziach[18]).

Najbardziej wyróżnia się nietylko swym rozmiarem, lecz i wielkością nawiedzonego obszaru (Polska i Śląsk, Saksonja i Węgry, w mniejszym stopniu Czechy i Morawy) historyczna powódź z sierpnia **1813** roku, która rozstrzygnęła o niepowodzeniu walk armji Napoleońskiej na Śląsku. Kulminacja Wisły w Warszawie dn. 30.VIII. osiągnęła odczyt na wodowskazie ok. + 600 *cm* (według Kolberga[19]) 20,8 stóp — nawiązanie do obecnego wodowskazu przybliżone), prawie taki sam stan (+ 609 *cm*) notowany był w Toruniu 1.IX., nieco wyższy (+ 643 *cm*) dn. 4.IX. w Tczewie.

Po okresie dość częstych wezbrań (1833 — 1839) nastąpiła powódź lipcowa **1844** r., która w Warszawie osiągnęła stan, nigdy przedtem i do chwili obecnei nienotowany (+ 655 *cm* dn. 27.VII.).

Z powodzi w okresie ruszenia lodów należy zanotować powódź marcową z r. **1855**, jako jedną z największych katastrof tego rodzaju na dolnej Wiśle (kulminacje: Warszawa + 528 *cm*, Toruń + 611 *cm*).

Gwałtowny przybór wschodniej grupy dopływów karpackich (zwłaszcza Dunajca i Sanu) spowodował w r. **1867** wielką lipcową powódź na średniej Wiśle (Warszawa — kulminacja + 592 *cm* dn. 14.VII.).

Następnem wielkiem wezbraniem letniem podobnego typu jest wezbranie czerwcowe z roku **1884.**

---

[17]) W okresie tegorocznego wezbrania partja pomiarowa Instytutu Hydrograficznego wykonała serję pomiarów objętości przepływu Wisły przy stanach bliskich kulminacji w Warszawie, Włocławku, Toruniu i Tczewie. Pomiary wykonano w przekrojach wolnych młynkami Ganser'a (torpedo 50 *kg*). Obliczenie wstępne wykazało dla profilu Warszawa objętość przepływu ok. 4 838 m^3/s, (przy stanie + 515 *cm*), zaś według ekstrapolacji — dla stanu kulminacyjnego (+ 549 *cm*), objętość 5 800 m^3/s. Tej ostatniej odpowiada wartość spływu jednostkowego ok. 67 $ltr/s/km^2$.

[18]) Szczegóły — vide wyżej cytowany referat inż. Zubrzyckiego „Powodzie na ziemiach polskich".

[19]) Kolberg W. Wisła, jej bieg, własności i spławność. Warszawa 1861.

Wiek XIX notuje wreszcie jeszcze jedną katastrofalną powódź wiosenną z marca i kwietnia **1888 r.**, która na dolnej Wiśle miejscami wytworzyła absolutne maxima tego stulecia.

Bilans XIX wieku zamyka się tym sposobem 6 katastrofalnemi powodziami w dorzeczu Wisły w odstępach lat 31, 11, 12, 17 i 4, w tem czterema letniemi w odstępach lat 31, 23 i 17; ostatnią powódź letnią od następnej powodzi tegoż typu (1903 r.) oddziela odstęp 19-to letni.

Powodzie wiślane w wiekach dawnych. Źródłem danych o powodziach na ziemiach dawnej Rzeczypospolitej jest przedewszystkiem ksiąg XII „Dziejów Polski" Jana Długosza (od w. X-go prawie po koniec XV), następnie — kroniki regjonalne oraz zapiski (spominki) miejskie i klasztorne.

W świetle ostatnio opracowanego zestawienia[20]) dat tych, ilość większych powodzi (przeważnie w dorzeczu Wisły) w wiekach dawnych przedstawia się jak następuje:

X — **1** (988), XII — **1** (1118), XIII — **4** (1221, 1235, 1253, 1270), XIV — **2** (1310, 1368), XV — **7** (1451, 1456, 1459, 1464, 1468, 1475, 1493), XVI — **13** (1515-bis, 1533-bis, 1534-bis, 1535, 1542-bis, 1564, 1570, 1593, 1598), XVII — **7** (1605, 1606, 1635, 1647, 1652, 1671, 1687) i XVIII — **7** (1724, 1736, 1751, 1774, 1775, 1784, 1782, 1799).

Wykaz powyższy nie jest jednak kompletny, sądząc z danych opartych na kronikach pruskich (Bornbach'a, Franck'a, Detmar'a, Rufus'a i in.), zebranych przez Hennig'a[21]), w których zanotowano m. in. lata: 1376 („mehrere Weichselüberschwemmungen"), 1415 („im Frühjahr grosse Nogatüberschwemmung"), 1463 („wenige Tage vor dem 20 März — Ueberschwemmung der Nogat"), 1476 („in Polen grosse Ueberschwemmung der Weichsel"), 1514 (28 März — Weichselüberschwemmung).

Również pominięto w wymienionym wykazie lata 1312, 1337, 1359, 1366, 1430 i 1452, zanotowane[22]) w „Annales Poloniae Minoris" (Rocznik Małopolski), w „Annales Sendzivogii" (Roczn. Sędziwoja), w „Annales Olivenses" oraz w „Notae Clerici de Monast. S. Crucis" (Spominki zakonnika św.-krzyskiego).

Z danych powyższych przedwczesnem byłoby wyciągnąć wniosek o porównawczej częstotliwości wezbrań w poszczególnych wiekach, albowiem zapiskom dawnym brak jest ścisłości i objektywizmu w zbieraniu i ocenie materjału obserwacyjnego, które jedynie mogą być gwarantowane przez państwowe służby i instytuty hydrograficzne, powstałe we wszystkich państwach kulturalnych w bieżącem stuleciu.

[20]) Mgr. E. Latacz. Powodzie na ziemiach dawnej Rzeczypospolitej (artykuł w Kurjerze Naukowo-Literackim dod. do Nr. 209 Ilustr. Kur. Codz. z dn. 30.VII.34 r.

[21]) Dr. Hennig. Katalog bemerkenswerter Witterungsereignisse von den ältesten Zeiten bis zum J. 1800, Berlin 1904. Abh. d. Kgl. Preuss.-Meteorol. Instituts. Bd. II. N° 4.

[22]) Polaczkówna M. Wahania klimatyczne w Polsce w wiekach średnich (Climatic variations in Poland during the middle ages). „Prace Geogr. wyd. przez prof. E. Romera". Zesz. V. Lwów—Warszawa 1925.

Sądzimy jednak, że wnioski o okresowości wezbrań katastrofalnych, ważne z punktu widzenia naukowego, posiadają względną wartość praktyczną, jeśli zważyć, że często wielkie powodzie występują rok po roku[23]).

RÉSUMÉ

APERÇU DE LA CRUE EXCEPTIONNELLE DE LA VISTULE EN JUILLET 1934

Alfred Rundo.

La troisième pentade du juillet 1934 s'est manifestée en Pologne par l'éclat d'une crue exceptionnelle de la Vistule, engendrée par des crues intenses de ses affluents carpathiques. L'inondation a envahi le territoire presque entier de la voïévodie de Kraków (Cracovie), les districts d'ouest de la voïévodie de Lwów (Léopol), la région de Sandomierz et une série de localités situées le long du cours moyen et inférieur de la Vistule.

Sur les terrains inondés, peuplés par environ deux millions d'habitants, d'immenses dommages ont été infligés aux propriétés — foncière (perte des récoltes, corrosion de la terre cultivée) et bâtie (submersion des agglomérations riveraines) — ainsi qu'aux voies de communication et aux ouvrages d'art qu'elles comportent (destruction des routes, des voies ferrées et des ponts). Il en résulte que la crue estivale de l'année courante s'est transformée en une véritable calamité publique dont les conséquences désastreuses seront longues et difficiles à guérir.

Le moment actuel est encore trop rapproché de l'événement même et le dépouillement des documents s'y rapportant est encore trop incomplet pour permettre de présenter une description détaillée de la crue. Le contrôle soigneux de l'ensemble des documents en question ainsi que l'analyse ultérieure du phénomène, l'étude de ses causes et de son mécanisme constituent la tâche laborieuse de l'Institut (ancien Bureau) Hydrographique de Pologne, qu'il ne tardera pas à accomplir[1]).

Si néanmoins nous nous sommes décidés à rédiger une note préliminaire sur le thème en question, conformément à la proposition de la Rédaction du Recueil, ce n'est que pour fournir une information immédiate — tout approximative qu'elle est — sur une question d'un si haut intérêt pour M. M. les membres du Congrès International de Géographie.

Dans les lignes ci-dessous nous reconstruisons l'ébauche de la situation météorologique à la suite de laquelle s'est déroulé le phénomène hydrologique et nous exposons les facteurs essentiels qui en ont régi l'évolution.

* * *

Situation météorologique.

Dépressions. La situation barométrique dans l'intervalle 15 — 18 juillet a. c. est caractérisée par la concentration d'une dépression entre l'Islande et la partie septentrionale de l'Angleterre s'étendant graduellement sur la France et

[23]) Klasycznym przykładem podobnego „lusus naturae" są wielkie wezbrania — Innu w latach 1786 i 1787, w dorzeczu Odry (1888 — 1889), w dolnym biegu Niemna w latach 1905, 1906, wreszcie klęski powodziowe, które nawiedziły Francję w latach 1855, 1856 i 1857.

[1]) La description des crues exceptionnelles antérieures, notamment de celles de mars 1924 et de juillet 1925, constitue des chapitres particuliers des „Annuaires Hydrographiques" (Bassin de la Vistule) édités par le Bureau Hydrographique Central.

par la formation d'une dépression secondaire sur les marges d'est de la Pologne, sur la Russie Blanche (région de Mińsk) et sur l'Ukraïne. La dépression ci-dessus — à forme plate — se transforme graduellement en quelques noyaux qui s'étendent sur la péninsule de Balcans et sur l'Hongrie, en abordant par sa marge d'ouest le sud de la Pologne.

En comparant la situation barométrique ci-dessus — tant au point de vue de la localisation de la dépression que de sa trajectoire — avec celles qui accompagnaient les deux crues exceptionnelles antérieures survenues dans l'intervalle 1900—1934, notamment les crues de juillet 1903 et de juin 1925, on constatera le manque d'analogie quelconque entre la situation récente et celles de jadis.[2])

La crue de 1903 est caractérisée par la concomitance d'une dépression adriatique qui cheminait vers la Hongrie et stationnait sur la Pologne et sur les régions limitrophes; la crue de 1925 correspondait au passage d'une dépression originaire d'Italie dont la trajectoire suivait la direction E, NE vers le bassin du Dniépr inférieur.

Précipitations. Les précipitations survenues dans toutes les régions de la Pologne au cours de la première moitié du juillet accusent un caractère orageux. Leur quantité sur le territoire de Małopolska (anc. Galicie) ne dépasse pas en général celle des précipitations reçues par les autres régions du pays. La somme des précipitations observées dans la période 1 — 14.VII. à Katowice, Kraków, Tarnów, Cieszyn est sensiblement inférieure aux valeurs normales; au-dessous de la norme restent également les précipitations tombées dans l'intervalle ci-dessus dans les bassins de la Skawa et de la Raba. Tout contrairement — un rapport inverse est constaté pour la plupart des stations situées dans les bassins du Dunajec et de la Wisłoka. Le premier accroissement de la quantité de la pluie est survenu le 15 juillet quand l'isohyète 40 *mm* a embrassé le bassin du San et de la Wisłoka en accusant des intumescences locales (50 à 60 *mm*).

Tout de même la situation météorologique[3]) — à ce qu'il paraît—n'était pas de caractère à soupçonner l'apparition le lendemain des averses anormales qui ont couvert (16.VII) le territoire des bassins de la Skawa, de la Raba et du Dunajec, averses suivies immédiatement le 17 juillet de très intenses — quoique moindres — précipitations (voir les cartes climatologiques annexées — page 417).

Nous venons d'appliquer aux précipitations reçues les jours critiques (16, 17.VII.) par les bassins carpathiques le terme „averses anormales".

Nous le justifions par les données des tables page 417: la première en contient la somme des précipitations de 2 jours (col. 3), la somme moyenne annuelle de la période 1891 — 1910 (col. 4) et leur rapport (col. 5); la seconde— les maxima des précipitations journalières au cours de la crue récente et des crues extraordinaires antérieures (1903 et 1925), mettant en évidence le rôle des bassins particuliers dans l'évolution du phénomène hydrologique.

Il en résulte que les valeurs ci-dessus se rapportant à l'année 1934 sont anormales non seulement au point de vue des conditions locales; elles dépassent les maxima connus des bassins fluviaux européens, sauf ceux du rebord oriental du Massif Central (Barrière des Cévennes) et sauf quelques maxima sporadiques notés dans les Monts de Bohème, dans la concavité italienne des Alpes et en Sicile (voir M. Pardé Le Régime du Rhône 2-me partie, pag. 135).

Influence de la répartition des pluies. On vient de mentionner ci-dessus la dissemblance de la dépression qui accompagnait la crue récente avec celles des grandes crues estivales de 1903 et de 1925, tant par rapport à sa provenance qu'à sa trajectoire. Il est évident qu'il en ressortit une répartition différente des pluies influençant profondément le caractère et la marche de la crue.

La crue de 1903 a été engendrée par des pluies intenses concentrées dans la partie du bassin en amont de Kraków; ces pluies parues tout d'abord dans les parties de l'ouest du bassin ont cheminé ensuite vers l'est. C'est alors qu'ont surgi les maxima absolus des niveaux des affluents d'ouest.

---

[2]) Voir la note infra-pagin. page 415.

[3]) En effet, vu l'absence des prodromes troublants, les prévisions contenues dans les bulletins de l'Institut Météorologique du 15 et du 16 juillet sont dépourvues de tout caractère alarmant.

Pendant la crue de 1925 c'était une translation opposée des pluies qui a eu lieu; conséquence — culminations maxima du San, l'affluent le plus éloigné vers l'est. L'année courante — les précipitations dans les bassins de la Wisłoka et du San ont aussi devancé les autres, cependant leur intensité était considérablement inférieure à celle des pluies tombées dans les bassins du Dunajec, de la Raba et même de la Skawa.

Causes. Les faits ci-dessus accusent l'inanité de la prévision basée uniquement sur l'étude de la situation barométrique pour la prévision des débordements dans le bassin de la Vistule ainsi que pour la prévision des pluies mêmes, fait d'ailleurs constaté antérieurement par M-lle Kaczorowska dans sa thèse de doctorat citée plus haut (page 415).

La prévision étant impossible, quelle serait *ex post* la cause probable des averses exceptionnelles de ces jours? Interview'é sur cette question, M. le Dr. Bartnicki, Chef de la Section Synoptique de l'Institut Météorologique de Pologne, a émis l'opinion que „la cause du phénomène réside en condensation intense de la vapeur de l'air se trouvant en état d'équilibre instable jeté par les vents N contre la barrière montagneuse".

L'étude approfondie de l'état des hautes couches de l'atmosphère et tout particulièrement de leur régime thermique porterait peut-être remède à l'„Ignorabimus" pessimiste d'aujourd'hui[4]).

Caractéristique hydrologique.

Moments et nombres des culminations. L'allure brusque de l'écoulement des précipitations a causé que dès le premier jour critique (le 16 juillet) ont culminé la Raba à Stróża, le Biały Dunajec, la Wisłoka (dans son cours supérieur et moyen), le Wisłok (à Krosno et à Rzeszów) etc. Le jour suivant on a observé la culmination de la Skawa (jusqu'à son embouchure), de la Raba (ibidem), du Dunajec à Nowy Sącz et à Siedliszowice etc. (voir le graphique page 419).

Plusieurs affluents ont culminé 2 fois à intervalle d'un jour (Soła, Skawa, Raba), les autres (Ropa, Jasiołka, Wisłoka, San et Wisłok) maintes fois à intervalles espacés. Un affluent de Raba—Stradomka a culminé 4 fois.

Les culminations du cours principal de la Vistule ont été plus rares, à partir de Kraków vers l'aval il n'y en avait qu'une. Le profil de la crue en aval de Szczucin accuse des formes de plus en plus adoucies, à Zawichost la culmination devient presque impalpable, le moment de la culmination s'y transforme en période assez prolongée.

Culminations de la crue. L'étude des cotes des culminations récentes comparées avec celles des maxima absolus d'autrefois démontre que partout le long du cours de la Skawa, de la Raba, du Dunajec, de la Wisłoka (excepté l'embouchure) et du Wisłok, ainsi que le long de la Vistule de Niepołomice jusqu'à Dąbrowa Wrzawska les maxima absolus anciens ont été dépassés par les culminations récentes.

Les différences respectives ont atteint sur quelques affluents de la Vistule des valeurs imposantes (Raba — 1,60 *m*, Dunajec — 1,20 *m* — 3,00 *m*, Wisłoka — 1,17 *m*). On observera néanmoins que certains écarts (par ex. celui de Żabno (3 *m*) ont été probablement engendrés par des remous locaux — naturels (dûs aux affluents) ou artificiels (obstruction du lit fluvial).

Sur le cours de la Vistule-même les différences en question sont plus atténuées (1,00 *m* — 0,60 *m*), on en jugera des annotations marquées sur la carte annexée (page 421).

---

[4]) Qu'il me soit permis de noter sur la marge des considérations ci-dessus un phénomène météorologique engendré également par un contraste thermique accentué et par une perturbation grave dans l'équilibre des hautes couches de l'air. Ce phénomène quelque distant qu'il soit est presque synchrone avec celui de nos lieux. Il s'agit d'une averse orageuse accompagnée de grains (d'une grandeur et d'un poids extraordinaires) qui tomba le matin le 15 juillet a. c. dans la région de Terre Cinque de la Riviera di Levante et qui chemina le long de la côte entre Levanto et Spezia sans frapper les alentours de Gênes et de Sestri Levante. La coexistence de ces perturbations distantes est elle régie par une corrélation intime ou est ce simplement une bizarrerie de la nature?

Etat initial. L'état initial de la crue récente, si l'on en juge des lectures aux limnimètres principaux de la Vistule, correspondait à une zone des niveaux inférieurs par rapport aux niveaux annuels moyens (de la période 1919—1933) tout en restant au-dessus des niveaux normaux de navigation (niveau assuré pendant 215 jours de la période de navigation). La différence entre le niveau de l'état initial et le niveau normal navigable varie entre 40—60 *cm* sur le secteur Zawichost—Warszawa et 20—34 *cm* sur celui de Płock—Tczew.

Quant au rapport de l'état initial de la crue 1934 aux niveaux respectifs des crues 1903 et 1925 on constatera que la base de la crue récente est au-dessus de la base de 1925 (exception — Kraków) — différence égale env. 60 *cm*, tout en restant au-dessous de l'état initial de la crue 1903 (différences varient entre — 26 *cm* et — 244 *cm*).

Elévation relative de la crue. Outre la hauteur absolue (cote de la culmination) de la crue, c'est aussi son élévation relative (différence entre la culmination et l'état initial de la crue) qui est un indice de sa puissance. On notera (voir la table—page 422) que sa valeur varie le long du cours de la Vistule (minimum entre Zawichost et Warszawa, maxima à Kraków et à Tczew); on constatera également que les élévations de la crue 1934 dépassent partout celles des crues 1903 et 1925 excepté le secteur Zawichost—Puławy. On devra le mettre en relation avec la perturbation du mécanisme de la crue sur le secteur en question, révélée par le devancement de la culmination de Zawichost par celle de Puławy et par son apparition synchrone avec le moment de la culmination de Warszawa (en régime normal on'y observe un espacement de 56 heures).

Allure de la crue. L'allure de la crue montante était de 5,5 à 7,5 *cm/h* sur la Vistule supérieure, s'abaissant vers Sandomierz à env. 4,4 *cm/h*; cette vitesse (avec certaines accélérations locales — Puławy 6 *cm/h*) se maintenait presque invariable le long du cours du fleuve. Les affluents accusaient une allure plus vive: San (près Przemyśl — 6,5 *cm/h*, Skawa — près Zator — 11,5 *cm/h*, Dunajec (près Nowy Sącz) — 13 *cm/h*, Raba (près Proszówki) — 22 *cm/h*.

La descente de la crue de la Vistule était beaucoup plus lente que sa montée, atteignant le minimum de 0,9 *cm/h* sur le secteur Zawichost — Warszawa (à Toruń et à Tczew 1,3 *cm/h*).

Propagation. Le problème de la propagation de la crue du flot principal et des crues élémentaires dans son ensemble est trop complexe pour être traité ici en tous ses détails.

Comme fait essentiel on notera que le régime de la translation de la crue était bien varié. Sur certains affluents comme la Raba et le Dunajec (même dans leurs secteurs inférieurs) la propagation de la crue a accusé un écart sensible de la vitesse normale: Raba (secteur Stróża — Proszówki) 5,5 *km/h* (norme — 3,6 *km/h*), Dunajec (secteur Nowy Sącz — Siedliszowice) env. 6,6 *km/h* (norme — 4,4 *km/h*). Sur les autres — comme la Wisłoka et le San — la translation de la crue suivait un tempo presque normal: Wisłoka (secteur Skurowa — Gawłuszowice) — 3,5 *km/h*, San (Przemyśl — Leżachów) — 3,8 *km/h*. Dans le cours de la Vistule-même, la propagation de la crue a subi de graves et multiples perturbations; les culminations des affluents principaux dans leurs parties inférieures ont été presque synchrones (Skawa, Raba, Dunajec, Wisłoka — le 17.VII), tandis que dans le cours moyen du fleuve — les ruptures multiples des digues et les pluies prolongées produisaient leur effet retardateur.

Comme résultat — une accélération de la translation sur le secteur Kraków—Warszawa de près de 40% suivie d'un retardement d'env. de 24% sur le reste du parcours (Warszawa — Tczew). Tandis que le déplacement de la crue sur les secteurs Puławy — Warszawa et Toruń — Tczew procédait avec une vitesse presque normale (4,7 *km/h*, resp. 3,8 *km/h*), sur le secteur Warszawa — Płock la vitesse a éprouvé une perturbation très grave, à la suite de laquelle elle s'est réduite à 1,95 *km/h* (norme — 3,7 *km/h*).

Prévision. A la suite des circonstances ci-dessus la prévision des moments des culminations a été sujette aux erreurs multiples; au contraire, la prévision des hauteurs de la crue pour le cours moyen et inférieur de la Vistule a presque entièrement réussi si l'on en juge du relèvement cité à la page 423 (note infrapagin.). Une orientation sommaire sur les culminations est assurée par les relations (page 424) de type $Y = aX \pm b$ (Y — hauteur de la culmination de la station d'aval, X — celle de la station d'amont). En les déduisant l'auteur s'est basé sur le matériel d'observation des crues estivales de la Vistule de la période 1919 — 1933.

La crue de 1934 et les crues du XIX-ème siècle. L'exposé ci-dessus — tout sommaire qu'il fut — a permis d'établir le rapport de la dernière crue[6]) à ses prédécesseurs du siècle courant, quant à sa puissance, son extension et autres éléments caractéristiques (voir aussi le graphique page 425). On constate qu'à partir du commencement de notre siècle c'était la troisième catastrophe (sans compter la crue de mars 1924) qui a frappé le pays. Ici on aborde la question, quelles étaient les crues antérieures de la Vistule et tout particulièrement celles du XIX-ème siècle, sur lesquelles on dispose des données relativement strictes.

C'était tout d'abord celle de **1813**, la célèbre crue napoléonienne, qui avait envahi outre la Pologne — la Silésie, le Royaume de Saxe, la Hongrie et les régions limitrophes. Elle produisit des culminations suivantes: Warszawa — env. + 600 *cm*, Toruń + 609 *cm*, Tczew + 643 *cm*.

La crue suivante était celle de juillet **1844**—la plus désastreuse des crues estivales marquée au limuimètre de Warszawa par la cote + 655 *cm* (abs. max. non dépassé).

La crue de **1885** (au mois de mars) s'est révélée comme une de plus grandes inondations hivernales dans le cours inférieur de la Vistule (Warszawa + 528 *cm*; Toruń + 611 *cm*). L'année **1867** survint une intumescence brusque des affluents est de la région carpathique (Dunajec et San) qui engendra au mois de juillet une grande crue de la Vistule dans son cours moyen (Warszawa + 592 *cm*). Une pareille crue estivale est survenue en **1884**; elle a été suivie d'une crue hivernale (mars **1888**) — particulièrement désastreuse pour le bassin inférieur de la Vistule.

Les inondations anciennes dans le bassin de la Vistule. Il est évident que les traces d'après lesquelles on peut étudier la fréquence des inondations dans les siècles anciens, sont bien vagues. Tout de même il est intéressant de noter que l'oeuvre du premier historiographe polonais Jan Długosz (1415—1485) — Ioannis Dlugossii seu Longini „Historiae polonicae Libri XII" (dont „Chorographia Regni Poloniae" constitue la préface) comporte des notes multiples sur les inondations qui ont frappé (depuis le X-ème siècle) le pays; on en trouve également un grand nombre dans les Annales, Calendaria, Chronica, Notae etc., appartenant aux régions particulières, aux villes, aux monastères etc. de la Pologne.

La liste (page 426), relevée par M. Latacz tout récemment (article du Journal de Cracovie 30.VII.34), énumère les inondations les plus frappantes. On devrait l'étendre en suivant les notes rassemblées par Hennig et par M-lle Polaczkówna (voir page 426).

Ces dates d'un grand intérêt historique présentent cependant une valeur médiocre pour l'hydrologie, vu leur hétérogénéité et le manque des données numériques.

Considération finale—les crues désastreuses semblent railler les lois de périodicité. Comme exemples frappants de ces „lusus naturae" on citera les crues exceptionnelles de l'Inn en 1786, 1787, dans le bassin de l'Oder en 1888, 1889, dans le cours inférieur du Niemen en 1905, 1906, enfin les crues désastreuses qui ont frappé la France dans la série des années 1855, 1856 et 1857.

---

[6]) Au cours de la crue 1934 le détachement de l'Institut Hydrographique a opéré à la proximité des culminations une série de jaugeages de la Vistule dans les profils Warszawa, Włocławek, Toruń et Tczew. Les jaugeages ont été exécutés au moyen des moulinets hydrométriques système Ganser (torpille de 50 *kg*).

D'après le calcul préliminaire le débit correspondant au niveau du jaugeage (+ 515 *cm*) égale 4 838 mc., celui du niveau de culmination (+ 549 *cm*) peut être évalué à env. 5 800 mc.

La valeur ci-dessus équivaut au débit relatif de 68 *lit.-sec.* par km^2.

PROFESOR EUGENJUSZ ROMER

JERZY LEWAKOWSKI
PPŁK. KORP. GEOGR.

W 40-LECIE PRACY NAUKOWEJ PROFESORA EUGENJUSZA ROMERA

Człowiek, którego każde poczynanie wibruje tętnem ruchu, niezmordowany odkrywca, rzucający niespokojne spojrzenie w coraz to inną stronę. Jeżeli te oczy coś wzięło, następował krótki, zdecydowany moment podejścia do sprawy, rozmiłowanie się w niej i bezwzględne opanowanie. Zagadnienia raz podjętego, choćby do cna już przez siebie zróżniczkowanego nigdy nie wypuszczał z rąk, zostawało ono jako upodobanie, wsiąkało Weń.

To też Eugenjusz Romer idzie przez 40 lat swej pracy naukowej z naręczem spraw, tez, zainteresowań i choć przechodzi trzy wydzielające się wyraźniej okresy, jednakowoż wszystko to stapia się w jednolity dorobek naukowy wszechstronnego zdobywcy.

W pierwszym okresie, zwraca się do klimatologji i hydrografji i daje się odrazu poznać w kraju i zagranicą pierwszemi pracami ogłoszonemi w Krakowie w r. 1893. Wynik tego zainteresowania widzimy dopiero później w monografji klimatu polskiego, opracowanej przez Romera dla Wielkiej Encyklopedji, wydanej przez Akademję Umiejętności.

Okres drugi, to praca na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie. Tu poznajemy Romera skolei jako morfologa. Jego teren studjów to głównie Karpaty i Podkarpacie, Dniestr oraz poszczególne oderwane odcinki Małopolski. Równocześnie poświęca się pracy nad morfologją Alp Berneńskich i ich dolin. A wreszcie z rozwinięcia tych prac wyłania się postać Romera glacjologa. Na każdej z tych dziedzin pozostawia On swój ślad, krystalizuje wyraźną tezę, stwarza zdecydowany kierunek.

Równocześnie poświęca się coraz ekskluzywniej i wreszcie rozmiłowywuje się całkowicie w kartografji. Wydaje pierwszy swój atlas (mały) nacechowany wpływami angielsko-amerykańskiemi, wydaje mapę ścienną Polski (po Majewskim i Sosnowskim).

Wprowadza w swych fizycznych mapach hypsometryczną skalę Peukera i entuzjazmuje się plastycznemi walorami barw tęczowych. Pracując zarazem w szkolnictwie Romer staje się rzecznikiem pierwszorzędnej zasady związania nauki geografji z mapą.

Przy tak obfitej sumie zainteresowań, Romer poświęca się niemal równocześnie antropogeografji przyczem geografja polityczna zaczyna przenikać jego wszystkie poczynania i zakresy pracy. Tu właśnie następuje ostatnie uderzenie dłuta, które wykańcza oblicze Romera, nadając mu najgłębsze i najcharakterystyczniejsze rysy.

„Polska z orlich i sokolich oglądana lotów, jest równą i niską krainą, gościnną ziemią na rozdrożu, zbliska uderza bujnością form, które historją sterują".

Zdanie jakby płynące z sentymentalizmu naszych pól dalekich, ale zarazem nacechowane jakąś mocą kodeksu rycerskiego; oto jeden z zalążków tezy Romera o pomostowości Polski. Zdanie, które jak wiele innych powiedzeń Romera, brało za serce i sprężało mięśnie ramienia, stawiało podwaliny wiary w przyrodzone geograficzne prawa niepodległości narodów, budziło zaufanie w własne siły, pozwalało chcieć walki i wierzyć w zwycięstwo.

Ten posiew był piękny: Trafił on na glebę długo czekającą, zeszedł w gorących płomieniach wojny; nie żałowano mu krwi serdecznej. Doczekaliśmy się urodzaju.

Monografja ta nie była spisana; Romer rzucił ją w świat tylko słowami, zebrały ją serca i umysły słuchaczy i zrealizowały jak film naszkicowany przez reżysera.

W trzecim okresie pracy naukowej Romer wydaje swój Atlas Statystyczny Polski, który był pierwszym dokumentem do naukowej walki o niepodległość.

Organizacja własnego przemysłu kartograficznego, ujęta przez Romera z iście amerykańską ruchliwością, rozkwitła w postaci placówki „Książnicy-Atlas", która zagarnia polski rynek naukowo-szkolny dla map i atlasów polskich.

Rzecz jasna, że w chwili gdy kształtowały się granice Polski na nowej mapie, wezwano Eugenjusza Romera, bojowego geografa do życiowej krystalizacji tez własności ziemi polskiej.

I znów pracował zdobywczy umysł Romera poparty żywym gestem, silnem słowem, błyskiem oczu w Borysowie, Rydze i w kuźni Traktatu Wersalskiego.

Geograficzne podstawy niepodległości Polski, teza którą Romer umiał zaszczepić w sercach słuchaczy kursów Drużyn Strzeleckich i w uczestnikach posiedzeń Ligi Narodów, to najpiękniejsza Jego karta, karta która trwałym blaskiem życia prześciga najpiękniejsze mapy Jego opracowania, jakkolwiek mienią się barwami tęczy.

W dniu jubileuszu 40 lecia pracy naukowej Eugenjusza Romera patrzymy śmiało w oczy Jubilata i widzimy w nich odbicie tej najpiękniejszej mapy.

WIADOMOŚCI ŻEGLARSKIE
AVIS AUX NAVIGATEURS

BIURO HYDROGRAFICZNE MARYNARKI WOJENNEJ
WARSZAWA

Długości geograficzne od Greenwich. Kursy i pelengi rzeczywiste od 0° do 360° według ruchu wskazówki zegarowej liczone od morza. Granice sektorów latarń morskich od morza. Głębokości w metrach przy średnim stanie wody.

BUREAU HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE DE GUERRE
WARSZAWA (VARSOVIE)

Longitudes géogr. Greenwich. Cours et relèvements vrais 0°—360° pris de la mer dans le sens de l'aiguille d'une montre. Limites des secteurs des phares données de la mer. Profondeurs en mètres réduits au niveau moyen de la mer.

Wydanie X (61) 15/VII Rok 1934 | Edition X (61) 15/VII Année 1934

BAŁTYK. — MER BALTIQUE.

I.

178. Polska Zatoka Gdańska. Orłowo Morskie. Budowa pomostu. Zapalenie światła.

Poz. gg. światła: φ = 54° 28′ 49″ N.
λ = 18° 34′ 37″ Ost.

Szczegóły: Na końcu budującego się pomostu kuracyjnego w Orłowie Morskim (długość pomostu 420 m) zostało zapalone światło białe stałe.

Mapy: pol. Nr. 1, niem. Nr. 29 i 51.

Locje: Wyd. pol. 1933, str. 247.

Spis lat: Wyd. pol. 1932 r. str. 30, l. p. 37.

178. Pologne. Golfe de Gdańsk. Orłowo S/Mer. Construction d'une jetée et établissement d'un feu.

Pos. géogr. du feu: φ = 54° 28′ 49″ N.
λ = 18° 34′ 37″ E.

Détails: Un feu blanc fixe a été placé au bout de la jetée de villégiature, en construction à Orłowo s/mer. (étendue de la jetée 420 m).

Cartes: pol. N° 1, allem. N° 29 et 51.

Inst. Naut.: Pol. côte polonaise et de la V. L. de Gdańsk, 1933, page 247.

Liste des phares: Édt. pol. Spis lat. i syg. naw. 1932, page 30, par. 37.

(Urząd Morski Nr. AMh 2/3-33 z dnia 30.VI. 34 r.).

179. Polska Zatoka Gdańska. Port Gdynia. Sygnały dla zabezpieczenia przed ewentualnem zderzeniem statków, wchodzących i wychodzących z portu.

Czas wykonania: Od 1-go września 1934.

Szczegóły: W celu zabezpieczenia okrętów (statków) wchodzących i wychodzących z portu (przez główne wejście portowe) przed ewentualnem zderzeniem się z łodziami podwodnemi, wychodzącemi z portu, będą podnoszone następujące sygnały:

1) *w dzień* sygnał figurowy w postaci dwóch stożków, zwróconych wierzchołkami ku sobie, podnoszone przez O. R. P. „Bałtyk" (krążownik szkolny, zakotwi-

179. Golfe de Gdańsk. Port Gdynia. Signaux avertisseurs contre la collision des navires entrant et sortant du Port.

Exécution: A partir du 1 Septembre 1934.

Détails: En vue d'éviter toute collision des navires entrant ou sortant (par l'entrée principale) du port, avec les s/marins qui en sortent, les signaux suivants seront hissés:

1) *le jour* deux signaux identiques, formant deux cônes dont les cimes — au centre — sont tournés l'un vers l'autre; l'un hissé par le O. R. P. „Bałtyk" (croiseur d'école, mouillé en parmanence dans

czony na stałe w północnej części Awanportu), poz. gg. przybl.:

$\varphi = 54^0\ 32'\ 34''$ N.
$\lambda = 18^0\ 33'\ 42''$ Ost.

oraz przez punkt obserwacyjny Kapitanatu Portu Handlowego (na wieży Kapitanatu), poz. gg. przybl.:

$\varphi = 54^0\ 32'\ 07''$ N.
$\lambda = 18^0\ 33'\ 03''$ Ost.

2) *w nocy*: sygnał świetlny w postaci dwóch świateł zielonych (jedno pod drugiem w odstępie jednego metra), podniesiony tylko przez O. R. P. „Bałtyk".

Sygnały te oznaczają: **„Uwaga! Z portu wychodzi (zaraz będzie wychodzić) łódź podwodna—statki wchodzące i wychodzące z portu muszą manewrować z największą ostrożnością by uniknąć zderzenia; ściśle przestrzegać przepisów portowych co do pierwszeństwa drogi".**

Mapy: Pol. Nr. 1 i 2, niem. Nr. 29.

la partie Nord de l'Avant-Port), pos. géogr. approx.:

$\varphi = 54^0\ 32'\ 34''$ N.
$\lambda = 18^0\ 33'\ 42''$ E.

l'autre par le point d'observation de la Capitainerie du Port de Commerce (sur sa tourelle), pos. géogr. approx:

$\varphi = 54^0\ 32'\ 07''$ N.
$\lambda = 18^0\ 33'\ 03''$ E.

2) la nuit, un seul signal lumineux en forme de deux feux verts (espacés de 1 mètre) hissé par le O. R. P. „Bałtyk".

Ces signes signifient: **„Attention! Un sous-marin sort (va sortir) du port; les navires entrant et sortant devront manoeuvrer avec la plus grande précaution, en vue d'eviter toute collision; pour entrer se conformer strictement aux prescriptions d'ordre d'urgence".**

Cartes: Pol. N⁰ 1 et 2, allem. N⁰ 29.

(Dtwo. Fl. Nr. 712/syg. z dn. 12.VI. 1934 r.).

180. Polska. Zatoka Gdańska. Zmiana charakterystyki radjolatarń w Rozewju i Gdyni.

Poprzednia wiadomość: W. Ż. XI/54, 55-1933.

Czas wykonania: Z dniem 3 lipca 1934 r.

Szczegóły: Charakterystyka latarń w Rozewiu i Gdyni uległa zmianie, zgodnie z wymaganiami Międzynarodowej Konwencji Paryskiej z 1933 r. o działaniu radjolatarń.

Inne szczegóły odnośnie tych radjolatarń, jak również sygnały dźwiękowe nad i podwodne nadawane równocześnie z sygnałami radjowemi, pozostają bez zmiany.

I. Radjolatarnia w Rozewiu.

Poz. gg.: $\varphi = 54^0\ 49'\ 56''$ N.
$\lambda = 18^0\ 20'\ 21''$ Ost.

Fala: Częstotliwość: — 291,3 kc/s.
długość: — 1 029 m.

Typ: A_2.

Zasięg: 50 Mm.

Wysokość tonu: 376.

Moc: 20 mtr. amp.

Charakterystyka sygnału: Bez zmian.

Czas nadawania:

180. Pologne. Golfe de Gdańsk. Modification du caractère des radiophares à Rozewie et Gdynia.

Avis antérieur: W. Ż. XI/54, 55-1933.

Exécution: A partir du 3 Juillet 1934.

Détails: En vertu des clauses de la Convention Internationale, signée à Paris en 1933, le caractère des radiophares à Rozewie et Gdynia a subi certaines modifications.

Tous les autres détails concernant les radiophares, les signaux acoustiques, tant aériens que sous-marins, synchronisés avec les ci-dessus, ne subissent aucune modification.

I. Radiophare à Rozewie.

Pos. géogr.: $\varphi = 54^0\ 49'\ 56''$ N.
$\lambda = 18^0\ 20'\ 21''$ E.

Onde: Fréquence: — 291,3 kc/s
longueur: — 1 029 m.

Type: A_2.

Portée: 50 milles marins.

Ton: 376.

Puissance: 20 mtr. amp.

Caractère: Non modifié.

Fonctionnnement:

a) *Podczas mgły*:

Począwszy od 2-ej minuty każdej godziny, w odstępach 6-cio minutowych t. j. o 2, 8, 14, 20 i t. d. minutach każdej godziny.

b) *W czasie przejrzystej pogody:*

4 razy w ciągu godziny o 14-ej, 20-ej, 44-ej i 50-ej minucie każdej całej godziny.

II. Radjolatarnia w Gdyni.

Poz. gg.: $\varphi = 54^0\ 32'\ 06''$ N.
$\lambda = 18^0\ 34'\ 06''$ Ost.

Fala: Częstotliwość — 291,3 kc/s.
Długość — 1 029 m.

Typ: A_2.

Zasięg: 20 Mm.

Wysokość tonu: Tymczasowo 500, po przebudowie 376.

Charakterystyka sygnału: Bez zmiany.

Czas nadawania:

a) *Podczas mgły*:

Począwszy od 4-ej minuty każdej całej godziny, w odstępach 6-cio minutowych, t. j. o 4, 10, 16, 22 i t. d. minucie każdej całej godziny.

b) *W czasie przejrzystej pogody*:

Tylko na każdorazowe żądanie zainteresowanego statku, drogą radjową przez stację przybrzeżną: Gdynia-Radjo (STH).

Uwaga: W miesiącu sierpniu r. b. radjolatarnia Gdyńska będzie na pewien czas unieruchomiona, celem uskutecznienia przebudowy.

Spis lat. i sg. naw.: Wyd. pol. 1932, str. 92—90, oraz „Uzupełnienie Nr. 1 i Nr. 2" (poprawić odręcznie).

a) *Temps de brume:*

A partir de la 2-ème minute de chaque heure, à intervalles de 6 minutes c. à. d. aux 2, 8, 14, 20 etc. minutes.

b) *Temps clair*:

4 fois au cours de l'heure. A chaque 14-ème, 20-ème, 44-ème et 50-ème minute.

II. Radiophare à Gdynia.

Pos. géogr.: $\varphi = 54^0\ 32'\ 06''$ N.
$\lambda = 18^0\ 34'\ 06''$ E.

Onde: Fréquence — 291,3 kc/sec.
Longueur — 1 029 m.

Type: A_2.

Portée: 20 milles marins.

Ton: Temporairement 500, après reconstruction 376.

Caractère: Non modifié.

Fonctionnement:

a) *Temps de brume*:

A partir de la 4-ème minute de chaque heure, à intervalles de 6 minutes, c. à. d. aux 4, 10, 16, 22 etc. minutes.

b) *Temps clair:*

Uniquement sur demande (par T. S. F.) du navire intéressé, par l'intermédiaire de la station côtière: Gdynia-Radio (SPH).

Avis: Par cause de reconstruction, le radiophare de Gdynia sera immobilisé pour un certain temps, au cours du mois d'Août a. c.

Liste des phares: Édit. pol. Spis lat. i sg. naw. 1932, pages 92—95, et voir „Supplément" N⁰ 1 et 2, pour apparter correction

(Urząd Morski Nr. AMh 2/3-26 z dn. 8.VI.34).

181. Polska. Półwysep Hel. Wybrzeże południowe. Przestawienie znaków dewjacyjnych.

Poprzednia wiadomość: W. Ż. IX/37-1933.

Poz. gg. lat. Hel: $\varphi = 54^0\ 36'$ N.
$\lambda = 18^0\ 49'$ Ost.

Szczegóły: Ustawione w roku 1926, na południowym wybrzeżu półwyspu Hel, znaki dewjacyjne, tworzące z latarnią „Hel" cztery nabieżniki o krk. magn. N-S, NO-SW, NW-SO i O-W, zostały przesunięte i obecnie tworzą ze wspomnianą

181. Pologne. Presqu'ile Hel. Côte Sud. Déplacement des signes de déviation.

Avis antérieur: W. Z. IX/37 — 1933.

Pos. géogr. du phare Hel: $\varphi = 54^0\ 36'$ N.
$\lambda = 18^0\ 49'$ E.

Détails: Les signes de déviation posés en 1926 sur la côte Sud de la presqu'île Hel, qui avec le phare „Hel", formaient les alignements dont les relèvements magnétiques sont N-S, NE-SO, NO-SE et E-O ont été déplacés et forment actuellement

latarnią nabieżniki o krk. rzecz.: N-S, NO-SW i NW-SO.

Dokładność tych kierunków: ± 3′.

Z powodu przebudowy znajdującego się tam mola, znak kierunku O-W został przestawiony w ten sposób, że tworzy obecnie z latarnią Hel — nabieżnik o krk. rzecz. 89° 30′ wzgl. 219° 30′. Po ukończeniu prac budowlanych w porcie, nabieżnik ten będzie doprowadzony do krk. rzecz. 90° wzgl. 270°.

Mapy: Pol. Nr. 1, niem. Nr. 29 i 51.

Locje: Wyd. Pol. 1933 r., str. 16.

avec le phare, les alignements dont les relèvements vrais sont: N-S, NE-SO et NO-SE.

Relèvements exacts = ± 3′.

Etant donné la reconstruction de la jetée, le signe de relèvement E-O a été déplacé de manière à former, actuellement avec le phare Hel un alignement dont le relèvement vrai est 89° 30′ soit 269° 30′. Après exécution des travaux de construction du port, cet alignement formera exactement le relèvement vrai 90° soit 270°.

Cartes: Pol. N° 1, allem. N° 29 et 51.

Inst. naut.: Edt. pol. 1933 — page 16.

(Oddział Pomiarowy Nr. 700 z dnia 23.VI. 34 r.).

182. Polska. Zatoka Pucka. Na SW od południowego wybrzeża półwyspu Hel.

Wyłożenie pławy granicznej. Zamknięcie obszaru morskiego dla ruchu statków.

1. WYŁOŻENIE PŁAWY GRANICZNEJ.

Poz. gg. przybl.: φ = 54° 36,3′ N.
λ = 18° 47,4′ Ost.

Szczegóły: W miejscu tem została wyłożona biała hucząca pława stożkowa z czerwonym pasem poziomym pośrodku.

2. ZAMKNIĘCIE OBSZARU MORSKIEGO DLA RUCHU STATKÓW.

a) *Granice zamkniętego obszaru morskiego*:

Połudn. - Wschodnia: Linja, biegnąca od p-ktu leżącego na N od wioski Hel (Poz. gg. przybl. punktu:

φ = 54° 36,5′ N.
λ = 18° 48,1′ Ost.)

w krk. rz. 240° do wspomnianej pławy ad pkt. 1.

Połudn.-Zachodnia: Linja, łącząca powyższą pławę ad pkt. 1 z białą pławą dzwonową „Hel W".

Poz. gg. przybl.:

φ = 54° 37,3′ N.
λ = 18° 45,5′ Ost.

Północno-Zachodnia: Linja, biegnąca od pławy „Hel W" w krk. rz. 60° do brzegu, Poz. gg. p-ktu wybrzeża:

φ = 54° 37,6′ N.
λ = 18° 46,7′ Ost.

Północno-Wschodnia: Linja brzegu.

182. Pologne. Baie de Puck. Au SE de la côte Sud de la presqu'île Hel.

Pose d'une bouée limitrophe. Suspension de la navigation dans la zône ci-dessous déterminée.

1. POSE D'UNE BOUÉE LIMITROPHE.

Pos. géogr. approx.: φ = 54° 36,3′ N.
λ = 18° 47,4′ E.

Détails: Une bouée conique blanche à sifflet, rayée au centre d'une bande rouge horizontale, a été posée à la position ci-dessus.

2. SUSPENSION DE LA NAVIGATION DANS LA ZONE CI-DESSOUS DÉTERMINÉE.

a) *Limites de la zône interdite*:

Au Sud-Est: La ligne qui mène du point N, du village Hel. *(Position géogr. approx. est*:

φ = 54° 36,5′ N.
λ = 18° 48,1′ Est.)

dans la direction vraie 240°, jusqu'à la bouée précitée.

Au Sud-Ouest: La ligne qui joint la bouée précitée, a la bouée blanche à cloche „Hel W". *Pos. géogr. approx.*:

φ = 54° 37,3′ N.
λ = 18° 45,5′ Est.

Au Nord-Ouest: La ligne qui part de la bouée „Hel W", direction vraie 60°, jusqu'à la côte, *Pos. géogr. du point de la côte*:

φ = 54° 37,6′ N.
λ = 18° 46,7′ Est.

Au Nord-Est: La ligne de la côte.

b) Obszar wodny w powyższych granicach został zamknięty dla ruchu statków, łodzi wszelkiego rodzaju, kajaków i t.p. oraz pobytu osób nieupoważnionych.

c) Zakaz ruchu i przebywanie na zamkniętym obszarze wodnym obowiązuje także mimo braku znaków pływających, wyżej wymienionych, wskutek zerwania lub zatonięcia, względnie wskutek zastąpienia ich na okres zimowy wiechami, lub z jakiegokolwiek innego powodu.

d) Winni przekroczenia przepisów niniejszego rozporządzenia będą karani grzywną do 200 zł., lub aresztem do dni 7.

Kary orzeka Urząd Morski w trybie postępowania karno-administracyjnego.

b) Le séjour dans la zône précitée est interdit à toute communication pour vaisseaux, embarcations de tous genres, caïaques etc. et personnes non autorisées.

c) L'interdiction de la communication et du séjour dans la zône précitée, reste en vigueur indépendamment de l'existence des signes ci-dessus, qui pourraient faire défaut par suite de rupture, submersion ou remplacement par balises, pour la période hivernale — soit pour toute autre raison.

d) Toute infraction aux règles de ces prescriptions est susceptible d'une pénalité de 200 zlotys, soit d'une condamnation de 7 jours d'arrêt.

Les peines sont prononcées par l'Office de la Marine (Urząd Morski), par procédure pénale administrative.

(Urząd Morski Nr. AMs 2/1 — 2 z dnia 19.V. 1934 r. i Pom. Dz. Woj. Nr. 5/84).

183. Polska. Zatoka Pucka. Jastarnia. Zmiana charakterystyki światła i dziennego wyglądu latarni na *kaszycy*.

Poprzednia wiadomość: W. Ż. I/5 - 1933.

Poz. gg. przybl.: φ = 54° 41′ N.
λ = 18° 41′ Ost.

Charakt. św.: Św. błsk. gr. (2) b. i czw.

Błysk	0,3 s
Przerwa	0,9 s
Błysk	0,3 s
Przerwa	2,5 s
Okres . .	4,0 s

Podstawa latarni: Słup latarni pomalowany w górze i u dołu na czerwono, w środku zaś na biało.

Tambur (na którym umieszczony jest słup) w górnej połowie pomalowany na biało, w dolnej na czerwono.

Mapy: Pol. Nr. 1, niem. Nr. 29 i 51.

Spis lat. i sg. naw.: Wyd. pol. 1932, str. 32-33 l. p. 40.

183. Pologne. Baie de Puck. Jastarnia. Modification du caractère du feu et de l'aspect du phare *à socle* à Jastarnia.

Avis antérieur: W. Ż. I/5 - 1933.

Pos. géogr. approx.: φ = 54° 41′ N.
λ = 18° 41′ Est.

Caractère: F. (2) é blanc et rouge.

Éclat	0,3 s
Interruption	0,9 s
Éclat	0,3 s
Interruption	2,5 s
Période: . .	4,0 s

Détails: Le haut et la base de *la colonne du phare* sont peint en rouge, le centre en blanc.

Le tambour est peint en blanc dans sa moitié supérieure, et en rouge dans sa moitié inférieure.

Cartes: Pol. N° 1, allem. N° 29 et 51.

Liste des phares: Edt. pol. „Spis lat. i sygn. naw." page 32 - 33, par. 40.

(Urząd Morski Nr. AMh. 2/3-31 z dnia 20.VI. - 34).

184. Polska. Zatoka Pucka. Jastarnia. Zmiana koloru znaków nabieżnika oraz oznaczenie kanału wejściowego.

1 — NABIEŻNIK.

Poprzednia wiadomość: W.Ż. VI/17-1932 r.

Poz. gg. przybl. znaku dolnego:

φ = 54° 42′ N.
λ = 18° 41′ Ost.

184. Pologne. Baie de Puck. Jastarnia. Modification de la couleur des signes d'alignement, et jalonnement du chenal d'entrée.

1 — ALIGNEMENT.

Avis antérieur: W. Ż. VI/17-1932.

Pos. géogr. approx. de signe inférieur:

φ = 50° 42′ N.
λ = 18° 41′ E.

Charakter. i kolor światła: Bez zmiany.

Wygląd dzienny znaków:

a) dolnego: Żółty trójkąt, obramowany czarnym paskiem z pionowym czarnym pasem pośrodku, (bez znaku szczytowego);

b) górnego: Żółty trójkąt, obramowany czarnym paskiem, z pionowym czarnym pasem pośrodku; u szczytu czarny romb z żółtym pionowym pasem pośrodku.

2 — KANAŁ DOJAZDOWY.

Oznaczenie kanału: a) na zachodniej (lewej) krawędzi kanału — 3 boje czarne okrągłe (w kształcie miny);

b) na wschodniej (prawej) krawędzi kanału — 4 boje czerwone drążkowe.

Głębokość kanału na osi: Conajmniej 4,5 m przy średnim poziomie morza.

Uwaga: Wspomniane boje pozostają na swych pozycjach od 1.V do 15.X.

Mapy: Pol. Nr. 1, niem. Nr. 29 i 51.

Spis lat. i syg. naw.: Wyd. pol. 1932, oraz Uzupełnienie Nr. 1, str. 6 — 7 l. p. 41 — 42.

Locja: Wyd. pol. 1933, str. 227 — 228.

Caractère et couleur du feu: Non modifiés.

Aspect le jour: a) signe inférieur: Un triangle jaune bordé de noir avec une bande noire verticale au centre (non surmonté d'un signe).

b) signe supérieur: Un triangle jaune, bordé de noir, avec une bande noire verticale au centre, et surmonté d'un rhumb noir avec une bande jaune verticale au centre.

2 — CHENAL D'ENTRÉE.

Jalonnement du chenal: a) à l'Ouest (côté gauche) du chenal — 3 bouées noires rondes, en forme de mines.

b) à l'Est (côté droit) du chenal — 4 bouées rouges à perche.

Profondeur minima de l'axe du chenal: 4,5 m de fond au-dessous du niveau moyen.

Avis: Ces bouées seront placées en permanence à partir du 1.V jusqu'au 15.X.

Cartes: Pol. N° 1, allem. N° 29 et 51.

Liste des phares: Edt. pol. „Spis lat. i sygn. naw." 1932 et Supplément N° 1, page 6-7, par. 41 - 42.

Inst. naut.: Édt. pol. 1933, page 227-228.

(Urząd Morski Nr. AMh 2/3 — 31 z dnia 20.VI. 34).

II.

185. Niemcy. Rügen (Rugja). Wstrzymanie nadawania wiadomości meteorologicznych przez radjostację *Rügen-Radio.*

Poz. gg. radjostacji.: $\varphi = 54^0\ 34'\ 55''$ N. , $\lambda = 13^0\ 37'\ 01''$ Ost.

Szczegóły: Zostało wstrzymane na przyszłość nadawanie (powtarzanie) przez radjostację brzegową *„Rügen-Radio"* o godz. 0140 Czasu Uniwers. obserwacji meteorologicznych z *Okrętu św. Adlergrund.*

Naut. Funkd. 1934, Nr. 2015. (N. f. S. — 2063/34).

186. Niemcy. Zatoka Lubecka. Neustadt. Zamiana znaków nawigacyjnych.

Poz. gg. przybl.: a) pławy „Berg W 1": $\varphi = 54^0\ 05{,}2'$ N. , $\lambda = 10^0\ 49{,}3'$ Ost.
b) pławy „Berg W 2": $\varphi = 54^0\ 05{,}5'$ N. , $\lambda = 10^0\ 49{,}1'$ Ost.

Szczegóły: Wyłożone u wejścia do portu *Neustadt i/H.* 2 tyki *„Berg W 1"* oraz *„Berg W 2"* zostały zastąpione przez dwie małe pławy drążkowe z takiemiż napisami i znakami szczytowemi.

Mapy: Niem. Nr. 37 (a) i Plan.

Locje: Niem. Shb. Ostsse S. 1931, str. 179. (N. f. S. — 2064/34).

187. Danja. Sund. Helsingör. Czasowe wstrzymanie sygnałów czasu i wiatrów.

Poz. gg. przybl.: $\varphi = 56^0\ 2{,}1'$ N. , $\lambda = 12^0\ 37{,}4'$ Ost., na budynku pilotowym i kwarantannowym, na końcu południowego mola.

Szczegóły: Z powodu prac remontowych unieruchomiono na czas od 8 do 21 lipca b. r. sygnały czasu (kula) oraz sygnały wiatru.

Spis latarń: Niem. Lfv. 1934, II Anhang Nr. 175 i 2015.
(E. f. S. Nr. 25/1420 — 1934 i N. f. S. — 2321/34).

188. (P) Danja. Sund. Cieśnina Drogden. Zmiana oznakowania.

Czas wykonania: W połowie lipca 1934.

Szczegóły: W wybagrowanym kanale w cieśninie *Drogden* nastąpi tytułem próby przesunięcie pław świetlnych, a mianowicie:

1. PRZESUNIĘCIE PŁAWY ŚWIETLNEJ „B".

Nowa poz. gg.: $\varphi = 55^0\ 35'\ 14''$ N. , $\lambda = 12^0\ 42'\ 22''$ Ost. w odległości około 1 200 m na S od dotychczasowej pozycji—na wschodniej krawędzi kanału, naprzeciwko pławy świetlnej „3".

Szczegóły: Biała pława świetlna, błsk. czw. będzie ze swej dotychczasowej pozycji: $\varphi = 55^0\ 35'\ 53''$ N. , $\lambda = 12^0\ 42'\ 13''$ Ost., przesunięta na wyżej podaną nową pozycję.

2. USUNIĘCIE PŁAWY ŚWIETLNEJ „C" I WYŁOŻENIE PŁAWY ŚWIETLNEJ „4".

Poprzednia wiadomość: W. Ż. VII/121 - 1934 r.

Szczegóły: Usunięta swego czasu pława świetlna „C" ($\varphi = 55^0\ 34'\ 31''$ N. , $\lambda = 12^0\ 42'\ 33''$ Ost.) nie będzie ponownie wyłożona.

Naprzeciwko miejsca usuniętej pławy „C", na zachodniej krawędzi kanału, w miejscu $\varphi = 55^0\ 34'\ 30''$ N. , $\lambda = 12^0\ 42'\ 18''$ Ost., została wyłożona nowa pława świetlna „4" z białym światłem błsk. (pojedyńczy błysk) o całkowitym okresie 6 s.

3. ZMIANA NAZW PŁAW ŚWIETLNYCH.

Poprzednia wiadomość: N. f. S. — 242,2b, c.

a) Pława świetlna „4" ($\varphi = 55^0\ 33{,}8'$ N. , $\lambda = 12^0\ 42{,}5'$ Ost.) otrzymała napis: „5".

b) Pława świetlna„ D" ($\varphi = 55^0\ 33{,}2'$ N. , $\lambda = 12^0\ 42{,}9'$ Ost.) otrzymała napis „C".

Mapy: niem. Nr. 246, 329.

Spis latarń: niem. L. f. v, 1934, II, 1426, 1423, 1422, 1421.
(E. f. S. Nr. 24/1363-1934 i N. f. S. — 2259/34).

189. Danja. Sund. Port Rybacko-Jachtowy. Vedbäk. Budowa molo ochronnego. Przesunięcie światła.

Poz. gg. przybl.: $\varphi = 55^0\ 51'$ N. , $\lambda = 12^0\ 34'$ Ost.

Szczegóły: Poczynając od głowicy południowego molo buduje się nowe molo ochronne 40 m długości, w kierunku NNO. W nocy koniec budującego się mola oświetlony jest białym światłem latarni.

Po ukończeniu budowy zostanie przeniesione stałe światło czerwone z głowicy starego mola, na głowicę mola nowozbudowanego.

Spis latarń: niem. Lfv. 1934 II 1609.

Locje: niem. Shb. Belte 1926, str. 341.
(E. f. S. Nr. 22/1286 i 23/1317 — 1934, N. f. S. — 2081/34).

190. (T) Danja. Wielki Belt. Langeland Belt. Na NW od zatoki Onse-Vig. Przeszkoda podwodna. Ostrzeżenie.

Poz. gg. przybl.: $\varphi = 54^0\ 59'$ N. , $\lambda = 11^0\ 03'$ Ost.

Szczegóły: Przechodzący przez to miejsce statek s/s „Grundsee" o zanurzeniu 4,8 m otarł się o jakąś przeszkodą podwodnę. Sondowanie dookoła statku wykazało głębokość 10 m.

Miejsce powyższe podlega zbadaniu.

Mapy: Niem. Nr. 12, 46, 69.

Locje: Niem. Belte 1926, str. 251.
(E. f. S. Nr. 24/1367-1934 i N f. S. — 2257/34).

191. Danja. Tor wodny Smaaland. Kanał Oreby. Przepisy żeglugowe.

Poz. gg. przybl. portu Saksköbing: $\varphi = 54^0\ 48{,}1'$ N. , $\lambda = 11^0\ 38{,}5'$ Ost.

Szczegóły: Dla żeglugi w wybragowanym kanale pomiędzy *Lindholm-Dyb* i portem *Saksköbing* obowiązują ogólne przepisy dla żeglugi na wewnętrznych Wodach Duńskich z dnia 29.VII. 27 r. z nast. dodatkiem:

1. Statek wychodzący musi czekać na statek wchodzący.

2. Na odcinku *Ore Gaard* — NW granica portu *Saksköbing*, dozwolona szybkość statków parowych i motorowych nie powinna przekraczać 4 Mm na godz., czyli cały ten odcinek może być przebyty nie prędzej niż w pół godziny.

Dla mniejszych statków par. i mot. poniżej 30 ton, dozwolona szybkość podniesiona jest do 6 Mm na godz., a czas przejścia przez wspomniany odcinek kanału zredukowano do 20 m.

Locje: Niem. Shb. 1926, str. 453.

(E. f. S. Nr. 24/1407-1934 i N. f. S. — 2258/34).

192. Danja. Wielki Bełt. Na N od wyspy Sprögö. Usunięcie pław kablowych.

Poprzednia wiadomość: W. Ż. VIII/152-1934 r.

Poz. gg. przybl.: $\varphi = 55^0\ 21{,}7'$ N. , $\lambda = 10^0\ 58{,}5'$ Ost.

Szczegóły: Wyłożone w miejscu tym pławy kablowe, zostały usunięte z powodu ukończenia prac nad układaniem kabla podwodnego.

Locje: Niem. Shb. Belte 1926, str. 226.

(E. f. S. Nr. 22/1238 - 1934 i N. f. S. — 2080/34).

193. Danja. Tor wodny na S od wyspy Fyn (Finji). Svendborgsund. Przeniesienie stacji pilotowej.

Nowa poz. gg. przybl.: $\varphi = 55^0\ 2{,}4'$ N. , $\lambda = 10^0\ 34{,}2'$ Ost. na wschodniej krawędzi małego lasku *Tankefuld*.

Szczegóły: Na miejsce to została przeniesiona stacja pilotowa, znajdująca się dotychczas na SW krawędzi lasku *Tankefuld*.

Mapy: Niem. Nr. 12, 46.

Locje: Niem. Shb. Belte 1926, str. 396.

(E. f. S. Nr. 22/1240 - 1934 i N. f. S. — 2078/34).

194. Danja. Tor wodny na S od wyspy Fyn (Finji). Svendborgsund. Tama. Przepust w tamie.

Poz. gg.: $\varphi = 55^0\ 03'\ 17''$ N. , $\lambda = 10^0\ 39'\ 25''$ Ost. około 120 m od północnego brzegu cieśniny *Skaarupör*.

Szczegóły: Przepust w nowozbudowanej tamie w miejscu powyższem posiada 42 m szerokości. Wysokość dolnej krawędzi mostu ponad przepustem wynosi 2.7 do 3.0 m licząc od poziomu wody.

Locje: Niem. Shb. Belte 1926, str. 402.

(E. f. S. Nr. 22/1239 - 1934 i N. f. S. — 2079/34).

195. Danja. Kattegat. Na S od portu Frederikshavn, między Bangsbo-Strand, a Vesterö. Czasowe wyłożenie pław kablowych.

Poz. gg. przybl.: $\varphi = 57^0\ 23{,}7'$ N. , $\lambda = 10^0\ 31{,}0'$ Ost.

Szczegóły: Między *Hof Jegen* (na wybrzeżu *Bangsbo*), a wyspą Vesterö prowadzone są roboty przy układaniu kabla podwodnego. W związku z tem na całej przestrzeni wspomnianych prac wyłożono szereg pław kablowych, które służą do ostrzeżenia statków tamtędy przechodzących.

Mapy: Niem. Nr. 74, 54.

Locje: Niem. Skagerrak 1927, str. 118.

(E. f. S. Nr. 22/1241 - 1934 i N. f. S. — 2082/34 [T]).

Szef Biura Hydrograficznego Mar. Woj.

A. Reyman, kpt. mar.

BIBLJOTEKA SŁUŻBY GEOGRAFICZNEJ

WYDANO:

1. TOPOGRAFJA — KREUTZINGER
2. SŁUŻBA GEOGRAFICZNA ARMJI — LEVY
3. PODRĘCZNIK TRIANGULACJI — HODGSON
4. POMIARY WOJENNE — BOELCKE
5. O SPOSOBACH PRZEDSTAWIANIA TERENU NA MAPACH — PIETKIEWICZ
6. POLSKIE TERENY KOLONIZACYJNE — M.B. LEPECKI
7. FOTOGRAMETRJA — LIPKO
8. KATALOG PUNKTÓW TRYGONOMETRYCZNYCH — MICHAŁOWSKI i SIKORSKI
9. ODWZOROWANIE QUASI-STEREOGRAFICZNE W.I.G. — BIERNACKI i SŁOMCZYŃSKI
10. SIECI BAZOWE — DULJAN
11. UZGODNIENIE WYNIKÓW TRIANGULACYJ NA OBSZARZE POLSKI — SŁOMCZYŃSKI
12. KAUKAZ — TEWZADZE
13. ABISYNJA — KORCZAKOWSKI i WOYDYNO

XI 159 Dm 16.- aut

45.525
7
of. 34963
7/4 5 9

162090/13