

BIBLIOTEKA TECHNICZNA
przy P. P. M., Oddział w Gdańsku
Wrzeszcz, ul. Granwaldzka 114

Hydria

przegląd GEODEZYJNY



WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT

Nr 8

WARSZAWA, SIERPIEŃ 1958

ROK XIV (XXX)

TREŚĆ

- Niezamierzone skutki dobrych intencji
Br. Lipiński
- Państwowy układ współrzędnych (Cz. II)
E. Łukasiewicz
- Jeszcze raz o siatkach realizacyjnych elektrowni wodnych
W. Kłopotowski
- Stereoprojekt SPR-2
M. Walerowicz
- Niektóre sposoby przeprowadzenia i obliczenia pomiaru nawiazania przy użyciu zwierc. adla
St. Szpetkowski
- Odnajdywanie w terenie punktów o znanych współrzędnych przy zastosowaniu wcięcia wstecz
W. Janusz
- Ulepszone tablice obliczeń przyrostów
K. Miecznikowski

Miscellanea

- Struktura zawodu geodezyjnego w okresie Księstwa Warszawskiego (Cz. II)
St. J. Tymowski
- Z Życia Organizacji i z Terenu
- Wśród Książek i Wydawnictw
- Biuletyn Instytutu Geodezji i Kartografii

INHALT

- Gute Absichten und ihre unerwarteten Folgen
Br. Lipiński
 - Das staatliche Koordinatensystem (Teil II)
E. Łukasiewicz
 - Nochmals zur Frage der Realisierungsnetze von Wasserkraftwerken
W. Kłopotowski
 - Stereoprojektor SPR-2
M. Walerowicz
 - Einige Methoden zur Durchführung und Berechnung von Anschlussmessungen mit Anwendung des Spiegels
St. Szpetkowski
 - Das Auffinden im Gelände von Punkten mit bekannten Koordinaten mittels einem Rückwärtschnitt
W. Janusz
 - Verbesserte Tabellen zum Zwecke der Zuwachsberechnungen
K. Miecznikowski
- Miscellanea
- Die Struktur des Geodätenberufes in der Zeitperiode des Warschauer Fürstentums (Teil II)
St. J. Tymowski
 - Aus dem Organisationsleben
 - Bücher — und Zeitschriftenschau
 - Bulletin des Institutes für Geodäsie und Kartographie

SOMMAIRE

- Effet inattendu des bonnes intentions
Br. Lipiński
 - Système national des coordonnées
E. Łukasiewicz
 - Réseaux géodésique pour les stations hydro-électrique
W. Kłopotowski
 - Stereoprojecteur SPR-2
M. Walerowicz
 - Mesure et calcul du raccordement dans les mines à moyen de miroir
St. Szpetkowski
 - Comment retrouver dans le terrain des points aux coordonnées connues par de relevement
W. Janusz
 - Nouvelles tables pour calcul des coordonnées
K. Miecznikowski
- Miscellanea
- Structure de la profession du géomètre-expert au temps de la Principauté de Varsovie (p. 2)
St. J. Tymowski
 - D l'organisation et du terrain
 - Parmi les livres et les journaux
 - Revue Documentaire de géodésie

СОДЕРЖАНИЕ

- Непредвиденные результаты хороших намерений
Бр. Липинский
- Государственная система координат (ч. II)
Е. Лукасевич
- Еще раз о разбивочных сетях гидростанций
В. Клопотинский
- Стереопроектор SPR-2
М. Валерович
- Некоторые способы выполнения и вычисления привязок при применении зеркала
Ст. Шпетковский
- Разыскание на местности пунктов с известными координатами при помощи обратной засечки
В. Януш
- Улучшенные таблицы для вычисления приращений координат
К. Мечниковский

Смесь

- Структура геодезической специальности в период Варшавского княжества (ч. II)
Ст. Я. Тымовский
- Из жизни организации и с мест
- Среди книг и изданий
- Бюллетень института геодезии и картографии

CONTENTS

- Unexpected Effect of Good Intentions
Br. Lipiński
 - National System of Coordinates
E. Łukasiewicz
 - More About Triangulation Nets for Hydro-Electric Power Stations
W. Kłopotowski
 - Stereoprojector SPR-2
M. Walerowicz
 - Measuring and Calculation of Connection in Mines by Means of a Mirror
St. Szpetkowski
 - Finding Out of Points with Known Coordinates by Method of Resection
W. Janusz
 - New Tables for Coordinates Calculation
K. Miecznikowski
- Miscellanea
- Structure of the Surveyors Profession in the Time of the Warsaw Principality
St. J. Tymowski
 - General Notes
 - Books and Papers Review of Geodesy

Wydawca: Wydawnictwa Czasopism Technicznych NOT. Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego 3/5.
Komitet Redakcyjny: Redaktor naczelny: inż. Stanisław Janusz Tymowski.
Redaktorzy działów: inż. Marian Frelek, inż. Wacław Kłopotowski, mgr Wiesław Królikowski, inż. Bronisław Lipiński, inż. Kazimierz Rzewski.

Sekretarz redakcji: Natalia Wilczyńska.

Redaktor techniczny: Antoni Maryewski

Wydawnictwa Czasopism Technicznych NOT, Warszawa 1958

Nakład 2150 egz. Ark. wyd. 11,5. Ark. druk. 5,5. Format A4. Papier ilustr. kl. III, 80 g, 61 × 86. Oddano do składu 16.VI.58 r. Podpisano do druku 30.VIII.58 r. Druk ukończono 31.VIII.58 r. Druk Akcydens., W-wa. Zam. 814/58. A-12.

Cena egz. zł 12.—

przegląd GEODEZYJNY



Czasopismo poświęcone geodezji, fotogrametrii i kartografii
Organ Główny Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich
Nr 8 WARSZAWA, SIERPIEŃ 1958 ROK XIV (XXX)

Mgr inż. Bronisław Lipiński

Niezamierzone skutki dobrych intencji

W 1955 roku Zjazd Delegatów Stowarzyszenia Geodetów Polskich uchwalił memoriał do władz Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej o stanie geodezji w Polsce.

Przed dwoma laty na Krajowej Naradzie Delegatów SGP w Warszawie wysunięto postulat zrewidowania działalności centralnej służby geodezyjnej.

W roku 1957 Zjazd Delegatów SGP w Toruniu wskazał na akcyjność robót i niebezpieczeństwo nadprodukcji geodetów.

Obok głosów nacechowanych troską o wypełnienie geodezyjnych zadań w państwie pojawiły się poglądy oparte o tradycyjne formy organizacji zawodu — w klasycznym jej wydaniu przedwojennym.

Rezultaty prób realizacji poprzednich postulatów i działalność samopomocowa stowarzyszenia wpłynęły na nastrój pesymizmu. Wielu członków zawodu stawia pod znakiem zapytania celowość należenia do stowarzyszenia, niektórzy spośród nich unikają czynnej pracy społecznej. Na tle nastrojów, uchwał, działalności stowarzyszenia warto pokusić się o sformułowanie uwag w sprawach nam bliskich. Choć ścierają się różne poglądy na sprawy zawodowe, to jednak dotychczas nie rozwinęła się głębsza dyskusja omawiająca wszechstronnie te zagadnienia. Oficjalna opinia kierownictwa stowarzyszenia propagowała jedność służb geodezyjnych na wszystkich szczeblach administracji państwowej jako naczelne hasło i mobilizowała wszystkie siły dla jego realizacji.

Akcja nad urzeczywistnieniem zasady jedności służby (zresztą różnie interpretowanej przez różne instytucje i osoby) pochłonęła energię społeczną stowarzyszenia i przysięła zdarzenia i fakty o niekorzystnych skutkach dla zawodu geodezyjnego, ograniczających jego zasięg, wykorzystanie nabytych w czasie studiów uzdolnień.

Memoriał SGP wniesiony w roku 1955 do władz państwowych o sytuacji w geodezji był w ówczesnym okresie odważnym wystąpieniem, uzasadnionym troską stowarzyszenia o los dorobku geodezyjnego z lat ubiegłych — dorobku wartości wielomiliardowej.

Jednak dalsze poczynania władz stowarzyszenia, wyręczając administrację państwową, nie przyniosły owoconych rezultatów. Opinia o złym stanie resortowych służb geodezyjnych, o złym wykorzystaniu istniejących materiałów i złym prowadzeniu archiwów nie mogła być przesłanką do wniosku, że przez połączenie tych służb będzie bardzo dobrze. Dlatego formuła wypływająca ze stanowiska władz stowarzyszenia — źle + źle + źle = bardzo dobrze — nie mogła wytrzymać próby w czasie rozważań w instancjach państwowych.

Wykorzystanie materiałów, dopilnowanie ładu i dyscypliny technicznej w geodezji zależy przecież — i to każdy z geodetów wie — od kilku prostych warunków. Spełnienie ich dopiero wyprowadza sprawę na prostą, szeroką drogę. Pierwszy warunek — w służbie geodezyjnej władz terenowych należy skupić wartościową obsadę techniczną. Drugi warunek — konieczna jest zmiana obecnego systemu i wysokości płac. Trzeci warunek — trzeba wydać brakujące i znówelizować dawne instrukcje techniczne, przepisy o ewidencji map i materiałów geodezyjnych oraz o prowadzeniu składnic geodezyjnych.

Na tym miejscu należy zwrócić uwagę na palącą potrzebę wydania instrukcji o aktualizacji pomiarów. Oczywiście pomieszczenia służb i archiwów wymagają odpowiednich warunków wyposażenia i zabezpieczenia.

Tak resortowa, jak i jednolita służba w konkretnej miejscowości nie wyczerpuje lepszych warunków odbiegających od przeciętnych, w porównaniu z pozostałymi urzędami terenowymi. Zepchnięcie służby geodezyjnej do gorszych warunków, a więc i pomieszczeń nastąpiło w wyniku potraktowania tych jednostek przez naczelne władze geodezyjne. Pozbawiono te jednostki prawie wszelkiego znaczenia, ograniczono je do roli dozoru nad starymi mapami, ogołociono z ludzi prężnych z inicjatywą. W wyniku polityki kadrowej dopływ nowych, wartościowych fachowców ograniczył się nieledwie do zera. Pozbawiono służbę geodezyjną funkcji władzy geodezyjnej i gospodarza tych zagadnień na swym terenie.

Do kogo zatem kierować pretensje z tytułu złego stanu służby geodezyjnej, jeżeli są one rezultatem własnych błędów.

Nie spostrzeżliśmy wyraźnie występujących zmian demograficznych w kraju i stąd płynących nowych zadań dla służb geodezyjnych. Weźmy pod uwagę najpoważniejsze zjawisko związane z uprzemysłowieniem kraju.

Dynamizm gospodarczy i społeczny Polski po roku 1945 szedł w kierunku gwałtownej urbanizacji oraz wędrowni milionów ludzi ze wsi do miast. Statystyka podaje, że w r. 1931 na terenie kraju było 626 miast, a w r. 1956 729 miast. Ogółem zamieszkiwało w nich w r. 1931 8 689 000 osób, a w r. 1956 — 12 202 000 osób. W stosunku do ogółu ludności Polski w 1931 r. w miastach zamieszkiwało 27,2%, a w r. 1956 — 43,5% obywateli. Przeskok, jaki nastąpił w dziedzinie rozmieszczenia i zatrudnienia ludności nakłada na wszystkie działy techniki obowiązek obsługi rozbudowywanych i nowo powstających miast i osiedli. Obowiązek ten w większym stopniu spoczywa na geodezji, gdyż poprzedza ona projektowanie i budownictwo miejskie.

Pogląd na rolę służby geodezyjnej niewiele zmienił się prawie do ostatnich czasów. Na przykład, w projekcie instrukcji o składnicach geodezyjnych w punkcie 13 przewidywano pomieszczenie na składnice w wysokich piwnicach. A więc w piwnicach!

Na konferencji naukowo-technicznej na temat mapy gospodarczej kraju w Stowarzyszeniu Geodetów Polskich główni referenci odmawiali wartości użytkowej materiałom znajdującym się w składnicach służby geodezyjnej. Ustępstwa wywalczone w dyskusji — w praktyce różnie się realizuje. Archiwa geodezyjne nie są punktem wyjścia dla programu prac nad mapą gospodarczą kraju — z materiałów korzysta się lub nie.

Obserwujemy zjawisko nie obowiązującego, pobłażliwego traktowania wojewódzkich i powiatowych służb geodezyjnych przez przedsiębiorstwa centralne. Obojętne, czy służba geodezyjna występuje jako zleceniodawca, czy jako władza. Przedsiębiorstwa czują oparcie w swej instytucji centralnej, władnej zinterpretować przepisy, instrukcje w myśl uprzednio wydanych przedsiębiorstwom dyrektyw. Sytuacja ubożego krewnego stworzyła postawę kapitulanką u pracowników służby geodezyjnej tak na szczeblu wojewódzkim, jak i powiatowym.

Do projektu dekretu i rozporządzenia wykonawczego o państwowej służbie geodezyjnej i kartograficznej przed rokiem 1956 nie udało się wprowadzić przepisów uprawniających terenową służbę geodezyjną do przeprowadzenia kontroli przyjmowanych materiałów do archiwum powiatowego lub wojewódzkiego od przedsiębiorstwa, spółdzielni czy osoby uprawnionej do wykonywania robót geodezyjnych. Służba geodezyjna te uprawnienia do niedawna posiadała. Według przepisów z r. 1946 na klauzuli umieszczanej na mapach o przyjęciu do ewidencji jest następująca formuła: „Po sprawdzeniu i przyjęciu do ewidencji dokument dopuszcza się do użytku publicznego”. Zredukowano więc rolę geodety prezydium rady narodowej do funkcji manipulacyjnej przy odbiorze operatu pomiarowego.

Kontrola robót przeniesiona została do centrali lub województwa, co stoi w sprzeczności z zasadami decentralizacji rozwijanymi w aktach ustawodawczych i administracyjnych.

Bez zwrócenia uwagi opinii Stowarzyszenia Geodetów szereg zadań powierzanych dotychczas powiatowej służbie geodezyjnej, ze względu na zakres zawodowego działania i przygotowania fachowego, zostało wyjętych spod jej kompetencji.

Ze szkodą dla sprawy powiatowa służba geodezyjna pozbawiona została opieki nad zagadnieniami regulacji i zabudowy wsi. Decyzja ta — śmiała, ale ryzykowna dla wsi — zahamuje prace urządzeniowo-rolne.

Ze szkodą dla sprawy nowe przepisy o podziale nieruchomości w miastach wyłączają orzecznictwo spod kompetencji służby geodezyjnej.

Ze szkodą dla sprawy plany zagospodarowania przestrzennego nie przechodzą przez fazę realizacji geodezyjnej, a z pominięciem służby geodezyjnej wydaje się zainteresowanym osobom lub instytucjom elementy planu zagospodarowania do szczegółowego projektowania lub wyznaczania w terenie. Zjawisko to działa zresztą na prawie słabości obsady służb geodezyjnych.

Niektóre zadania inwestorskie przeniesiono również ze szczebla terenowego na centralny. Planowanie potrzeb geodezyjnych, w związku z tym finansowych, odbywa się z pominięciem miejscowej władzy geodezyjnej, układa się warunki techniczne, opracowuje projekty wykonawcze, na przykład triangulację dla miast, osiedli lub innych terenów. Doprowadza to oczywiście do dublowania prac. Dwa resorty planują na ten sam cel w budżecie państwa kredyty, które siępiętrzą na określony typ obiektów niepotrzebnie ingerencję techniczną i nakłady finansowe. Dla pamięci warto przypomnieć, że pomiary miejskie dla potrzeb gospodarki komunalnej dla prac architektoniczno-budowlanych, dla celów ewidencji gruntów i budynków, jak i innych celów miejskich oraz zakładanie miejskich osnów geodezyjnych powierzono zostało służbie i przedsiębiorstwom geodezyjnym gospodarki komunalnej.

W odróżnieniu od państw gospodarczo bogatych, w Polsce ignoruje się istniejący materiał obliczeniowy, kartograficzny i osnowy geodezyjne. Spotykamy się z regułą na terenie miasta z podwójnymi układami odniesienia: lokalny, układ państwowy lub lokalny nie sprzężony z poprzednim układem lokalnym, założonym w ubiegłych latach.

Miejskie układy wspomniane wyżej mają swój punkt zerowy w początkowym układzie dawnej osnowy bądź na Borowej Górze, bądź wreszcie na najbliższym południku układu państwowego Gauss-Krügera. Zachodzą wypadki, że śródmieście posiada arkusze mapy w układzie kartograficznym lokalnym, a okalające tereny śródmieścia — w układzie Borowa Góra. Zjawisko odwraca się, gdy nowe uzupełniające pomiary śródmieścia lub części jego odniesione są do układu państwowego w oderwaniu od całości miasta. Bywa i tak, że po całkowitym zakończeniu pomiarów miasta i sporządzeniu mapy opartej na istniejącej triangulacji wykonuje się nową triangulację miasta.

Nie zwrócono uwagi na deformacje wynikające z odzworowania przy dalekich odległościach od punktu początkowego z tytułu powierzchni odniesienia na poziom morza, zamiast na średnią wysokość obszaru miasta nad poziomem morza. Na skutek tych niedociągnięć trzeba będzie w wielu wypadkach na nowo obliczać sieci poligonowe i pomiarowe oraz przekartować setki arkuszy pierwowrysów. Zdarzają się wypadki całkowitego zdublowania robót geodezyjnych w mieście posiadającym triangulację i poligonizację.

Terenowa służba geodezyjna — jak z dotychczasowych uwag wynika — jest bezsilna, gdyż działa przedsiębiorstwo pod protektorem centralnej władzy. Chyba założy się odwrotną tezę, że miejscowa służba geodezyjna zaniechała poinformowania władzy centralnej o posiadanych materiałach lub nie wie, co znajduje się w jej archiwum. Mogą być inne przyczyny wynikające na przykład z przekonania o stałej potrzebie podnoszenia wartości technicznych materiałów geodezyjnych.

Zrodziła się teoria, która znalazła zastosowanie w praktyce, że materiał geodezyjny i kartograficzny wykonany poprawnie według wymagań instrukcji b. Ministerstwa Robót Publicznych lub innej instrukcji — rzędu dokładności poprzedniej — należy odrzucić, gdyż nie odpowiada normatywom przewidywanym przez instrukcję b. GUPK.

Spróbujmy popatrzeć, jak to wygląda w praktyce.

W miejscowościach posiadających mapy określone literą X panuje od wielu lat błogi spokój i nic nie zapowiada zmian rozwojowych na dalszą przyszłość. Jednak przy okazji pomiarów podstawowych państwa w tym rejonie projektuje się lub nawet zakłada dla miejscowości X nową triangulację. Z jakiego powodu?

— Bo triangulacja i mapy miejscowości X nie odpowiadają obecnie obowiązującej instrukcji.

Proszę pomyśleć o naszej zamożności gospodarczej i zapytać się, czy upoważnia nas ona do takich wydatków. Przecież w osiedlu, w którym prowadzi się remonty lub drobne inwestycje dokładność usytuowania tych inwestycji zupełnie wystarczy, jeśli będzie oparta na materiałach katastralnych lub dawnych, wykonanych według instrukcji b. MRP.

Z centralistycznego punktu widzenia narodziły się dalsze ciekawe teorie nie zanalizowane z punktu widzenia ekonomicznego.

Jest kosztowna teoria panująca w pewnych kołach zawodowych, mająca pozory słuszności. Polega ona na ambicio-nalnym założeniu we wszystkich miastach, miasteczkach i osiedlach triangulacji lokalnych przy okazji zakładania triangulacji podstawowej całego kraju. Teoria ta stanowi nawet powód dumy, gdyż sięga ona do emocjonalnych dążeń zawodów.

Na terenie zagęszczenia triangulacji państwowej wszystkie osiedla miały początkowo otrzymywać punkty osnowy miejskiej w układzie państwowym, po modyfikacji teorii — mają otrzymywać miejską sieć triangulacyjną bez względu na potrzebę gospodarczą, techniczną i rozwojową osiedla. Raciaż, Serock, Pomiechówek, Gorzkowice, Rzepin, Osno, Dębno, Korzybie, Debrzno, Głównice, Zakroczym itp. nie stanowiłyby osobnych wyjątków.

Teorię tę określono jako „historyczną okazję” i uznano ją za najszybszą, najlepszą, najtańszą. Ideę taśmowego zakładania lokalnych triangulacji miejskich w trakcie prac podstawowych należy ocenić krytycznie.

Termin założenia sieci triangulacyjnej będzie wyprzedzał rozwój, rozbudowę i ukształtowanie obszaru miasta. Zabiegi wykonane przedwcześnie nie wypełnią warunków dyktowanych późniejszą sytuacją miasta.

Stabilizacja terenowa osnowy wykonana na długi czas przed praktycznym jej wykorzystaniem ulega stopniowemu niszczeniu, o czym niestety przekonująco uczy nas codzien-

na praktyka. W momencie właściwego pogotowia może być niezdadna do użycia. Dokładność sieci założonej na wyrost może nie trafić w przewidziane tolerancje przyszłych inwestycji.

Przy aktualnym projektowaniu rozmieszczenie punktów szczegółowych triangulacji miejskiej nie zawsze jest dostosowane do układu miast do przyjętego projektu poligonizacji, a tym bardziej jest to niemożliwe przy projektowaniu triangulacji na wyrost.

Wykonanie triangulacji miejskiej odbywa się przy okazji pomiarów podstawowych państwa, gdzie siłą rzeczy jest inny proces produkcyjny, inne wyposażenie, inne składy grup wykonawczych dostosowane do wielkiego ruchu, przerzutów itp. Koszty więc wykonania robót triangulacyjnych są wyższe prawie dwukrotnie w porównaniu z triangulacją miejską (delegacje, inspekcje, koordynacje centralne wynoszą poważne sumy). Układ sieci podstawowej rozwinięty na tle topografii terenu do klasycznych kształtów trójkątów o innym rzędzie dokładności musi być podwyższony w zależności od kategorii miasta lub projektowanych inwestycji na obszarze miasta. Wchodzi oczywiście w rachubę czas obliczenia osnowy, zsynchronizowania terminów robót i potrzeb miasta.

Najważniejszą wartością dorobku miejscowej załogi geodezyjnej jest to, że miejscowi fachowcy wykonali dzieło, z którego będą korzystać dziesiątki lat, będą znali na wylot swe dzieło, będą je konserwować ze znanstwem a nie jako majstersztyk sztuki geodezji wyższej, przechowywać w szafach do wglądu delegatów urzędników stołecznych.

Pomiary sytuacyjno-wysokościowe w okresie wielkich inwestycji planowano ogólnie. Potrzeby dostarczenia podkładów geodezyjnych mnożyły się wielokrotnie przez zmianę lokalizacji budowli lub zakładu przemysłowego.

Przesunięcie zarządzania zagadnieniami gospodarczymi z centralnych instytucji na terenowe organa władzy państwowej powinno urealnić również planowanie prac geodezyjnych.

Niewątpliwie czyniony wysiłek daje stopniowo coraz lepsze rezultaty również i w dziedzinie geodezji. Po gospodarsku kierownicy służb układają zadania na lata następne w porozumieniu z jednostkami technicznymi prezydów rad narodowych.

Najczęściej plan robót obejmuje fragmenty miasta, uzupełnienia osnowy, aktualizację itp. W Polsce mamy bowiem dorobek geodezyjny na terenach miast z okresu międzywojennego, kontynuowany od roku 1945 przez trzynaście lat. Stanowi to poważny kapitał zakładowy do dalszych poczynąń kartograficznych i nie można go lekceważyć. I tu zaczynają działać poglądy trudne do pogodzenia z gospodarnością i ogólnie uznaną cnotą oszczędności. Według tych poglądów najnowsze pomiary dokonane metodami klasycznymi i oparte na doskonałej osnowie nie są wykorzystywane przy obecnej technologii dla sporządzenia mapy gospodarczej kraju tworzonej z pominięciem map w dużych skalach o elementach poziomych i wysokościowych.

Zarzucona została również mapa użycia powierzchni ziemi w skali 1 : 10 000, pomimo że na jej wykonanie poświęcono również wiele lat. Prace te są także nie wykorzystane.

Bez względu na istniejący materiał kartograficzny na nowo wykonuje się zdjęcia lotnicze, przetwarza się je, uzupełnia dość pracochłonnymi zabiegami i sporządza się mapy w skali 1 : 10 000 lub 1 : 5000. W ostatnim okresie nawet zaczyna się propagować skalę mapy 1 : 2000 albo większe, to znaczy 1 : 1000, 1 : 500.

Do czego prowadzi przyjęcie koncepcji mapy gospodarczej kraju w skali 1 : 2000, 1 : 5000 i 1 : 10 000. Pobieżne obliczenia dają następujące liczby arkuszy mapy: w skali 1 : 10 000 — arkuszy 16 000, w skali 1 : 5000 — będzie arkuszy 64 000, a w skali 1 : 2000 — arkuszy około 400 000. Jaką ostatecznie należy wypośrodkować cyfrę arkuszy, wynikającą z dekretoowego zadania o mapie gospodarczej kraju i związanymi z tym: pracochłonnością, czasem wykonania i kosztów.

Termin wykonania mapy w skali 1 : 10 000 w najlepszym wypadku wypadnie na r. 1975, natomiast ze skalą 1 : 5000 — znajdziemy w trzecim. millennium naszej ery. Stosując skalę 1 : 2000 dla map na terenach intensywnie zagospodarowanych — termin zakończenia przekroczy znacznie rok 2000.

Trudno na tym miejscu analizować drobiazgowo sprawę użyteczności skal dla potrzeb gospodarczych i technicznych.

W wielkim skrócie można powiedzieć: dla celów ogólnego planowania w miastach stosuje się skalę 1 : 10 000 lub 1 : 5000. Podkłady geodezyjne dla celów urządzeniowo-rolnych i leśnych wykonujemy w skali 1 : 5000, dla celów melioracyjnych — w skali 1 : 2000. Natomiast planowanie szczegółowe — tak zwane sytuacyjne — projektowanie inwestycyjne odbywa się w skalach 1 : 1000, a często w skali 1 : 500.

Czemu zatem wykonanie mapy gospodarczej kraju, której pragnie bezspornie ogół geodetów, wzbudza wątpliwości?

Wątpliwości wywołuje fakt częstych zmian koncepcji wykonania mapy bez wyraźnego uzasadnienia nowymi okolicznościami technicznymi lub gospodarczymi. Sposób użytkowania materiałów pierwotnych, zasada sprzężenia skal, skali podstawowej i pochodnych.

Niepokojąca jest płynność pojęcia mapy gospodarczej kraju, jej treści, skali, formy kartograficznej, czasu wykonania, kosztów, rozmiarów zatrudnienia personelu fachowego i towarzyszącego, metod wykonania, form organizacyjnych, stopnia jej dostępności dla społeczeństwa.

Jeszcze w większej mierze niepokojące jest bieżące oddziaływanie tak odległego zamierzenia na rozwijanie geodezyjnych zadań związanych z aktualnymi potrzebami gospodarczymi kraju. Czy prace inwestycyjne mają być wstrzymywane do czasu opracowania przez urząd mapy gospodarczej, na przykład w skali 1 : 2000, czy też mapy podkładowe pod inwestycje — wykonywane wcześniej? Jak planować kredyty na prace geodezyjne związane z miastami dla map o skali 1 : 500, 1 : 1000 i 1 : 2000, a dla wsi w skali 1 : 5000.

Czy skala 1 : 2000 mapy gospodarczej jest skalą pierwotną, czy pochodną i czy mapa ta dostarczy również elementów cyfrowych do realizacji.

W zakresie organizacyjno-technicznych rozważań uprzednio już wskazano na wartość koncepcji forsowania za wszelką cenę triangulacji miejskiej przy okazji zagęszczania triangulacji państwowej. Z oficjalnego uznania tej koncepcji płyną dalsze konsekwencje utrzymywania dużego przedsiębiorstwa powołanego do pomiarów podstawowych i zbyt drogiego dla miejskich triangulacji lokalnych.

Stąd płyną dalsze następstwa — koncentrowanie fachowców, środków produkcji, środków transportowych, środków finansowych do centralistycznego rozwiązania wyodrębnionego i specjalnego zagadnienia, jakimi są organa miejskie.

Stąd płynie również zjawisko natury psychologicznej: rozbijania i wyjaławiania naszych ośrodków technicznych w kraju z typu prac inżynierskich i prawa samodzielnego ich rozwiązywania, a więc umniejszania wartości techników o politechnicznym przygotowaniu teoretycznym i praktycznym. Przykłady ignorowania roli pracowników służb geodezyjnych prezydów rad narodowych w dziedzinie triangulacji lokalnych, wyrażającą się w wielorakich formach i przez odizolowanie ich od czynnego wpływu na analizę starych materiałów, od wpływu na wstępny projekt — projekt wykonawczy, na harmonogramy robót, na kosztorys i przez niedopełnienie obowiązku zgłoszenia robót przed przystąpieniem do ich wykonania.

Pełną analogię znajdujemy w dziedzinie pomiarów sytuacyjno-wysokościowych.

Przedsiębiorstwo przeznaczone do opracowań fotogrametrycznych wchłonęło wielką ilość fachowców, przyuczyło jeszcze więcej pracowników do procesu produkcyjnego, opartego na nowych pomiarach.

I tu obserwujemy centralne zmasowanie kadry inżynierskiej, środków produkcji, środków transportowych, środków finansowych.

I tu widzimy konflikt koncepcyjny, który polega na tym, że planowo mierzymy teren częściowo już pomierzony, tylko, że w innej skali, w innym układzie i inną metodą.

Tak się dzieje w miastach i na terenach wiejskich. Tereny wiejskie bowiem nie należą w Polsce do *tabula rasa*, posiadają swe plany w dużych skalach, może nie zawsze w pełni aktualne.

Dopiero przeprowadzona dokładna inwentaryzacja map na opracowanym terenie i ocena ich przydatności może ustalić rozmiary nowych zdjęć dla potrzeb mapy gospodarczej kraju.

Pomimo że metoda fotogrametryczna jest najtańsza, najszybsza, najdokładniejsza na obszarach powiatów tam, gdzie przygotowane są podkłady w skali 1 : 5000 dla celów klasyfikacyjnych oddaje się przedsiębiorstwom całe powiaty

do pomiaru bezpośredniego, a więc metodą droższą i pracochłonnější. Natomiast w miastach — dla odmiany, gdzie technika fotogrametryczna ma większe trudności do pokonania — wykonuje się zdjęcia i forsuje się tę metodę, nawet w wypadku posiadania najnowszych map sytuacyjno-wysokościowych w skalach wielkich 1:500, 1:1000 lub 1:2000.

System płac i organizacja pracy zachęcają do specjalizacji w wyżej opisanych działach geodezji. Atrakcyjność i łatwość zatrudnienia personelu przyuczonego prowadzi do łatwych osiągnięć w systemie potokowego wykonawstwa. W tym świetle opracowania materiałów w archiwach geodezyjnych, które niewątpliwie wymagają dużych kwalifikacji zawodowych, nie znajdują zwolenników.

Pozostaje jeszcze do omówienia kwestia hierarchii potrzeb w dziedzinie geodezji. Słowo hierarchia dźwięczy swą dawną wymową i nie przestało rzucać swego cienia na wiele spraw żywotnych i nas obchodzących.

W bieżącym okresie na porządku dziennym stało kilka palących problemów społecznych i gospodarczych, w rozwiązywaniu których bierze udział również geodezja. Zagadnieniami tymi są: klasyfikacja i ewidencja gruntów na wsi, ewidencja gruntów i budynków w mieście, regulowanie gospodarstw wiejskich, akcja przewłaszczenia nieruchomości opuszczonych i nadanych z reformy rolnej, wydzielanie terenów pod budownictwo osiedlowe i indywidualne domków jednorodzinnych, a które dominują nad innymi zadaniami, w których zaangażowana jest technika geodezyjna.

Dlatego powstaje pytanie, czy słuszne jest skomplikowanie sytuacji zadaniami absorbującymi szerokie rzesze geodetów kosztem uprzednio wymienionych akcji, które muszą być bezwzględnie realizowane, gdyż są palącą potrzebą społeczną.

Celowe wydaje się zrewidowanie uszeregowanych zadań i rozstawienie sił fachowych pod kątem widzenia wytycznych partii i rządu.

Bez większego uszczerbku dla sprawy mapy gospodarczej kraju w skali 1:10 000 z okresu lat 15—20, przewidywanej dla jej wykonania można przerzucić część sił fachowych dla przyspieszenia akcji ewidencji i klasyfikacji gruntów na wsi oraz najpilniejszych zadań związanych z budownictwem miast.

Przy tak wielkim zapotrzebowaniu pracowników geodezyjnych dla spraw gospodarczych, zaliczonych do kategorii pilnych, należy rozważyć celowość użycia sił przeznaczonych do zakończenia triangulacji krajowej (o której wielokrotnie publicznie ogłaszało się, że jest zakończona), a rozpraszanych na zadaniach lokalnych triangulacji miejskich. Przez niewłaściwe rozstawienie sił geodezyjnych opóźnienia doznają akcje związane z przygotowaniem dokumentacji geodezyjnej pod budownictwo indywidualne i spółdzielcze, pod sprzedaż domków jednorodzinnych wraz z parcelami. Zwłocze ulega przejęcie na rzecz Skarbu Państwa nieruchomości opuszczonych, ustalenie tytułów posiadania lub użytkowania terenów stanowiących własność Skarbu Państwa lub podlegających przejęciu na jego rzecz, przygotowanie puli terenowej do dyspozycji prezydentów rad narodowych, a przeznaczonej na rzecz polityki terenowej.

Decentralizacja sił geodezyjnych ożywi i urealni projektowanie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i ich realizację.

Racjonalniejsze rozplanowanie sił geodezyjnych uchroni gospodarkę od strat, a projektantów i inwestorów od podkładów geodezyjnych obciążonych błędami, a wykonanych w biurach projektów przez pracowników niedostatecznie przygotowanych do prac geodezyjnych. Kilka biur projektów posiada zezwolenie władz na wykonywanie robót geodezyjnych, ale brak im wykwalifikowanych techników i inżynierów geodezyjnych. Ujemne zjawisko wymienionego stanu pogłębiło się przez fakt ograniczenia kontroli do resortowych służb geodezyjnych (Zarządzenie z dnia 16.IV.1958 r. Min. Spraw Wewn. M. P. nr 31, poz. 176). Kontrola GUGiK nie podlega resorty nie posiadające służby geodezyjnej, a jedynie jednostki (pracownie, przedsiębiorstwa) wykonawcze.

Należy wykorzystać cały zestaw importowanych autografów, przetworników, instrumentów fotogrametrycznych dla wykonania map w skali 1:10 000 i 1:5000 na terenach, na których gospodarczo uzasadnione są wykonania mapy tego typu. Nie należy rezerwować importowanej aparatury fotogrametrycznej na zdjęcia w skalach wielkich, gdy jedno-

cześnie pomiary dziesiątków tysięcy hektarów terenów rolnych wykonują przedsiębiorstwa metodami bezpośrednimi.

Trzeba przeanalizować inne pozycje potrzeb geodezyjnych, przechodzące z roku na rok, ale nie skonfrontowane z pilnymi zadaniami gospodarczymi.

Zastanowienia wymaga wreszcie sprawność i celowość działania sztabu geodezyjnego. Sztabu, który w ciągu ostatnich ośmiu lat znajdował się w kręgu reorganizacji i permanentnych zmian erekcyjnego dekretu i zakresu działania. Sztabu, który nie może osiągnąć wewnętrznej równowagi i wejść na drogę realizacji raz ustalonych zadań. Sztabu, którego niepokój roznoszony jest do jednostek geodezyjnych pozostających z nim w fachowej współpracy.

Rozbudowa sztabu spowodowała оголоczenie z kadry geodezyjnej dużej ilości województw, na przykład: opolskiego, zielonogórskiego, koszalińskiego, szczecińskiego, olsztyńskiego, białostockiego, rzeszowskiego i wrocławskiego.

Odwrócona piramida organizacji geodezyjnej dotychczas nie może ustalić swej równowagi stałej i głównego tematu, dla którego została powołana.

Omówiony temat nieobcy ogółowi geodetów wywołuje często dyskusję, w wyniku której powstają słuszne koncepcje scalające długofalowe zadania techniczne geodezji w państwie z zadaniami bieżącymi, wysuwanymi przez życie gospodarcze lub społeczne. Naturalnym terenem docierania się opinii jest stowarzyszenie. W nim, jak w soczewce skupiają się opinie geodetów, wychodzące z różnych środowisk, narosłe z doświadczeń przy różnych warsztatach pracy, różnorodne opinie i wnioski mające na celu: usunięcie niedociągnięć w pracy, podniesienie zawodu na wyższy poziom, polepszenie sytuacji materialnej, usprawnienie pracy, wytyczanie celów w pracy ogólnozawodowej.

Jeżeli kierownictwo stowarzyszenia umiejętnie scala te dążenia swym postępowaniem, wpływa na usunięcie niedociągnięć i podnosi poziom zawodowy, to na tej drodze rozszerza swe wpływy wśród ogółu stowarzyszonych i niestowarzyszonych, a zarazem stwarza pozytywną pozycję w układzie organizacyjnym stowarzyszeń i instytucji państwowych.

Pomimo niektórych słusznych posunięć kierownictwa stowarzyszenia, w praktyce istnieją wystąpienia wzbudzające zastrzeżenia lub wątpliwości. Warto je wymienić:

a) czy słuszna jest koncepcja kierownictwa stowarzyszenia, że przy złej ocenie działalności kilku pionów geodezyjnych połączenie ich da dobre rezultaty? Czy nie jest to przemilczanie właściwych powodów niedociągnięć?

b) czy słuszna jest koncepcja kierownictwa stowarzyszenia, że możliwe jest połączenie służb geodezyjnych bez połączenia resortowego wykonawstwa geodezyjnego? Czy realizacja pierwszego postulatu nie musi pociągnąć za sobą połączenia wykonawstwa?

Przecież kto dysponuje kredytami — ten rozwija własne, a hamuje względnie likwiduje inne wykonawstwo resortowe; czy nie odbiłoby się to szkodliwie na potrzebach resortów?

c) czy nastawienie się na realizację pierwszoplanowego zadania — połączenie służb geodezyjnych — nie niesie z sobą drugorzędnego traktowania potrzeb poszczególnych resortów gospodarczych? Czy nie płynie stąd osłabienie zainteresowania się sytuacją pracowników geodezji w poszczególnych resortach?

d) czy na tle wymienionych wyżej trzech punktów nie występują w życiu wewnętrznym stowarzyszenia takie zjawiska, jak odsunięcie się w praktycznym działaniu od naczelnej zasady stowarzyszenia — dobrowolności pracy jego członków? Przecież ta dobrowolność działania — prawdziwa siła stowarzyszenia — powinna narzucać w przypadku różnicy zdań tryb postępowania — przekonywanie, a nie tendencje do uważania odmiennych poglądów za naruszenie dyscypliny organizacyjnej?

e) czy zbyt arbitralne postępowanie wobec członków stowarzyszenia nie musi pociągnąć za sobą osłabienia zainteresowania się jego członków pracami stowarzyszenia i odsunięcie się części członków od działalności w stowarzyszeniu?

f) czy wreszcie podniesienie świadczeń członków na rzecz stowarzyszenia — bez wyraźnego ekwiwalentu samopomocowego na rzecz ogółu członków, nawet jeśli było konieczne — nie powinno przebiegać w atmosferze wszechstronnego wyjaśnienia przyczyn i konieczności przeprowadzonych zmian?

Państwowy układ współrzędnych

CZĘŚĆ II

3. Zniekształcenia odwzorawcze

a) redukcje kątowe

Odwzorowanie Gaussa-Krügera jest wiernokątne, a w konsekwencji tego założenia, kąt między dowolnymi kierunkami na elipsoidzie odwzoruje bez deformacji.

Zasada ta jest ściśle odnośnie obszarów nieskończenie małych.

Ściśle więc mówiąc, praktycznie będą pewne różnice pomiędzy kątami na płaszczyźnie, a odpowiednimi kątami na powierzchni elipsoidy. Różnice te nazywa się redukcjami kątowymi na płaszczyznę odwzorowania. Przez analogię możemy mówić o redukcji kierunków.

Źródłem pewnych zniekształceń kątowych rzędu stosunkowo bardzo małego jest także pewne przyjmowane uproszczenie, a mianowicie: linie geodezyjne na elipsoidzie, które są prostymi odcinkami celowych, odwzorują się na płaszczyźnie jako linie krzywe. Z powyższych względów trójkąty sferoidalne w odwzorowaniu będą trójkątami krzywoliniowymi. Jednak dla uproszczenia rachunków na płaszczyźnie posługujemy się tylko zasadami trygonometrii płaskiej, czyli przyjmujemy trójkąty te jako prostoliniowe. W konsekwencji tego kąty w bardzo drobny sposób, będą także zniekształcone.

Z przytoczonej wyżej definicji wynika, że gdy do wartości kątów na elipsoidzie (α) dodamy wielkości redukcji (δ) — otrzymamy kąty w odwzorowaniu — to jest na płaszczyźnie (α')

$$\alpha' = \alpha + \delta$$

Należy przy tym zaznaczyć, że wartości kątów uzyskane z pomiarów w terenie odnoszą się do elipsoidy, zaś obliczone ze współrzędnych państwowych — są kątami płaskimi na płaszczyźnie odwzorowania.

Obliczenie redukcji kątów dla potrzeb triangulacji szczegółowej, poligonizacji precyzyjnej i innych pomiarów tego rzędu dokładności, mogą być wykonane wzorami przybliżonymi — uproszczonymi. Są one bardzo proste i wygodne, a dla wymienionych celów wystarczająco dokładne. Wzory ściśle, podobnie jak wszystkie inne dotyczące elipsoidy, są skomplikowane.

Wielkość redukcji kątowej obliczyć można z wzoru:

$$\delta'' = \frac{\rho}{6R^2} [(X_1 - X_p)(2Y_c + Y_p) + (X_1 - X_c)(Y_1 - Y_p)] \quad (8)$$

gdzie:

δ — wartość redukcji w sekundach,

X_c, Y_c, X_1, Y_1 — współrzędne punktów wyznaczających dany kąt,

X_p, Y_p — to jest punktu wierzchołkowego, lewego i prawego,

$\frac{\rho}{6R^2}$ — wartość stała, która równa się 0,000 844.

W przypadku, gdy zadowolimy się wyznaczeniem redukcji kątowej z dokładnością do 1 sekundy, można stosować wzór jeszcze prostszy, a mianowicie:

$$\delta'' = 0,00253 (X_1 - X_p) \cdot Y_c \quad (9)$$

Z wzoru tego wynika, że kąty, których ramiona wyznaczane są przez punkty o jednakowych współrzędnych X odwzorują się — prawie bez zniekształceń ($X_1 = X_p$). Poza tym zaznaczyć należy, że redukcje kątowe w pobliżu południka osiowego układu są równe zeru i rosną proporcjonalnie do zwiększenia odległości od tego południka.

Na uwagę zasługuje warunek w wielobokach zamkniętych, a mianowicie, że suma redukcji kątów równa się wartości przewyżki sferycznej tego wieloboku ze znakiem minus. Zależność tę wykorzystywać należy do kontroli rachunków.

Zmiany wartości redukcji, w zależności od położenia kąta, to jest położenia jego ramion w stosunku do kierunku południka oraz od odległości od południka osiowego — ilustruje rysunek i tablica 4.

TABLICA 2. Tablica redukcji odwzorawczych kątowych

Y_s $X_L - X_p$	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
2	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
3	0,0	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7
4	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2
5	0,0	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	2,7
6	0,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3
7	0,0	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,6	3,9
8	0,0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4
9	0,0	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	2,7	3,2	3,6	4,1	4,6	4,9
10	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
11	0,0	0,6	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	3,9	4,5	5,0	5,5	6,1
12	0,0	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,9	5,5	6,0	6,6
13	0,0	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	3,9	4,9	5,3	5,9	6,6	7,1
14	0,0	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2	5,0	5,7	6,4	7,0	7,7
15	0,0	0,8	1,5	2,3	3,0	3,8	4,5	5,3	6,1	6,8	7,6	8,2
20	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,1	6,0	7,1	8,1	9,1	10,2	11,0
25	0,0	1,3	2,5	3,8	5,0	6,3	7,5	8,9	10,1	11,4	12,6	13,7
30	0,0	1,5	3,0	4,6	6,0	7,6	9,0	10,6	12,1	13,7	15,2	16,5
35	0,0	1,7	3,5	5,2	7,0	8,9	10,5	12,4	14,2	15,9	17,5	19,3

Tablica podaje bezwzględne wartości redukcji w sekundach, Y_s i $X_L - X_p$ w kilometrach, znak redukcji zależy od wartości $(X_L - X_p)$.

b) redukcje liniowe

Z zasady na elipsoidzie ziemskiej odległości mierzymy wzdłuż linii geodezyjnych, które stanowią najkrótsze połączenie punktów. Ściśle mówiąc na płaszczyźnie linie geodezyjne odwzorują się na linie krzywe. Jednak posługiwanie się nimi w obliczeniach byłoby żmudne i uciążliwe i z tego powodu krzywe te są zastępowane liniami prostymi łączącymi punkty odwzorowane. Postępowanie takie jest uzasadnione także stosunkowo drobnymi nieścisłościami, jakie z tego powodu powstają. Znacznie większe zniekształcenia liniowe wynikają z prawa odwzorowania.

Jeżeli długość linii łączącej dwa punkty na elipsoidzie oznaczmy symbolem S (w oryginale), a długość linii prostej łączącej dwa te punkty w odwzorowaniu przez s (na płaszczyźnie) to stosunek tych wielkości, zwany redukcją liniową lub długościową, wyrazi się wzorem:

$$\frac{S}{s} = (1 - 0,000\,000\,0123\,Y_p^2) \quad (10)$$

gdzie: Y_p — jest odległością środka odcinka od południka osiowego (rzedną Gaussa-Krügera).

Podany wzór jest formułą przybliżoną, pozwala jednak na wyznaczenie redukcji liniowej — na skraju pasa trzystopniowego z dokładnością ± 10 mm, a sześciostopniowego ± 25 mm.

W przeciwieństwie do redukcji kątowych, które zostały określone jako różnice wartości kątów na elipsoidzie i na płaszczyźnie, redukcja liniowa została zdefiniowana jako stosunek długości na elipsoidzie do odpowiedniej długości na płaszczyźnie. W praktyce, w szczególności dla obliczeń przybliżonych wygodniej jest posługiwać się wielkością zniekształcenia. Wartość zniekształcenia wyznaczona z wzoru (8) będzie:

$$s - S = \Delta s = S \cdot 0,000\,000\,0123 \cdot Y_p^2 \quad (11)$$

Z wzoru tego wynika, że długości na płaszczyźnie odwzorowania będą zawsze większe, a w pobliżu południka osiowego równe odpowiednim wielkościom na elipsoidzie i że wartość zniekształcenia jest wprost proporcjonalna do długości danego odcinka (S) oraz wprost proporcjonalna do kwadratu jego odległości od południka osiowego.

Celowe jest rozpatrzenie wpływu liniowej redukcji do poziomu morza łącznie z liniową redukcją odwzorowawczą. Jak już wspomniano wyżej, pierwszą należy zawsze odejmować, a drugą dodawać, a więc wpływ obu redukcji wyrazi się wzorem:

$$\Delta s = S \cdot \left(0,000\,000\,0123 \, Y_p^2 - \frac{h}{R} \right) \quad (12)$$

Wartości redukcji łącznej możemy znaleźć odejmując wartości tablicy pierwszej od odpowiednich wartości tablicy trzeciej.

Dla przykładu podaje się, że redukcja łączna dla boku poligonowego o długości 1000 m — położonego w odległości od południka osiowego 100 km (skraj pasa trzystopniowego), na wysokości 300 m ponad poziom morza — wynosić będzie:

$$\Delta s = 0,123 - 0,047 = +0,076 \text{ m}$$

c) zniekształcenia powierzchniowe

Z rozważań wynika, że odwzorowanie Gaussa-Krügera charakteryzuje się znacznymi zniekształceniami liniowymi, w szczególności w znacznych odległościach od południka osiowego. W konsekwencji zaś zniekształceń liniowych występują zniekształcenia powierzchniowe.

TABLICA 3. Wartości redukcji odwzorowawczych liniowych

Y_p	S	1 km	2 km	3 km	4 km	5 km	6 km	7 km	8 km	9 km
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,001	0,002	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,011
20	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,034	0,039	0,043	0,048
30	0,011	0,022	0,033	0,044	0,055	0,066	0,077	0,088	0,099	0,110
40	0,020	0,039	0,059	0,079	0,098	0,118	0,138	0,157	0,177	0,197
50	0,031	0,062	0,092	0,123	0,154	0,184	0,215	0,246	0,277	0,307
60	0,044	0,089	0,133	0,177	0,221	0,266	0,310	0,354	0,399	0,443
70	0,060	0,120	0,181	0,241	0,301	0,362	0,422	0,482	0,542	0,602
80	0,079	0,157	0,236	0,315	0,394	0,472	0,551	0,630	0,708	0,787
90	0,100	0,199	0,299	0,399	0,498	0,598	0,697	0,797	0,897	0,997
100	0,123	0,246	0,369	0,492	0,615	0,738	0,861	0,984	1,107	1,230
110	0,149	0,298	0,446	0,595	0,744	0,893	1,042	1,191	1,339	1,488
120	0,177	0,354	0,531	0,708	0,886	1,063	1,240	1,417	1,594	1,771
130	0,208	0,416	0,624	0,831	1,039	1,247	1,455	1,663	1,871	2,079
140	0,241	0,482	0,723	0,964	1,205	1,447	1,688	1,929	2,170	2,411
150	0,277	0,554	0,830	1,107	1,384	1,660	1,937	2,214	2,491	2,768
160	0,315	0,630	0,945	1,260	1,574	1,889	2,204	2,519	2,834	3,149
170	0,355	0,711	1,066	1,422	1,777	2,133	2,488	2,844	3,199	3,555
180	0,399	0,797	1,195	1,594	1,993	2,391	2,790	3,188	3,587	3,986
190	0,444	0,888	1,332	1,776	2,220	2,664	3,108	3,552	3,996	4,440
200	0,492	0,984	1,476	1,968	2,460	2,952	3,444	3,936	4,428	4,920
210	0,542	1,085	1,627	2,170	2,712	3,255	3,797	4,339	4,882	5,424
220	0,595	1,191	1,786	2,381	2,977	3,572	4,167	4,763	5,358	5,954
230	0,651	1,301	1,952	2,602	3,253	3,904	4,555	5,205	5,856	6,507

Y_p i S podano w kilometrach, wartość redukcji w metrach. Dla odległości dziesięciokrotnie mniejszych niż podano w tabeli wartości redukcji będą także dziesięciokrotnie mniejsze, na przykład wartości redukcji dla boku 430 m w przypadku, gdy będzie on położony 85 km od południka osiowego będzie $r_1 = 0,036 + 0,003 = 0,039$ m, a dla ciągu poligonowego o długości 3250 m, gdy położony jest od południka osiowego w odległości 100 km będzie $r_2 = 0,369 + 0,025 + 0,006 = 0,400$ m.

Wartość zniekształcenia powierzchniowego określić można wzorem przybliżonym, lecz dla celów praktycznych dostatecznie dokładnym:

$$p = P \cdot 0,000\,000\,0246 \, Y_s^2 \quad (13)$$

gdzie:

p — jest wartością zniekształcenia powierzchniowego powierzchni P

Y_s — odległością środka powierzchni i od południka osiowego (rzędną Gaussa-Krügera).

Gdy Y_s wyrażamy w km, wartość zniekształcenia otrzymamy w jednostkach takich samych co wartość P , a więc na przykład w hektarach lub km^2 .

Z przytoczonego wzoru (13) wynika, że wielkość zniekształcenia jest wprost proporcjonalna do wielkości samej powierzchni i wprost proporcjonalna do kwadratu odległości tej powierzchni od południka osiowego.

TABLICA 4. Tablica zniekształceń powierzchniowych

$Y_s \text{ km}$	0	50	100	120	150	200	250
$P \text{ ha}$							
100	—	0,001	0,025	0,035	0,055	0,098	0,154
500	—	0,003	0,049	0,177	0,277	0,492	0,769
1 000	—	0,006	0,246	0,354	0,554	0,984	1,537
2 000	—	0,012	0,492	0,708	1,107	1,968	3,075
3 000	—	0,018	0,738	1,063	1,660	2,952	4,612
4 000	—	0,025	0,984	1,417	2,215	3,936	6,150
5 000	—	0,031	1,230	1,771	2,768	4,920	7,687
10 000	—	0,062	2,460	3,542	5,536	9,840	15,375

Z powyższej tablicy widzimy, że na skraju trzystopniowego pasa odwzorowawczego — zniekształcenia powierzchniowe wynoszą 0,35‰ powierzchni, a na skraju pasa sześciostopniowego 1,54‰.

4. Współczynnik m_0

Zniekształcenia liniowe nie występują w pobliżu południka osiowego, natomiast są znaczne na skrajach pasów odwzorowawczych. Można uzyskać znacznie równomierniejszy rozkład zniekształceń i znaczne zmniejszenie maksymalnych wielkości zakładając, że zniekształcenia liniowe w pobliżu południka i na skraju pasa co do bezwzględnej pasa będą jednakowe, a w środku pomiędzy południkiem osiowym a skrajami pasa — będą równe zeru. Osiągnąć to można za pomocą przemnożenia współrzędnych przez odpowiednio dobrany współczynnik, zwany popularnie m_0 . Łatwo wywnioskować, że współczynnik ten będzie nieco mniejszy od jedności.

W przypadku, gdy współrzędne Gaussa-Krügera oznaczmy przez $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, \dots$, a współrzędne po wprowadzeniu współczynnika (m_0) — $x'_1, y'_1, x'_2, y'_2, \dots$, to zależności między nimi wyrażą się wzorami:

$$\begin{aligned} x'_1 &= m_0 \cdot x_1 & y'_1 &= m_0 \cdot y_1 \\ x'_2 &= m_0 \cdot x_2 & y'_2 &= m_0 \cdot y_2 \\ x'_3 &= m_0 \cdot x_3 & y'_3 &= m_0 \cdot y_3 \end{aligned} \quad (14)$$

Jak widzimy zależności te są proste i w łatwy sposób możemy dokonywać przeliczenia z jednego układu na drugi.

Analogiczne zależności będą pomiędzy długościami wyliczonymi ze współrzędnych, a mianowicie:

$$\begin{aligned} S'_1 &= m_0 \cdot S_1 \\ S'_2 &= m_0 \cdot S_2 \end{aligned}$$

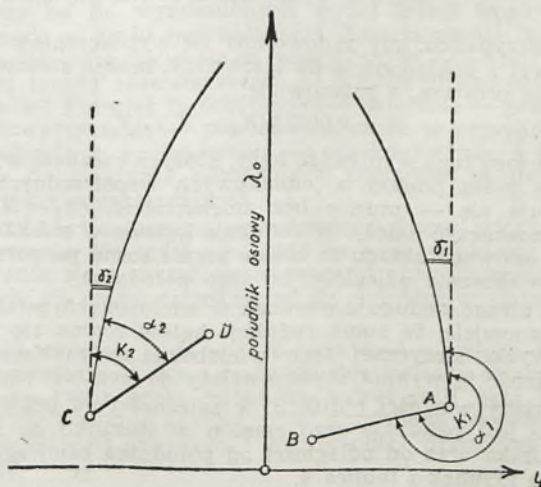
gdzie:

S'_1, S'_2 — długości wyliczone ze współrzędnych

$x'_1, y'_1, x'_2, y'_2, x'_3, y'_3$

S_1, S_2 — długości wyliczone ze współrzędnych

$x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$



Należy jednak zaznaczyć, że do przeliczeń tych należy brać zawsze współrzędne obliczone Gaussa-Krügera, a nie współrzędne państwowe. Uwaga ta odnosi się do rzędnych (yy -ów), dla odciętych (xx -ów) jest to obojętne, gdyż odcięte Gaussa-Krügera równają się odciętym państwowym.

Wprowadzenie współczynnika m_0 nie zmienia właściwości odwzorowania Gaussa-Krügera, które w dalszym ciągu pozostaje odwzorowaniem wiernokątnym.

Problem przeliczenia współrzędnych jest zagadnieniem aktualnym, gdyż w Polsce do 1950 r. obowiązywał układ współrzędnych przy współczynniku $m_0 = 0,999\,935$, obecnie zaś współczynnika tego nie wprowadza się, czyli można powiedzieć, że jest on równy jednoci.

5. Lokalne układy odwzorowawcze i sieci niezależne

Wprowadzenie redukcji odwzorowawczych w pracach geodezyjnych stwarza pewne trudności. Trudności tych można całkowicie uniknąć ograniczając szerokości pasów odwzorowawczych. Wtedy redukcje odwzorowawcze będą małe i można będzie ich nie uwzględniać.

Tak na przykład Białystok i jego okolica położona jest na skraju układu 7 ($\lambda_0 = 21^\circ$) układu 8 ($\lambda_0 = 24^\circ$). W konsekwencji, w przypadku wykonywania obliczeń w jednym z tych układów wyniki pomiarów będą miały znaczne poprawki odwzorowawcze. Aby tego uniknąć można wprowadzić lokalny układ odwzorowawczy o południku osiowym, odpowiadającym środkowemu południkowi danego obszaru, dla omawianego przykładu $\lambda_0 = 23^\circ$ lub lepiej $\lambda_0 = 23^\circ 15'$.

Oczywiście od układu tego będą miały zastosowanie wszystkie omówione powyżej prawa odwzorowawcze przy uwzględnieniu odpowiedniej wartości dla południka osiowego (λ_0).

W Polsce istnieje kilka takich pasów lokalnych odwzorowawczych.

Ujemną stroną tego problemu jest zwiększenie liczby układów.

Sieci triangulacyjne i poligonowe niezależne są wyrażone w układach prostokątnych płaskich. Zakres ich z reguły jest niewielki. Oczywiście w stosunku do nich żadne prawa odwzorowawcze nie mogą mieć zastosowania, gdyż przyjmujemy, że pomiary są wykonywane także na płaszczyźnie, a więc na takiej samej powierzchni jak wykonywane są obliczenia i sporządzone mapy (rzut ortogonalny na płaszczyznę).

W większych układach niezależnych mogą występować problemy wynikające z krzywizny ziemi, a w szczególności z różnic pomiędzy długościami na elipsoidzie i na płaszczyźnie. Ograniczenie jednak układu niezależnego do zasięgu $15\text{ km} \times 15\text{ km}$ całkowicie zabezpiecza nas przed ujemnymi wpływami z tego powodu na dokładność osnowy map.

6. Zasady redukcji wyników pomiarów dowiązanych do układu państwowego

Powierzchnią odniesienia dla pomiarów kraju, jak już zaznaczono wyżej, jest elipsoida obrotowa ustalona na poziomie morza, która stanowi ostatecznie dokładne przybliżenie geoidy. Obserwacje wykonane na rzeczywistej powierzchni ziemi, zredukowane do poziomu morza, mogą być traktowane jako wykonane na elipsoidzie odniesienia.

Państwowy układ współrzędnych otrzymano drogą odwzorowania elipsoidy odniesienia na płaszczyznę. W wyniku tego zabiegu działały prawa odwzorowania, które wyżej omówiono.

Długości, kąty i powierzchnie obliczone ze współrzędnych państwowych są według tych praw zniekształcone.

W konsekwencji tego w przypadkach, gdy mamy pewną osnowę geodezyjną nawiązaną i obliczamy ją w układzie państwowym, musimy wyniki pomiarów zredukować do poziomu morza, a następnie na płaszczyznę odwzorowania i dopiero tak poprawione można brać do obliczeń i wyrównania. Jedynie tylko w tym przypadku, gdy stwierdzimy, że redukcje pierwsze i drugie są niewielkie, ewentualnie wpływ ich razem wzięty jest bardzo mały w porównaniu do wymagań instrukcji, możemy ich zaniechać, gdyż ich wprowadzenie byłoby niecelowe. Z naciskiem należy jeszcze zaznaczyć, że prawa odwzorowania są ujęte w sposób ścisły wzorami wyżej omówionymi i tylko w zakresie tych wzorów działają. Po wprowadzeniu redukcji powinniśmy zawsze otrzymywać wyniki lepsze, to jest wszystkie odchyłki katowe, liniowe, poprzeczne i podłużne powinny być mniejsze. Gdy zaś tak nie jest, z całą pewnością można powiedzieć, że wyniki pomiarów są obarczone błędami systematycznymi lub przypadkowymi, większymi niż przewidyują odpowiednie instrukcje.

Przy wprowadzaniu redukcji należy kierować się tylko ustalonymi ścisłymi zasadami, a w żadnym przypadku wprowadzenia takich czy innych redukcji i poprawek nie należy uzależniać od otrzymanych odchyłek.

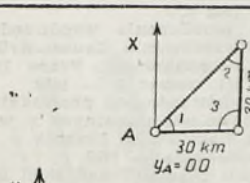
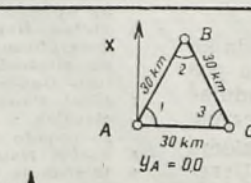
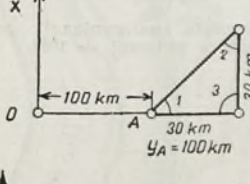
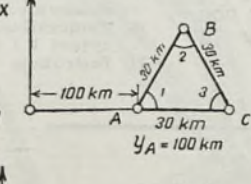
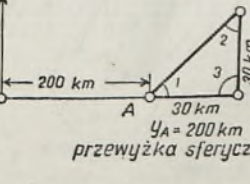
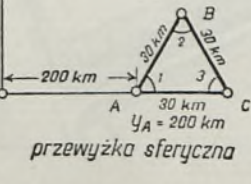
Przed omówieniem techniki wprowadzenia redukcji odwzorowawczych należy jeszcze ustalić generalną zasadą — kiedy należy je wprowadzać. Wiemy już, że wartości ich są różne, w pewnym zakresie są bardzo małe i bez uszczerbku dla dokładności, a z korzyścią niniejszego nakładu pracy — mogą być pominięte.

W dokładnych pracach geodezyjnych, jak na przykład poligonizacja precyzyjna I i II klasy, redukcje liniowe z zasady zawsze należy wprowadzać, a redukcje katowe w przypadkach uzasadnionych, o czym niżej jeszcze będzie mowa.

W przypadku poligonizacji technicznej redukcje katowe, tak do poziomu morza, jak i odwzorowawcze — mogą i powinny być całkowicie pominięte, gdyż są bardzo małe i żadnego praktycznego znaczenia nie mają. Dla redukcji liniowych przyjmuje się zasadę generalną, że należy je wprowadzać, gdy dla ciągu poligonowego całkowity (sumaryczny) wpływ obu redukcji — to jest do poziomu morza i odwzorowawczej przekracza 25% dopuszczalnej odchyłki liniowej.

Za przyjęciem jako kryterium wprowadzenia redukcji wartości sumarycznego ich wpływu na wyniki pomiarów przemawiają względy praktyczne. Redukcje liniowe odwzorowawcze mają zawsze znak dodatni, a redukcje liniowe do poziomu morza — zawsze znak ujemny, sumaryczny ich wpływ będzie więc mniejszy niż redukcji odwzorowawczych, a w szczególnych przypadkach i mniejszy niż redukcji do poziomu morza.

Mając na uwadze dopuszczalną odchyłkę liniową dla poligonizacji technicznej przewidzianą instrukcją B — III oraz wyżej podaną generalną zasadą (o 25%) możemy ustalić kry-

Położenie trójkąta	Wartość redukcji	Położenie trójkąta	Wartość redukcji
	$\sigma_1 = + 0'' 76$ $\sigma_2 = - 0 76$ $\sigma_3 = - 2 28$ $[\sigma] = - 2 28$		$\sigma_1 = + 0'' 33$ $\sigma_2 = - 0 66$ $\sigma_3 = - 1 65$ $[\sigma] = - 1 98$
	$\sigma_1 = + 6'' 36$ $\sigma_2 = - 0 76$ $\sigma_3 = - 9 87$ $[\sigma] = - 2'' 28$		$\sigma_1 = + 6'' 91$ $\sigma_2 = - 0 66$ $\sigma_3 = - 8 23$ $[\sigma] = - 1'' 98$
	$\sigma_1 = + 15'' 95$ $\sigma_2 = - 0 76$ $\sigma_3 = - 17 47$ $[\sigma] = - 2'' 28$ $\Sigma_1 = + 2'' 28$		$\sigma_1 = + 13'' 50$ $\sigma_2 = - 0 66$ $\sigma_3 = - 14 82$ $[\sigma] = - 1'' 97$ $\Sigma_2 = + 1'' 97$

teria szczegółowe konieczności wprowadzenia redukcji liniowych. Dla jaśniejszego obrazu w pierwszej kolejności podajemy je oddzielnie.

Redukcje do poziomu morza należy wprowadzać, gdy teren pomiaru jest położony:

teren kat. A	wyżej niż 200 m	ponad poziom morza
" " B	" " 350 m	" " "
" " C	" " 500 m	" " "
" " D	" " 700 m	" " "

Redukcje liniowe odwzorowawcze należy wprowadzać, gdy teren pomiaru jest oddalony od południka osiowego:

teren kat. A	o więcej niż 50 km
" " B	" " 65 km
" " C	" " 80 km
" " D	" " 100 km

Technika wykonywania redukcji

Podane powyżej tablice określają granice konieczności wykonywania redukcji do poziomu morza i odwzorowawczych. Oczywiście w szczególnych przypadkach, gdy na przykład wykonuje się pomiary dokładniejsze niż przewidują instrukcje techniczne dla pomiarów szczegółów, celowe jest zbadanie wielkości redukcji oraz ich uwzględnienie. Obecnie omówimy technikę wprowadzania redukcji do obliczeń.

W przypadkach, gdy zachodzi potrzeba uwzględnienia redukcji z uwagi na wyżej omówione okoliczności, to z zasady każdą pomierzoną długość, a w pewnych przypadkach (poligonizacja precyzyjna) także i pomierzony kąt (kierunek) należy poprawić o wartość redukcji, podobnie jak to się czyni z poprawkami za temperaturę pomiaru lub komparację

TABLICA 5. Zestawienie zasad wprowadzenia redukcji do poziomu morza i odwzorowawczych

Rodzaj pomiarów	Redukcje do poziomu morza		Redukcje odwzorowawcze		Redukcje powierzchni.
	liniowe	katowe	liniowe	katowe	
Poligonizacja precyzyjna I kl.	wprowadza się zawsze	nie wprowadza się	wprowadza się zawsze	wprowadza się w odległości większej niż 50 km od połudn. osiowego	Wprowadza się tylko w specjalnych pracach geodezyjnych
Poligonizacja precyzyjna II kl.	— zawsze	— nie	— zawsze	w odległości większej niż 80 km od połudn. osiowego	
Poligonizacja techniczna teren kat. A	— powyżej 200 m ponad poziom morza	— nie	— w odległości większej niż 50 km od połudn. osiowego	nie wprowadza się	
Poligonizacja techniczna teren kat. B	— powyżej 350 m ponad poziom morza	— nie	— 63 km	"	
Poligonizacja techniczna teren kat. C	— powyżej 500 m ponad poziom morza	— nie	— 80 km	"	
Poligonizacja techniczna teren kat. D	— powyżej 700 m ponad poziom morza	— nie	— 100 km	"	

U w a g a: 1. Dane w tablicy dla poligonizacji technicznej ustalone dla ciągu poligonowego o 15 bokach, każdy po 200 m.
2. Tablica odnosi się dla przypadku oddzielnego uwzględniania redukcji liniowych do poziomu morza i odwzorowawczych.

Zestawienie zasad wprowadzenia redukcji liniowych do poziomu morza oraz odwzorowawczych w przypadku jednoczesnego ich uwzględnienia dla poligonizacji technicznej

TABLICA 6

Położenie terenu ponad poziom morza m	Kategorie terenu km			
	A	B	C	D
100	65	75	90	110
200	75	85	95	115
300	80	90	100	120
400	90	95	110	125
500	95	105	115	130
600	105	110	120	135
700	110	115	125	140

W tablicy podano maksymalne odległości od południka osiowego, dla których przy danym wzniesieniu terenu pomiaru ponad poziom morza, można jeszcze nie uwzględniać redukcji liniowych do poziomu morza i odwzorowawczych.

Omówienie zasady wprowadzenia redukcji do poziomu morza i odwzorowawczych są uzgodnione z Głównym Urzędem Geodezji i Kartografii i należy je traktować jako obowiązujące do czasu uregulowania tego zagadnienia w instrukcjach technicznych.

przymiaru. Tak poprawione wielkości mogą być dopiero brane do obliczeń i wyrównania.

Dla ogólnej orientacji wartość redukcji liniowej określić można dla całego ciągu poligonowego, a uwzględniając kierunek ciągu wyznaczyć wpływ redukcji na sumy przyrrostów.

LITERATURA

1. Jan Różycki — Odwzorowanie Gaussa-Krügera i jego zastosowanie w Polsce.
2. Jan Różycki — Odwzorowanie kartograficzne stosowane do robót geodezyjnych i map topograficznych szczegółowych na obszarze Polski — Geodezja i Kartografia, Tom. I, zeszyt 3 — 1952.
3. Czesław Kamela — Geodezja, Tom III, Rozdział: Odwzorowanie Kartograficzne — 1952.
4. Eugeniusz Łukastewicz — Pomiary szczegółowe, Rozdział II: Odwzorowanie Gaussa-Krügera — 1954.
5. Stefan Hausbrandt — Tablice do interpolacyjnego przeliczania współrzędnych prostokątnych w odwzorowaniu Gaussa-Krügera na sąsiedni układ trzystopniowy — 1952 r.
6. Stefan Hausbrandt — Tablice do przeliczenia współrzędnych geograficznych na prostokątne w odwzorowaniu Gaussa-Krügera na elipsoidzie Bessela dla pasów 6-stopniowych. Prace Instytutu Geodezji i Kartografii, Tom. III, zeszyt 3 — 1952.
7. Józef Pawłowski — Przeliczenie współrzędnych prostokątnych płaskich w odwzorowaniu południkowo-wiernokątnym z jednego układu sąsiedniego przy pomocy maszyny do liczenia — 1949.
8. Stefan Hausbrandt — Rachunki geodezyjne — 1953.
9. Instrukcja techniczna o wykonywaniu prac obliczeń sieci triangulacyjnych — 1956/57.
10. Tymczasowa instrukcja o wykonywaniu poligonizacji precyzyjnej I i II kl. (projektowanie i prace polowe) — 1956.
11. Instrukcja B-III.

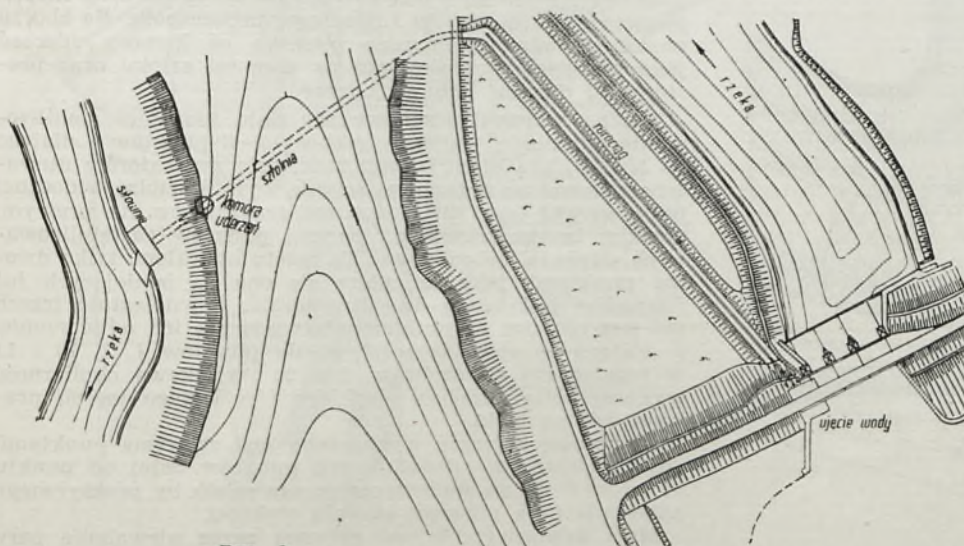
Jeszcze raz o siatkach realizacyjnych elektrowni wodnych

Aczkolwiek zagadnienie siatek realizacyjnych w budownictwie hydroenergetycznym interesuje w tej chwili niewielką ilością fachowców — to jednak rozpoczynająca się realizacja zapór na Brdzie, Sanie i Wiśle oraz odrębność siatek realizacyjnych od ogólnie stosowanych w budownictwie przemysłowym wzbudza zainteresowanie tymi siatkami i zobowiązuje mnie do powtórnego zabrania głosu w związku z artykułem „Kilka uwag do siatek realizacyjnych na siłowniach wodnych” — mgr inż. Wacława Kwiecienia (PG nr 7/1957).

Kolega mgr inż. Wacław Kwiecień omawia artykuł dr inż. Wacława Stańka (PG nr 5/1956) oraz mój (trzeci Wacław!) wygłoszony w Krakowie w dn. 25.1.57 r. kol. Kwiecień dopatruje się w artykule dr inż. V. Stańka poglądu, że siatka kwadratów, taka jaką stosuje się przy budowie zakładów przemysłowych, nadaje się również dla elektrowni wodnych. Jednocześnie polemizuje z twierdzeniem, że osnową realizacyjną ma być zagęszczona sieć triangulacyjna. Czytelnika uderzy zapewne, że wg kolegi Kwiecienia dr V. Stańka jest jednocześnie zwolennikiem siatki kwadratów oraz zwolennikiem oparcia realizacji o osnowę geodezyjną. Otóż co do siatki kwadratów — to dla ścisłości należy stwierdzić, że panuje tu całkowita zgodność wszystkich trzech autorów, gdyż dr V. Stańka mając za sobą praktykę na zaporach budowanych w CSR stwierdza wyraźnie: „Jest to (siatka kwadratów) rzeczywiście najlepsze dla zakładu przemysłowego stawianego na równinie, ale inaczej jest przy budowie zapór, gdzie większość prac prowadzi się na stromych, skalnych i nieprzejrzytych zboczach”. Dalej: „Użycie siatki kwadratów, która w innych wypadkach jest bardzo wygodna, nie zawsze będzie możliwe, gdyż na zaporach teren jest zwykle bardzo niedogodny (skały, gruzy, głazy, jary, rzeka itp.), a punkty powinny być rozmieszczone w dogodnych miejscach. Jak tylko okoliczności na to pozwalają, wygodnie jest obierać punkty (różnego rzędu) na prostych, gdyż ułatwi to odszukiwanie i odtworzenie punktu, jak na przykład przy wytyczeniu prostych osi kolejowych”.

Ten cytat chyba dostatecznie przekona czytelnika, że dr V. Stańka nie jest zwolennikiem siatek kwadratów w budownictwie elektrowni wodnych.

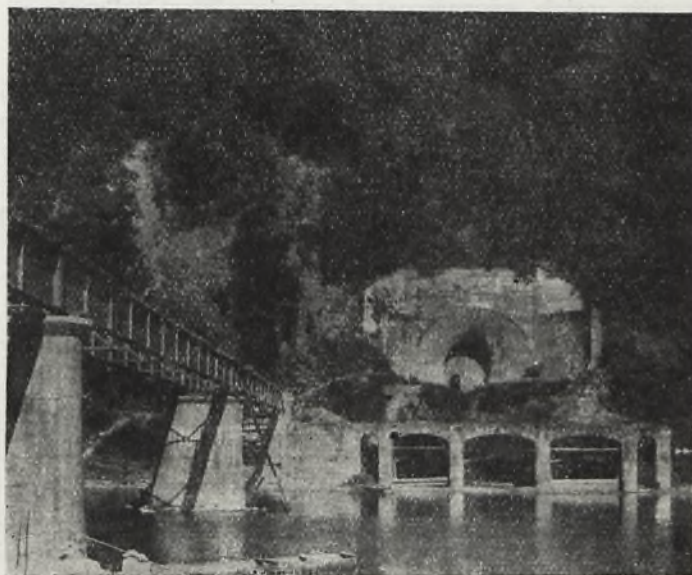
Jako autor ogólnych dyspozycji dla założenia osnów realizacyjnych wydawanych przez Warszawskie Biuro Projektów Siłowni Wodnych do wykonania OPM-om mogę stwierdzić, że w zarzuceniu tradycyjnej w budownictwie przemysłowym siatki kwadratów i poszukiwaniu nowych kształtów znaczną rolę odegrało krytyczne zdanie dr V. Stańka z wymienionego wyżej artykułu o siatce kwadratów i jego rada obierania punktów na prostych w dogodnych miejscach oraz sugestia zakładania baz na równinie wysokich brzegów rzeki.



Rys. 2

Ciekawe będzie przytoczyć, jak u nas rozwija się koncepcja kształtu osnowy realizacyjnej zapory i siłowni na kilku kolejnych obiektach na Sanie i Brdzie.

Elektrownia wodna na podgórzu położona nad Sanem w pow. Lesko jest pierwszym stopniem wodnym budowanym na górnym Sanie. Budowa rozpoczęła się w r. 1956. Stopień wodny jest zaprojektowany w miejscu, gdzie San tworzy pętlę wokół wzgórza wyniesionego nad rzeką około 50 m. Budowlę stopnia dzieli się na dwa zasadnicze kompleksy (rys. 1). Kompleks piętrzący położony na zachodnim zboczu wzgórza składa się z zapory ziemnej, z przelewów betonowych dla przepuszczenia wielkich wód i z ujęcia wody, od którego rurociągiem prowadzi się wodę do sztolni (tunelu); drugi kompleks składa się z komory uderzeń położonej w końcu sztolni, z elektrowni i z rozdzielni. Zapora ziemna o wysokości dochodzącej

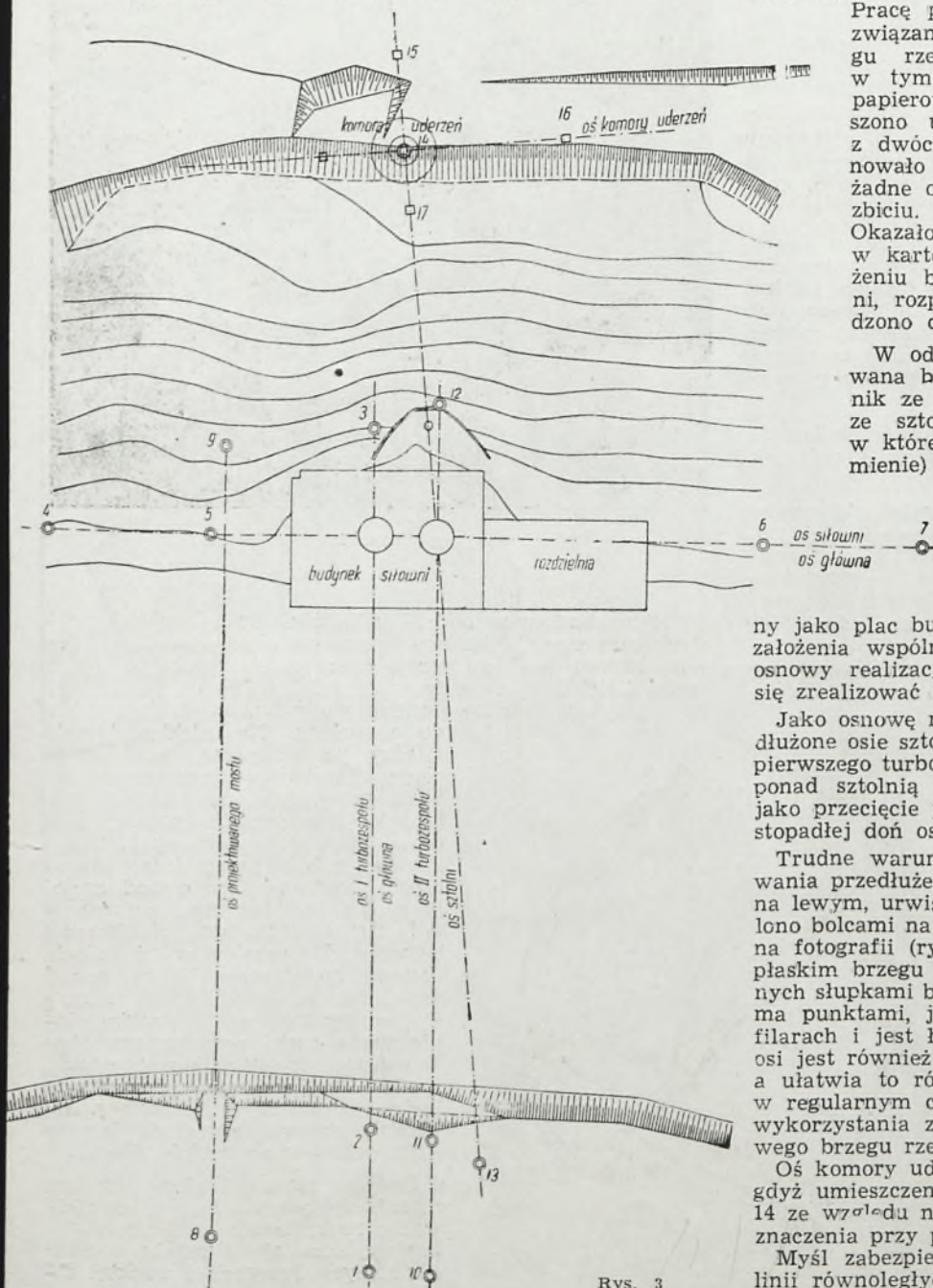


Rys. 1

do 14 m zbudowana będzie w kształcie łuku o dwóch prostych ramionach. Przelewy betonowe umieszczone przy lewym brzegu obecnego koryta rzeki dzielą zaporę na równe części i składają się z trzech przęsł po 20 m. Do przelewów przylega betonowe ujęcie wody wprowadzające wodę do rurociągu. Na niskim tarasie między projektowaną trasą rurociągu a wałem ochronnym wzdłuż Sanu przewiduje się uruchomienie fabryki betonów dla potrzeb budowy pierwszego kompleksu. Organizacja robót przewiduje odgrózdzenie terenu pod częścią betonową w zaporze, wykonanie dołu fundamentowego, pobudowanie betonowych przelewów i ujęcia (korona przelewów 18 m ponad dno) oraz usypanie lewego skrzydła zapory ziemnej. W drugim etapie woda rzeki przepuszczona będzie przez otwory w korpusie przelewów i pod ochroną gródz sypane będzie prawe skrzydło zapory. Na koronie zapory (szerokość korony 9,00) pobudowana będzie droga.

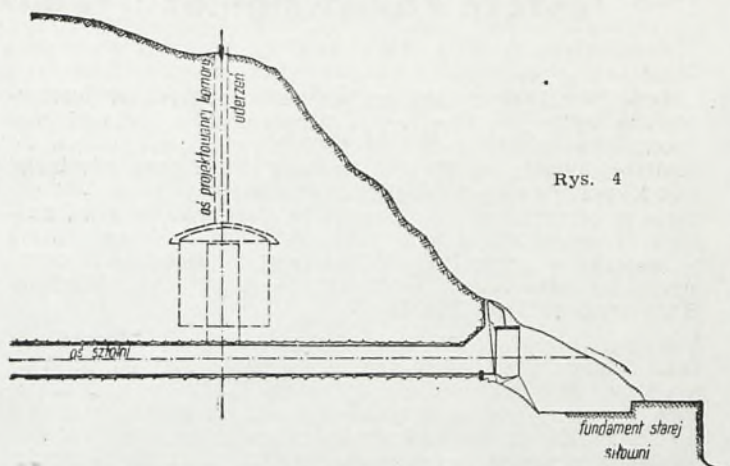
Budowa zapory wodnej jest tym charakterystyczna, że w poszukiwaniu najkrótszego zamknięcia doliny wybiera się z reguły miejsce o stromych brzegach i wąskim ta-

rasie nadbrzeżnym, co tym samym skupia plac budowy na niewielkim obszarze wokół zapory i na tym obszarze nie pozostawia ani metra kwadratowego ziemi nienaruszonego lub wolnego od ruchu budowlanego czy transportowego. W tych warunkach należy liczyć się z zatrąceniem punktów położonych w rejonie budowy oraz stworzyć takiego typu osnowę realizacyjną, by można było dogodnie odtwarzać punkty osnowy coraz to na innej wysokości, w miarę postępu robót: najpierw na terenie naturalnym, później w dole fundamentowym, później na sypanej zaporze, aż do wysokości około 14 metrów ponad dno rzeki. Warunki geologiczne podłoża w zupełności zezwalają na ewentualne przesunięcie osi zapory około 1 m, dokładność sytuacyjnego wyznaczenia robót ziemnych powinna być nie mniejsza od 10–20 cm, partie betonowe (przelewy i ujęcie wody) mogą być przesunięte wzdłuż osi zapory maksimum do 0,5 m natomiast poszczególne ich elementy (filary, żelbetowy most drogowy, zamocowanie zasuw itp.) — z dokładnością uwarunkowaną dopasowaniem konstrukcji zasuw, a więc około 1 cm na całej długości 80 m. Elementy te mogą być wyznaczone ze specjalnie założonych po wykopaniu dołu fundamentowego baz wzdłuż osi zapory i wzdłuż osi przelewów (baz wiszących), natomiast ze względu na utrudnione warunki terenowe wyznaczono w terenie oś zapory i utrwalone na wysokich brzegach końce odcinków prostych. Oś zapory została wyznaczona w oparciu o ciągi poligonizacji technicznej gęsto założonej po obu brzegach rzeki.



Rys. 3

Niektóre urządzenia opisywanej elektrowni zostały zbudowane 30 lat temu i są obecnie wykorzystywane; są to: sztolnie o długości około 220 m (wylot sztolni na rys. 2),



Rys. 4

filary i przyczółki mostu oraz fundamenty budynku siłowni. Sztolnia jest przebita pod górą. (Tu mała, lecz bardzo ciekawa dygresja o historii przebitcia tej sztolni przed 30 laty. Pracę prowadzono z obu końców sztolni, które związane ciągiem poligonowym, idącym po brzegu rzeki wokół wzgórza. Geodeta nie brał w tym udziału. Ciąg skartowano przy pomocy papierowego przenośnika i z dnia na dzień wznoszono urobek. Wreszcie pewnego dnia kreślone z dwóch stron linie spotkały się i wtedy zaplanowało przerażenie w kierownictwie robót, bo żadne odgłosy w tunelu nie świadczyły o bliskim zbiegu. Wstrzymano pracę i zaczęto szukać błędów. Okazało się, że błąd na szczęście był tylko w kartowaniu — popełniono błąd 20 m w odłożeniu boku poligonowego, równoległego do sztolni, rozpoczęto pracę na nowo i szybko doprowadzono do szczęśliwego zbiegu).

W odległości około 40 m od osi siłowni zbudowana będzie w sztolni komora uderzeń — zbiornik ze swobodnym zwierciadłem wody połączony ze sztolnią doprowadzającą wodę do siłowni, w której to komorze następuje wyrównanie (tłumienie) ciśnień, powstające przy raptownych zmianach obciążeń turbozespołów. Komora będzie drażona od góry (rys. 3).

Niedostępny, urwisty i zarośnięty lasem lewy brzeg, drugi brzeg płaski, położony nisko, lecz wykorzystany jako plac budowy; lewy brzeg nie daje warunków dla założenia wspólnej dla wszystkich wyznaczanych budowli osnowy realizacyjnej oraz każe odrzucić jako nie dającą się zrealizować myśl o siatce kwadratów.

Jako osnowę realizacyjną zastosowano więc i tutaj przedłużone osie sztolni i trzy równoległe do siebie osie: mostu, pierwszego turbozespołu i drugiego turbozespołu. Na zboczu ponad sztolnią wyznaczono pionową oś komory uderzeń jako przecięcie przeniesionej na górę osi sztolni oraz prostopadłej doń osi komory uderzeń.

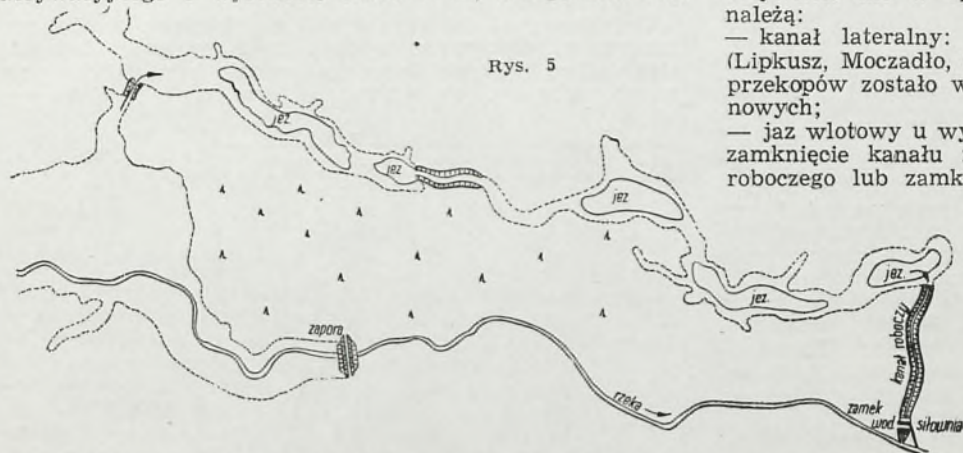
Trudne warunki terenowe nie dają możliwości stabilizowania przedłużeń osi przy pomocy 2–3 punktów i dlatego na lewym, urwistym brzegu rzeki osie generatorów utrwalone bolcami na betonowej ścianie wylotu sztolni widocznej na fotografii (rys. 2). Końce osi generatorów na prawym, płaskim brzegu utrwalone parami punktów zastabilizowanych słupkami betonowymi. Oś mostu utrwalone tylko dwoma punktami, jako że opiera się ona na istniejących już filarach i jest łatwa do odtworzenia. Równoległość trzech osi jest również czynnikiem ułatwiającym ich odtworzenie, a ułatwia to również rozstawienie punktów 1, 2, 10 i 11 w regularnym czworoboku. Jest to wyjątkowa okoliczność wykorzystania zupełnie płaskiego i rozległego tarasu prawego brzegu rzeki.

Oś komory uderzeń wyznaczona jest czterema punktami, gdyż umieszczenie dodatkowych punktów dalej od punktu 14 ze względu na niewidoczność nie miało by praktycznego znaczenia przy przeprowadzeniu wykopu.

Myśl zabezpieczenia osi głównej przez utrwalenie paru linii równoległych do osi znalazła pełniejsze zastosowanie

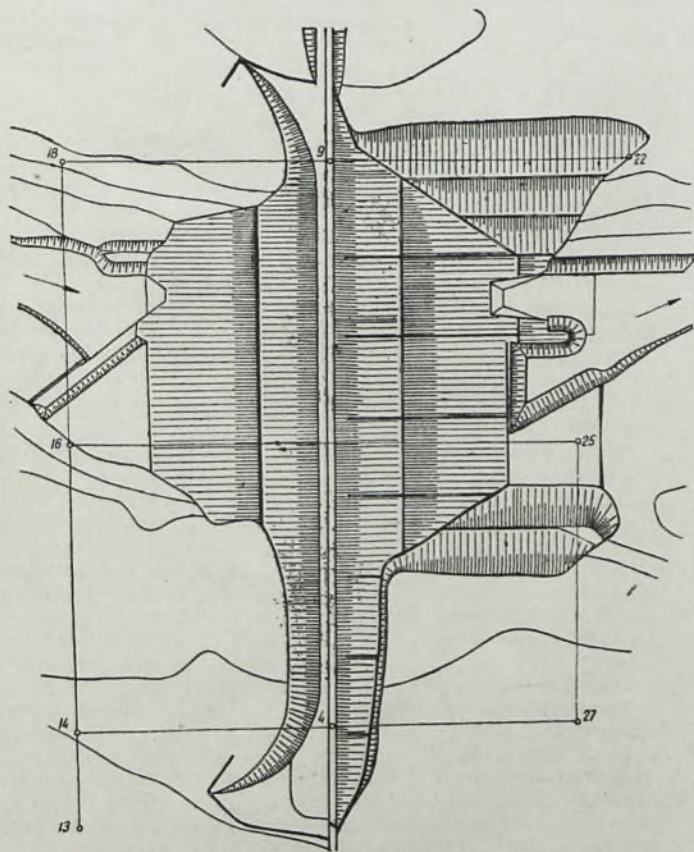
w terenach równinnych — na Brdzie. O ile poprzednio można było mówić o utrwaleniu osi prostopadłych do koryta rzeki, o tyle dość płaskie wyższe tereny nadbrzeżne Brdy pozwalały zastabilizować również równoległe wzdłuż rzeki. Z przecięcia tych osi powstała siatka prostokątów o niejednakowych jednak wymiarach, gdyż odstęp między równoległymi był tak dobierany, by jak największa ilość punktów przecięcia stabilizowanych słupem betonowym, przetrwała przez czas robót. Należy jednak pamiętać, że w założeniu nie jest to sieć prostokątów, lecz utrwalona sieć równoległych do osi głównych.

Odmiennej rodzaju jest elektrownia zbiornikowa typu derywacyjnego o wysokości około 20 m, z tego zbiornika



prowadzi się wodę szeregiem jezior rynnowych, tworzących tak zwany kanał lateralny, długości 12 km. Po wykonaniu kilku, stosunkowo niewielkich przekopów, doprowadza się spiętrzoną wodę do Jeziora Białego, uzyskując dodatkowo około 9 m. Stąd kanałem roboczym o długości 1200 m prowadzi się wodę poprzez zamek wodny i rurociągi na turbiny, a z nich do rzeki.

Zapora jest budowana na przewężeniu doliny, o dość stromym prawym brzegu i łagodnym tarasie lewego brzegu. Długość zaporę po koronie — 370 m, szerokość w podstawie — w najwęższym miejscu — 180 m, w koronie — 9 m. W zaporze projektuje się upust głębinowy przy lewym



Rys. 6

brzegu, mający za zadanie przepuszczenie wód w czasie budowy oraz w czasie awarii turbin. Upust zamykany jest dwiema parami zasuw stalowych płaskich, umieszczonych w wieży, ponadto przewiduje się wnęki szandorowe na wlocie. Upust składa się z 13 segmentów żelbetowych. Organizacja robót przewiduje najpierw przerzucenie koryta rzeki na prawy brzeg i budowę upustów na lewym brzegu, po czym otwarcie upustu, przepuszczenie przezeń wody i budowę zaporę na prawym brzegu.

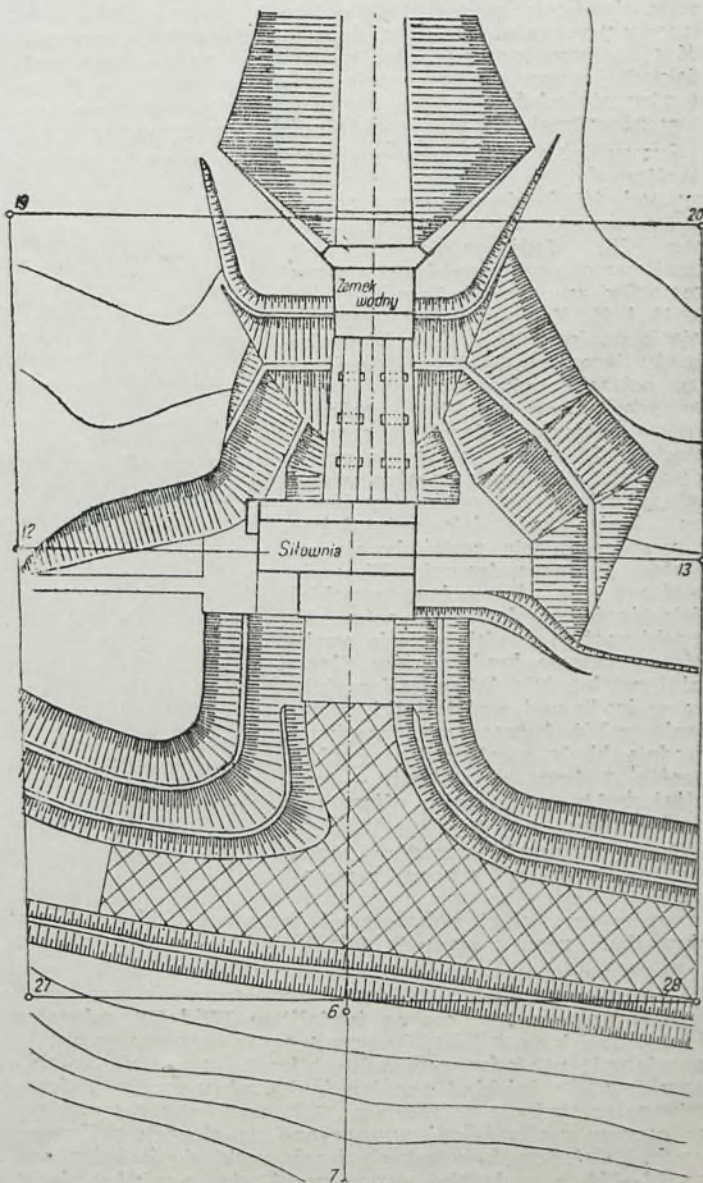
Dla wyznaczenia zaporę i związanych z nią budowli założona została siatka, o której dalej będzie mowa. Wiele innych elementów stopnia wodnego wyznaczonych jest oczywiście nie w oparciu o siatkę realizacyjną; do nich należą:

— kanał lateralny: połączenie szeregu jezior rynnowych (Lipkusz, Moczadło, Czarne i Białe) o długości 12 km. Dno przekopów zostało wyznaczone w terenie z ciągów poligonowych;

— jaz wlotowy u wylotu Jeziora Białego. Ma on za zadanie zamknięcie kanału roboczego na wypadek awarii kanału roboczego lub zamku wodnego lub na wypadek remontu

kanału roboczego, a ponadto wykorzystany jest jako most. Realizacja w oparciu o sieć poligonizacji;

— kanał roboczy, biegnący w zagłębieniu od Jeziora Białego do rzeki Brdy, długości około 1200 m, głębokości 6,00 m. Znaczna część kanału biegnie w wykopie, część końcowa w nasypie. Wyznaczenie w oparciu o sieć poligonową; wlot do zamku z siatki realizacyjnej.



Rys. 7

Na końcu kanału roboczego usytuowany jest zamek wodny, którego celem jest ujęcie wody dla siłowni. Konstrukcja żelbetowa posiada wloty zamykane zasuwą. Korpus zamku osadzony na pisakach.

Z zamku woda odprowadzana jest na turbiny dwoma rurociągami stalowymi.

Budynek siłowni położony jest na lewym brzegu rzeki Brdy.

W pobliżu elektrowni usytuowana jest rozdzielnia. Należy liczyć się z potrzebą wykonania przerzutu traw w obrotach żywionego spławu drzewa na Brdzie. Na przerzutnię przewidziana jest trasa około 400 m.

Przed przystąpieniem do budowy zapory i siłowni pobudowano szereg dróg (ogółem 12 km), most na Wilczym Gardle, bazę materiałową i inne.

Czytelnik Przeglądu Geodezyjnego zna propozycje inż. W. Kwiecienia, w jaki sposób wykonać pomiar i wyrównanie siatki, natomiast ciekawe będzie podać, jak pomiary te zostały zaprojektowane, gdyż dla uzyskania doświadczeń wprowadzono różne metody pomiaru. Założono, że dokładność położenia punktów osnowy realizacyjnej w rejonie robót betonowych nie powinna być mniejsza od 1 cm a w rejonie robót ziemnych około 5 cm. Siatkę siłowni (rys. 8) wyznaczono w terenie w oparciu o punkty stałe I—IV nazywane zwykle przez projektantów-hydraulików reperami. Siatkę wyznaczono w sposób przybliżony taśmą 20 m lub łatami 5 m i teodolitem 20". Punkty zastabilizowano słupami betonowymi z płytką na głowicy. Po osiadczeniu słupów dokonano pomiarów długości: bazę I—II pomierzono drutami inwarowymi z błędem względnym 1:666 000 oraz bok 28—20 — paralaktycznie.

Kąty mierzono teodolitem Wild T2, osiągnięto średni błąd 6,7". Przeprowadzono wyrównanie jednoczesne, po czym określono średnie błędy położenia punktów oraz wektorowy przesuniecie punktów. Otóż te przesunięcia ze względu na poważne trudności terenowe i wobec tego mało dokładne wstępne wyznaczenie siatki, dochodziły do 20 cm, a więc nie mieściły się na 8-centymetrowych płytkach zamontowanych na głowicach słupów betonowych.

Przesunięć nie dokonano natychmiast z powodu nowych okoliczności: rozpoczęły się wykopy pod dół fundamentowy i zniszczono punkty 25, 11, 16, 23 i reper IV. Jednocześnie nastąpił gwałtowny, acz przewidziany przez geologów zsuw w okolicy punktów 3, 13 i 20. Zaobserwowano przesunięcie punktów 19 i 20 w kierunku spadku terenu o 3—5 cm. Analizując potrzebę dokonania ostatecznego przesunięcia punktów postanowiono wstrzymać się z tym przesunięciem do czasu ukończenia robót ziemnych. Następnie postanowiono tak przesunąć względnie skrócić oś, by różnice były jak najmniejsze i by przesunięcia zmieściły się na płytce 8-centymetrowej. Wreszcie postanowiono, że wobec wysokiej dokładności punktów zewnętrznych siatki nastąpi w nich wcięcie punktów w rejonie fundamentów siłowni i zamku. Dla informacji podaje, że w środkowej części siatki, w rejonie robót betonowych, uzyskano średnie błędy współrzędnej punktu poniżej ± 4 mm, a na skraju — poniżej ± 11 mm, a więc niższe niż postulowane.

Do wyznaczenia punktów osnowy realizacyjnej zapory zastosowano mikrotriangulację w rejonie upustów oraz ciągi poligonizacji technicznej klasy A na skrzydłach zapory ziemnej, jak to widać na rysunku 9.

Bazy pomierzono drutem inwarowym, osiągając dla bazy 18—22a błąd względny 1:737 000. Obserwacje katowe sieci mikrotriangulacji wykonano teodolitem Wild T2, osiągając średni błąd kąta $\pm 6,8$ ". Do wyrównania łącznego w grupie przyjęto 11 punktów, punkt 29 obliczono z wcięcia kombinowanego. Średni błąd współrzędnej punktu w sieci mikrotriangulacyjnej nie przewyższał ± 9 mm. Punkty zewnętrzne osnowy realizacyjnej wyznaczono na ciągach poligonowych, dowiązanych z jednej strony rzeki do końców bazy 18—22a, a z drugiej strony rzeki do punktów siatki trygonometrycznej 13 i 27, tworząc dwa punkty węzłowe.

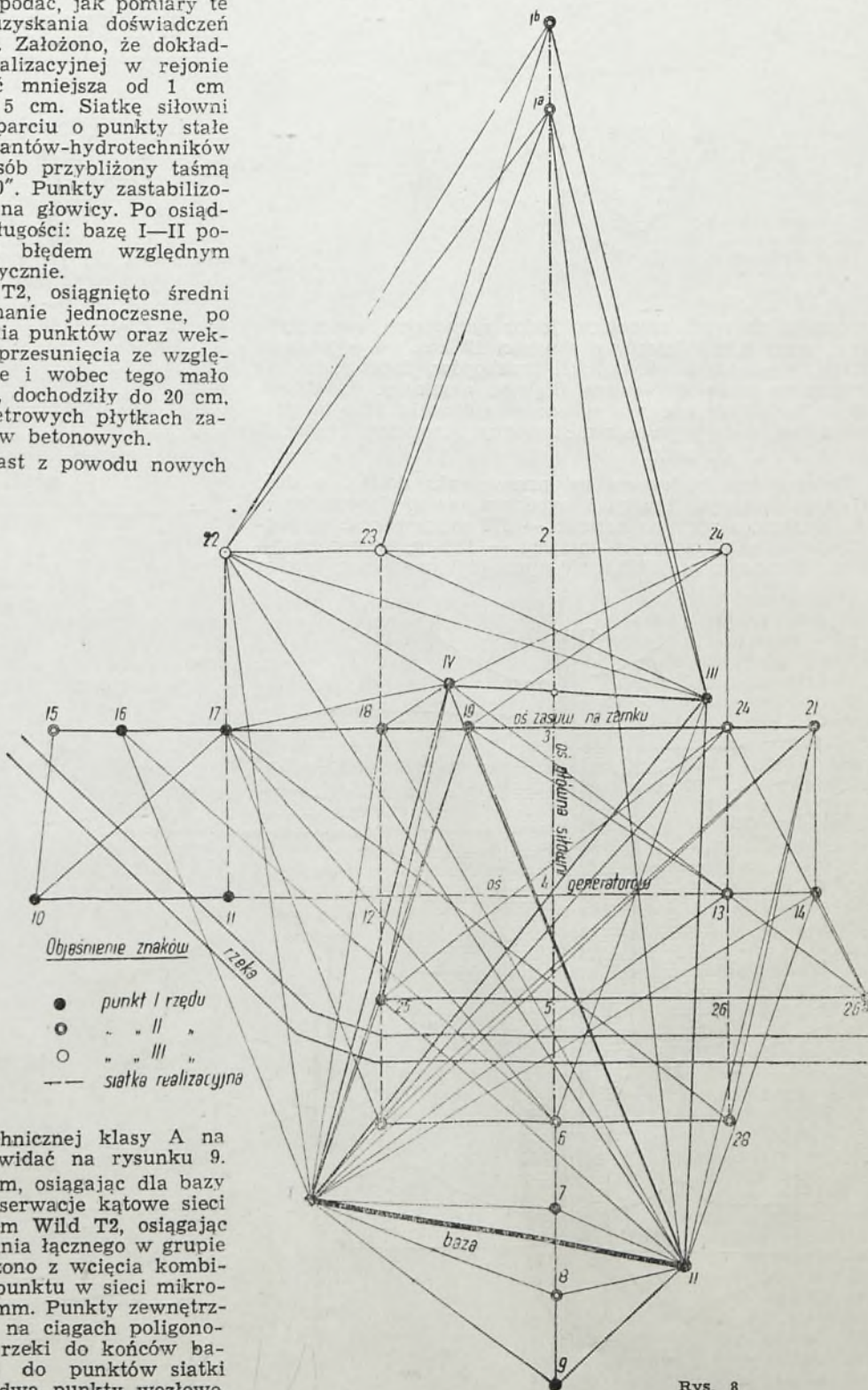
Średni błąd współrzędnych punktów węzłowych wynosi $\pm 0,05$ m.

I tu jednak przesunięcia nacię na płytkach byłyby tak wielkie, że wyszłyby poza płytkę, dokonano więc równoległego przesunięcia osi, aby te przesunięcia zmieściły się w granicach płytki.

Projektu wyrównania obu siatek i pomiaru dokonał mgr inż. Wacław Kwiecień, wyrównał mgr inż. Ludwik Nowak, obaj z Poznańskiego Okręgowego Przedsiębiorstwa Mierniczego.

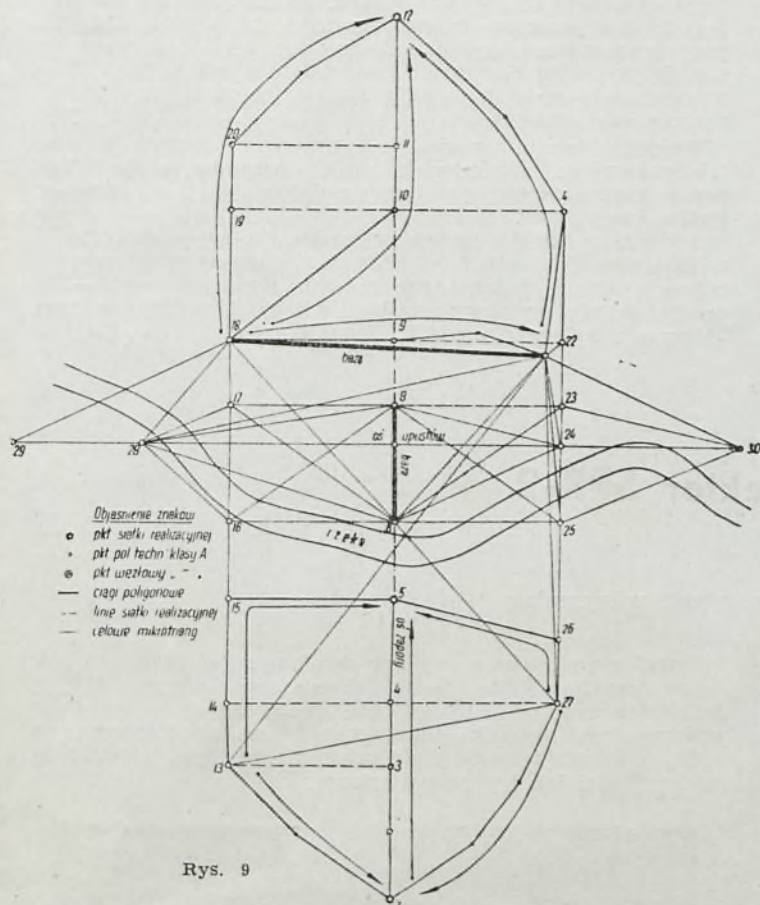
Doświadczenia z opisanych trzech siatek wykorzystano przy projektowaniu ostatniej, realizowanej w r. 1957 siatki w Tryszczynie.

Tryszczyn jest stopniem wodnym położonym poniżej projektowanej elektrowni wodnej w Koronowie. Zadaniem stopnia jest przeciwdziałanie niszczeniu koryta Brdy przez wypuszczaną raz lub dwa razy dziennie wodę w elektrowni



Rys. 8

Koronowo w ilości 120 m³/sek, to jest wodę, jaka w naturalnych warunkach mogłaby się zjawić raz na tysiąc kilkaset lat. Główne elementy stopnia: elektrownia, jaz i wał ziemny umieszczone są na przewężeniu doliny rzeki (rys. 10). Prawe zbocze doliny jest strome i spada prawie bezpośrednio do rzeki, zbocze lewe przechodzi w podmokłą



Rys. 9

terasę rzeczną schodzącą lekkim spadem do rzeki. Przyjmując średni poziom zwierciadła wody nie spiętrzonej za 0,0 m. rzędne brzegów są na około 1,0 m, terasa lewego brzegu 1,0—4,0, górne krawędzie zbocza około 15,0 m.

Elektrownia umieszczona w korycie rzeki jest jednym z elementów piętrzących stopnia. Przewiduje się zainstalowanie dwóch turbin typu Kaplana o osi pionowej $Q = 45,0$ m³/sek.

Jaz betonowy służy do przepuszczania wód powodziowych lub awaryjnych. Korona jazu na rzędnej 7,0. Wał ziemny łączy elektrownię i jaz z brzegami rzeki. Rzędna wału 7,0 m. Przewiduje się budowę domku dwurodzinnego dla załogi stopnia. Realizacja nastąpi w trzech etapach.

1. Wodę rzeki przepuszczać się będzie korytem drewnianym na płaskim tarasie lewego brzegu. Wtedy w korycie rzeki wykopie się pod ochroną gródz dół fundamentowy, wykona się budynek elektrowni i jaz, umocnienie dna i skarp.

2. Wodę przepuszczać się będzie przez otwory turbinowe i pod ochroną gródz ziemnych wykona się wał ziemny na lewym brzegu.

3. Zamknięcie wlotów do siłowni i przepuszczenie wody przez jaz. Wtedy następuje montaż turbin i aparatury.

Wobec doświadczenia z poprzednich budów, że punkty siatki w dolinie rzeki, gdzie skupione są roboty ziemne i transport z reguły ulegają zniszczeniu, postanowiono w Trzyczynie poprzedzić na wytyczeniu bazy na każdym brzegu rzeki, w dostatecznej odległości od rejonu robót ziemnych, jednak tak, by z punktów bazy mieć zabezpieczoną widoczność w dolinę rzeki oraz na gór-

ny taras. Z końców bazy mają być ustawicznie i na nowo tyczone elementy ważniejszych budowli, z początku dla robót ziemnych z niewielką dokładnością — później dla wyznaczenia osi generatora i dla montażu z dokładnością około 1:10 000. Dla uproszczenia postępowania przy późniejszym wyznaczaniu elementów założono, że bazy powinny być do siebie równoległe. Na obu bazach wyznaczono przecięcie z osią stopnia (punkty 3 i 9) oraz przedłużono tę oś w stronę górnych tarasów i zastabilizowano w punktach 4, 5, 10 i 11. Dokonano prowizorycznego wcięcia punktów osi I generatora (punkty 23, 24 i 25).

Sposób wyznaczenia równoległych baz. Obrano bazę o punktach 1—8, z których była widoczność w dolinę rzeki. Przy znanej długości bazy i założeniu bazy równoległej na odległość 200 m obliczono kąty α i β . Z wyznaczonych próbnie punktów 2 i 7 nie uzyskano widoczności w dolinę rzeki, wobec czego dokonano szeregu dalszych prób przesunięcia bazy 1—8 i zmiany odległości między równoległymi. W rezultacie wyznaczono bazy o długości po 130,00 m i odległości między sobą 170,00 m. Długości baz mierzono taśmą stalową 50-metrową, kąty teodolitem Wild T2 (gradowy — 2cc).

Po wyrównaniu powstałego w wyniku pomiaru czworoboku metodą pośrednią, obliczono poprawki na położenie punktów i wniesiono je na płytki umieszczone na słupkach bazowych. Przesunięcia dochodziły do 35 mm. Następnie wykonano powtórnie pomiar kontrolny i wyrównanie. W wyniku wyrównania obliczono następujące błędy pomiaru czterech punktów bazowych:

średni błąd pomiaru kąta — $m_o = \pm 7,3^{\text{cc}}$

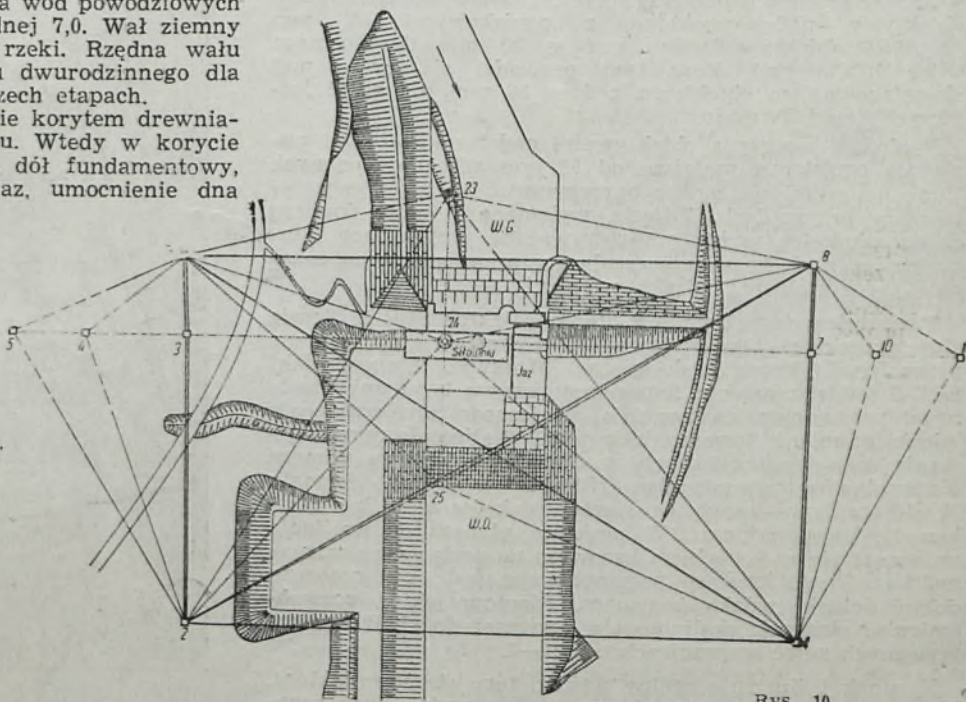
średni błąd współrzędnych — $m_x = m_y = \pm 0,002$ m

Pomiary i obliczenia siatki dokonał inż. M. Miksza z Wydziału Bydgoskiego OPM w Poznaniu.

Dr inż. V. Staňek twierdzi, z czym nie zgadza się kolega Wacław Kwiecień, że zagęszczenie sieci triangulacyjnej daje dobrą podstawę do stworzenia osnowy realizacyjnej, przy czym określa średni błąd wyznaczenia punktu V rzędu triangulacji w ČSR na około 1 cm, a dla punktów zagęszczonych — maksimum 2 cm.

Czechosłowacki V rząd triangulacji ma boki około 2 km, wyrównany jest metodą najmniejszych kwadratów, zwykle z czterech wyznaczających kierunków. Średni błąd położenia punktu około 1—2 cm charakteryzuje dokładność względną, to jest w stosunku do punktów, z których został wcięty. Absolutna dokładność określenia punktu będzie oczywiście według dr V. Staňka większa, lecz przy trasowaniu względnie zagęszczaniu sieci interesuje nas dokładność względna najbliższych punktów.

Uzyskałem od dr V. Staňka informację, że zagęszczono sieć na zaporze Orlik, która nie była idealna (sygnalizacja na niektórych punktach była już zdjęta) i która nie była nawet wyrównana metodą ścisłą, dała średni błąd względ-



Rys. 10

nego położenia punktu (z trzech trójkątów) ± 1 cm. Informacja ta jest zaskakująca i nie znajduje potwierdzenia w naszej praktyce (nieprzydatność triangulacji Warszawy dla celów metra!). Również znany czytelnikom Przeglądu Geodezyjnego prof. D. Stojczew podaje w swym artykule w nr 10/1957/PG średni błąd położenia triangulacji IV rzędu, zagęszczanej dla celów budownictwa zapór wodnych na $\pm 3,5$ m.

Z tych powodów, w wypadkach, w których zachodzi potrzeba określenia długości z dokładnością przynajmniej 1 cm, zakładamy u nas osnowę realizacyjną niezależną. Ale są to w elektrowniach wodnych wypadki ograniczające się do części betonowych czy montażu różnych urządzeń prefabrykowanych. W większości wypadków tak duża dokładność nie jest potrzebna — i wtedy stawiamy mniejsze wymagania dla skrajnych punktów osnowy (jak w Koronowie), wobec czego stosujemy do jej wyznaczenia mniej dokładne, lecz dogodniejsze metody (na przykład poligonizacja paralaktyczna) lub też korzystamy z założonej uprzednio dla wykonania map szczegółowych osnowy — zwykle poligonizacji technicznej.

Mgr inż. Marian Walerowicz

Stereoprojektor SPR-2

(fotogrametryczny przyrząd uniwersalny)

Dotychczasowa praktyka i przeprowadzone prace doświadczalne wykazały, że przy opracowywaniu map topograficznych w dużych skalach (1 : 5000, 1 : 10 000 i 1 : 25 000) za pomocą zdjęć lotniczych najlepiej jest stosować metodę uniwersalną z wykorzystaniem przyrządów fotogrametrycznych typu uniwersalnego o wysokiej dokładności. W tym wypadku bowiem zapewnimy jak najoszczędniejsze wykorzystanie geometrycznych i fotograficznych właściwości zdjęć lotniczych służących do dokładnego mierzenia i odwzorowania rzeźby i sytuacji na mapie.

Na przyrządach fotogrametrycznych typu uniwersalnego, jak na przykład autografach Wilda, stereoplanigrafach Zeissa, fotostereografach Nistriego, stereokartografach Thompsona, stereokartografach Santoniego i innych, opracowuje się mapy przy pomocy zdjęć lotniczych na zasadzie podobnej wiązki promieni.

Z przyczyn natury ekonomicznej zdąży się do tego, ażeby w kamerach lotniczych stosować możliwie obiektywy nadszerokokątne, oczywiście z zachowaniem ich błędów dystryksji w granicach dopuszczalnych. Obecnie skonstruowano obiektywy nadszerokokątne z ogniskowymi 55 mm (w ZSRR obiektyw Rodina z $f = 55$ mm dla formatu zdjęć 18×18 cm). Poza tym prowadzi się prace nad skonstruowaniem obiektywu z $f = 36$ mm dla zdjęć lotniczych tegoż formatu.

Ponieważ kamery z obiektywami nadszerokokątnymi posiadają ogniskowe mniejsze od 98 mm zdjęć wykonanych tymi kamerami nie można opracowywać na wyżej wymienionych przyrządach. Zdjęcia wykonane lotniczą kamerą nadszerokokątną można opracowywać na przyrządach fotogrametrycznych typu uniwersalnego, pracujących na zasadzie przekształconej wiązki promieni.

Przyrządem tego typu jest stereoprojektor SPR-2. Teoria stereoprojektora oraz pierwowzór zostały opracowane przez prof. Romanowskiego w Moskwie. Stereoprojekt SPR-2 jest przyrządem fotogrametrycznym typu uniwersalnego, pracującym na zasadzie afinicznego przekształcenia wiązki promieni. Stereoprojektor SPR-2 służy do opracowywania map topograficznych w dużych skalach za pomocą diapoztywów, negatywów, filmów i zdjęć formatu 18×18 cm i mniejszych. Do stereoprojektora może być podłączony koordynatograf. W praktyce planszę do kreślenia umieszcza się pod wózkiem bazowym na podstawie przyrządu. Urządzenie kreślące przymocowane jest do czołowej dolnej ścianki wózka bazowego. Stereoprojektor pozwala zmieniać stosunek skali modelu poziomej do skali opracowywanych zdjęć w granicach od 0,5—2.

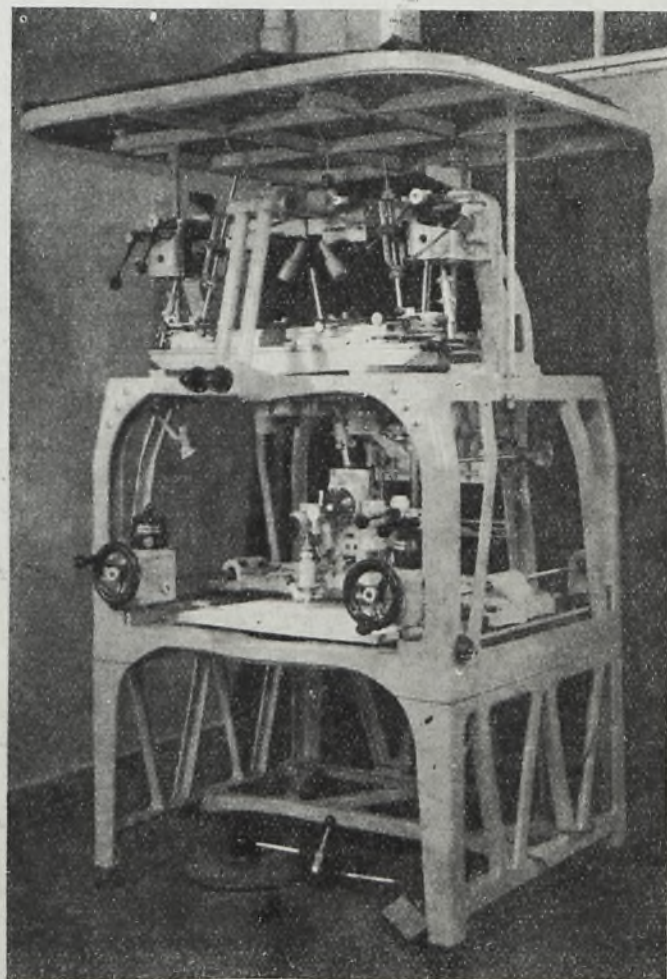
Rysunek 1 ilustruje ogólny wygląd tego stereoprojektora. Na omawianym stereoprojektorze można wykonywać aero-

Stopień wodny, to nie tylko zapora betonowa z przelewami, czy siłownia — to również zapora ziemna, wały nadbrzeżne, derywacje odkryte lub tunelowe, budynki dla administracji i załogi, a także urządzenia organizacji robót: kolejki linowe, drogi i koleje. Wytrasowanie w terenie tych wszystkich urządzeń wymaga osnowy realizacyjnej, lecz oczywiście trzeba się zgodzić, że korzysta się tu również z sieci punktów triangulacyjnych jak i poligonowych, przy czym dawna sieć niejednokrotnie wymaga zagęszczenia. W wypadku Koronowa podawałem obiekty, które trasowane są w oparciu o poligonizację techniczną z wystarczającą dokładnością.

Tyczenie tunelu oparte jest prawie wyłącznie o sieć triangulacyjną; jakakolwiek siatka prostokątna jest tak samo nieprzydatna, jak nieprzydatna jest na zaporze siatka kwadratów.

Jak już podkreśliłem na początku, to zarzucenie myśli o klasycznych siatkach prostokątów, poprzestanie na stabilizacji osi, zakładanie baz po obu stronach rzeki — to realny wynik wymiany myśli z kolegami z CSR, w tym głównie z kolegą dr inż. V. Stańkiem.

triangulację stosując wzajemną zamianę zdjęć (podobnie jak na autografie Wilda A—S). W stereoprojektorze SPR-2, w odróżnieniu od innych fotogrametrycznych przyrządów uniwersalnych nośniki fotogramów wraz z ułożonymi na nich zdjęciami zajmują stale położenie poziome, niezależnie od wielkości ich kątów nachylenia.



Rys. 1

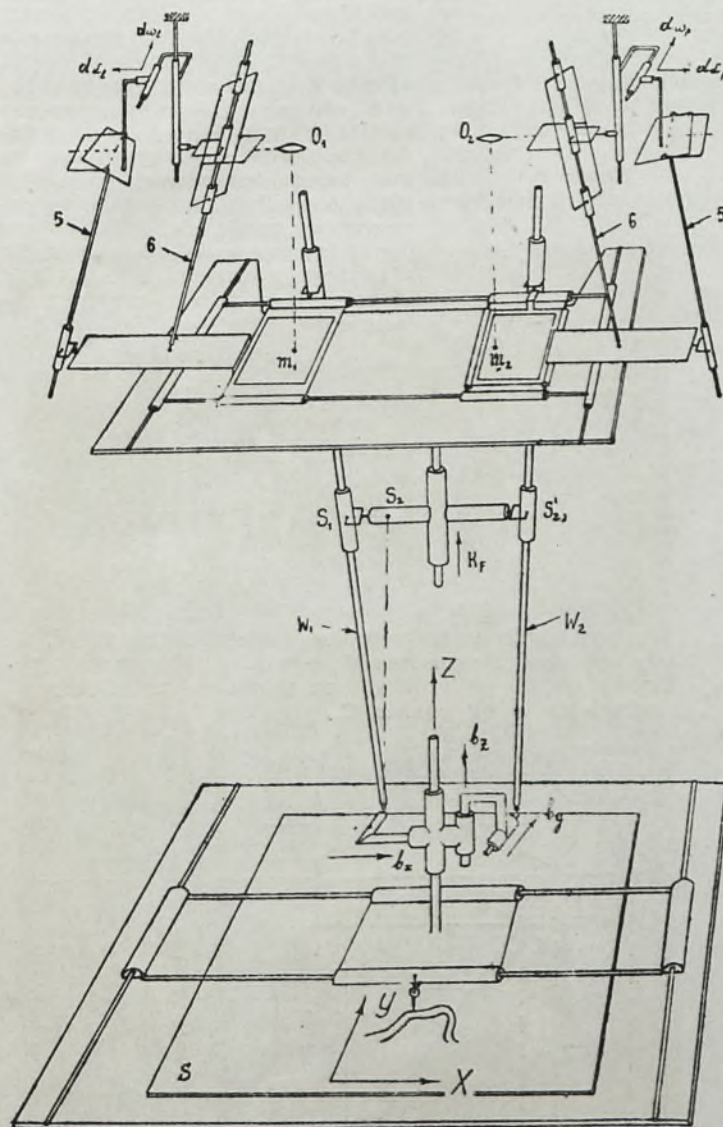
Rozmieszczenie zdjęć w ten a nie inny sposób osiągnięto za pomocą zastosowania wodzideł korekcyjnych 5 i 6 (rys. 2), które automatycznie przesuwają obiektywy O_1 i O_2 systemu optycznego o wielkość równą poprawce wynikłej na skutek niepionowości zdjęć. Innymi słowy, mechanizmy korekcyjne przetwarzają zdjęcia (zdjęcia pionowo-zbieżne) przekształcając w zdjęcia pionowe).

Konstrukcja mechanizmów korekcyjnych oparta jest na zasadzie punktu izocentrycznego, przy której to zasadzie wiązka promieni na zdjęciu pionowo-zbieżnym będzie identycznie podobna do wiązki promieni na zdjęciu pionowym otrzymanym z tej samej wysokości fotografowania. Jeżeli dwa zdjęcia pionowo-zbieżne i przedstawione w myśli pionowe złożymy razem tak, ażeby punkty izocentryczne obu zdjęć pokryły się, to w danym wypadku przez obrót jednego z wymienionych zdjęć możemy otrzymać takie położenie, że każda para punktów podobnych będzie się stała znajdować na prostej przechodzącej przez punkt izocentryczny. Odległość między punktami identycznymi wzdłuż osi X można określić według wzoru:

$$\Delta X = \frac{x' \cdot x''}{f} \sin \alpha^1) \quad (1)$$

gdzie

- α — kąt nachylenia zdjęcia wzdłuż danej linii,
- $x' x''$ — odległość od punktu izocentrycznego do punktu mierzonego na zdjęciu pionowo-zbieżnym i pionowym,
- f — ogniskowa zdjęcia.



Rys. 2

1) Wzór wyprowadzony na podstawie perspektywy liniowej (patrz Fotogrametria prof. Łobanowa ZSRR).

Poziome położenie zdjęć pozwoliło także zastosować, dość prosty w swej konstrukcji, system optyczny i zapewnić dobrą widoczność przy obserwacji zdjęć.

Schemat mechanizmu korekcyjnego pokazany jest na rysunku 3. Zdjęcie 1 umieszczone na sankach 2 może przesuwаться w swojej płaszczyźnie w kierunkach X, Y pryzmatu. Nad sankami umieszczony jest na stałe system optyczny. Obiektyw 3 tego systemu umocowany jest w uchwycie 4, który wraz z nim może się przesuwać po osiach X, Y pryzmatu. Obiektyw 3 jest oddalony od zdjęcia na odległość równą jego ogniskowej. Powyżej obiektywu 3 mieszczą się pozostałe części systemu optycznego. Wodzidła korekcyjne 5 i 6 połączone są z sankami zdjęć poprzez tuleje. Dolna część wodzidła 6 za pomocą złącza przegubowego 7 i suportu 8 jest także połączona z sankami zdjęcia.

Dolna część wodzidła 5 poprzez złącze przegubowe 9 i tulejkę 10 łączy się również z suportem 8. Do górnej części wodzidła 5 jest przymocowana prostopadłe metalowa płyta 11, która wraz z wodzidłem 5 może się obracać wokół przegubowego złącza 12, połączonego na stałe z podstawą stereoprojektora. Osie obrotowe złącza przegubowego oddalone są od powierzchni płytki 11 na odległość równą promieniowi r kulistego zakończenia 13 (rys. 4).

Wzdłuż prowadnicy łoża przesuwa się równoległe do osi Z pryzmatu mostek 14, do którego są przymocowane dwa wsporniki 15 i 16. Na wsporniku 15 zamocowany jest pręt metalowy zakończony kulisto — 13, który opiera się na powierzchni metalowej płytki i może przesuwać się względem mostka 14 w kierunkach X, Y pryzmatu.

Wspornik 16 połączony jest ze złączem przegubowym 17 i tulejką 18, przez którą przechodzi wodzidło 6. Z tulejkami 19 i 20 połączony jest złącze przegubowe 21 i uchwyt 4, niosący obiektyw systemu optycznego 3.

W konstrukcji stereoprojektora SPR-2 na szczególną uwagę zasługuje koncepcja afinicznego przekształcania wiązki promieni w czasie opracowywania zdjęć, dzięki czemu skalę pionową zbudowanego modelu możemy dobrać dwa, a nawet i pół raza większą od skali poziomej tegoż modelu. Zaletą ta aczkolwiek wydawać się może mało widoczna, w rzeczywistości ma doniosłe znaczenie, ponieważ pozwala opracowywać zdjęcia wykonane z dowolnymi ogniskowymi kamery. Poza tym zmniejsza ona błędy przy identyfikacji i mierzeniu form modelu w chwili zrysowania rzeźby terenu bądź sytuacji tyle razy, ile skala pionowa modelu różni się będzie od skali poziomej.

Wiadomo nam, że we wszystkich fotogrametrycznych przyrządach uniwersalnych typu mechanicznego, mierzone punkty modelu otrzymujemy w wyniku przecięcia się osi wodzideł, które przedstawiają promienie otrzymane z dwóch wzajemnie pokrywających się zdjęć. Rzeczywiste przecięcie się tych osi nie znalazło zastosowania w większości przyrządów tego typu, z wyjątkiem autografów Wilda A-6 i A-8, gdzie zastosowano tak zwane nożyce norymberskie. W pozostałych przyrządach, jak również w stereoprojektorze SPR-2 rzeczywisty punkt przecięcia się wodzideł został zastąpiony punktem warunkowym, otrzymywanym za pomocą wózka bazowego. W stereoprojektorze składowe wózka bazowego skonstruowane są w ten sposób, że lewe wodzidło (W_1) swoim dolnym końcem może się przesuwać tylko po osi X (ruch b_x), prawe zaś (W_2) po osiach Y i Z (ruchy b_y i b_z) — (rys. 2). Uproszczony schemat wózka bazowego zastosowano w celu zmniejszenia wymiarów przyrządu. Należy stwierdzić, że tego rodzaju uproszczenie wózka bazowego ogranicza wykorzystanie przyrządu do celów aerotriangulacji, jak również komplikuje bezwzględną orientację modelu przestrzennego²⁾.

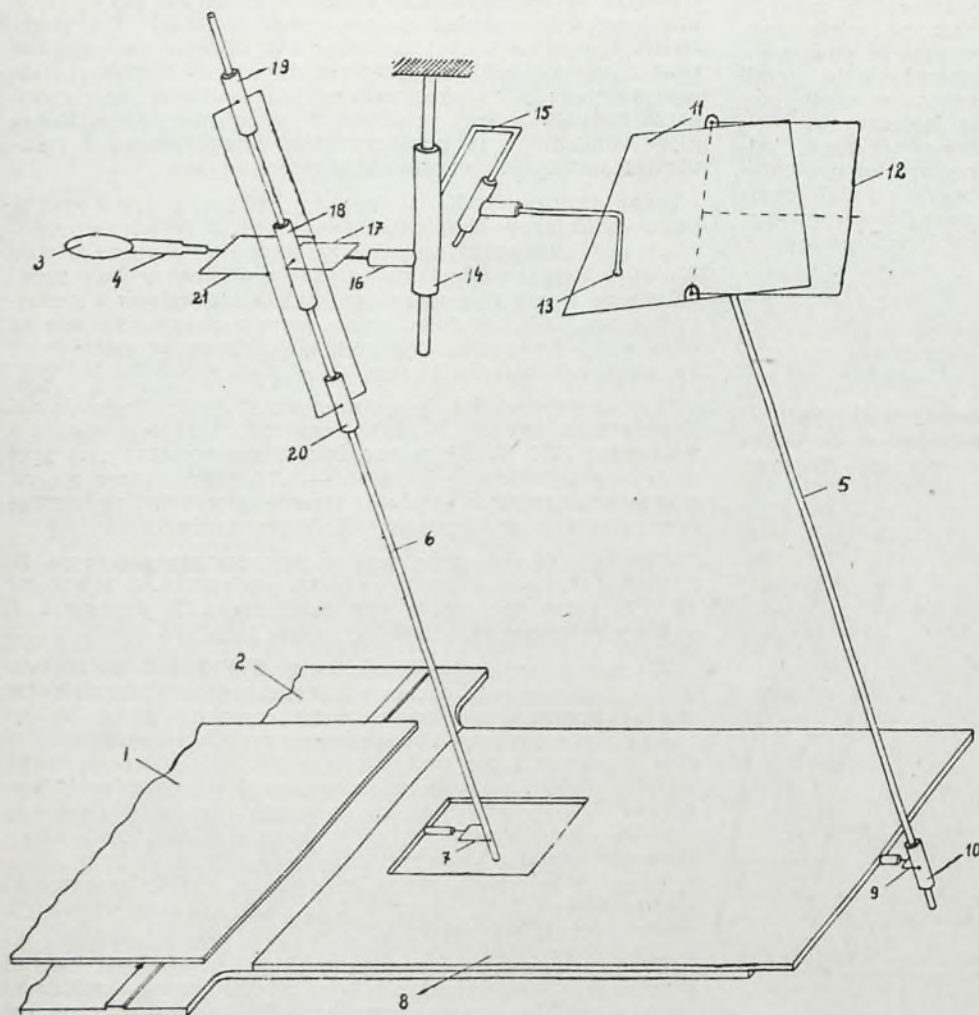
Karetki ogniskowej przyrządu K_f (rys. 2) może się przesuwać po prowadnicach pionowych. Wielkości przesunięć danej karetki odpowiadają wielkościom ogniskowym kamer przyrządu. Z karetką K_f zespolone są na stałe dwie mufy, przez które przechodzą wodzidła W_1 i W_2 . Punkty przecięcia się obu osi tych muf S_1 i S'_2 są jednocześnie punktami obrotowymi wodzideł W_1 i W_2 . Odległość między punktami S_1 i S'_2 jest stała.

Konstrukcja mechanizmu korekcyjnego spełnia dwa warunki:

2) Nie można nastawiać ujemnej wielkości bazy oraz nie ma urządzenia optycznego przełącznika wiązki promieni od lewego okulara do prawego zdjęcia i odwrotnie.

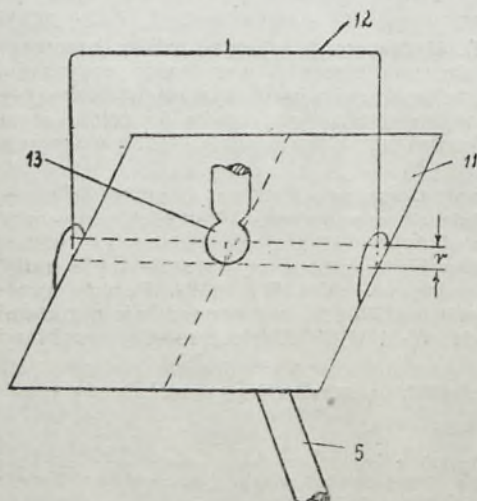
a) jeżeli koniec metalowego pręta 13 umieścimy dokładnie w osi symetrii metalowej płytki 11 (w punkcie 0), wówczas centra przegubowych złącz 18 i 21 winny pokrywać się wzajemnie,

b) gdy znaczek pomiarowy rzutujemy na punkt izocentryczny zdjęcia, wodzidła korekcyjne 5 i 6 powinny zajmować położenie pionowe.



Rys. 3

Przyrząd winien spełniać jeszcze następujący warunek: przy nastawieniu znacznika pomiarowego na punkt nadirowy zdjęcia — wodzidło W_1 lub W_2 winno zajmować położenie pionowe. Dla wypełnienia danych warunków dolne części mechanizmów korekcyjnych możemy przesuwać po osiach X i Y przyrządu za pomocą śrub mikrometrycznych z podziałką. Przesunięcie to nazwano decentracją mechanizmu



Rys. 4

korekcyjnego. Jednocześnie można przesuwać wzdłuż osi X i Y nośniki stereogramów. Wielkość przesunięcia nosi nazwę decentracji zdjęcia.

Sposób mechanicznego wprowadzania poprawki na niepionowość zdjęć można sobie dokładnie wyobrazić analizując kinetyczny schemat stereoprojektora (rys. 5). A więc przy pionowym położeniu wodzideł korekcyjnych 5 i 6 centra

tulejek 17 i 21 będą rzutowane na jeden punkt, główny promień wiązki promieni będzie przechodził przez punkt izocentryczny zdjęcia, a kuliste zakończenie metalowego pręta powinno zajmować położenie dokładnie na środku płytki 11. Jeżeli natomiast metalowy pręt przesuniemy z środkowego punktu płytki wzdłuż osi X, to wodzidła 5 i 6 wychyła się o kąty β i β' i spowodują przesunięcie mostka 14 i tulejki 17 o wielkość dl , natomiast tulejki 21 i obiektyw 3 o wielkość δx . Ponieważ przy pionowym położeniu wodzideł 5 (lub 6) znaczek pomiarowy rzutuje się dokładnie w punkcie izocentrycznym zdjęcia, to przy jego wychyleniu rzut wodzidla 5 (lub 6) będzie równoległy do linii prowadzonej z punktu izocentrycznego do punktu mierzonego. Pod wpływem działania mechanizmu korekcyjnego obiektyw 3 oraz główny promień wiązki promieni będzie się przesuwać powyżej wymienionej linii. Wielkość danego przesunięcia będzie równa wielkości przesunięcia tulejki 21 (rys. 5). Jeżeli przyjmie, że kuliste zakończenie pręta metalowego jest przesunięte wzdłuż osi X o wielkość dx , a znaczek pomiarowy rzutuje się dokładnie na punkt izocentryczny i jeżeli karetki zdjęć zostały przesunięte o wielkość x' wzdłuż osi x, to z rys. 5 otrzymamy:

$$\delta x = dl \cdot \operatorname{tg} \beta'$$

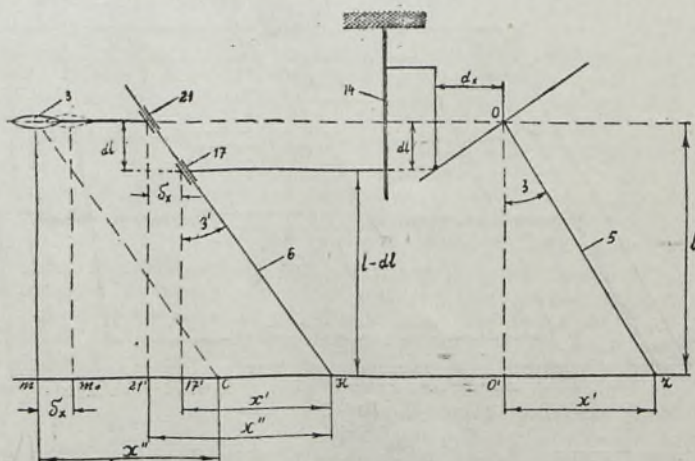
$$dl = dx \cdot \operatorname{tg} \beta$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{x'}{l}$$

$$\operatorname{tg} \beta' = \frac{x'}{l - dl}$$

$$\delta x = dx \cdot \frac{x'}{l} \cdot \frac{x'}{l - dl} \quad (2)$$

Na podstawie tegoż rysunku nietrudno zauważyć, że kiedy obiektyw 3 przesunie się o wielkość δx , znaczek pomiarowy będzie się rzutował na punkt m, znajdujący się w odległości x'' od punktu C.



Rys. 5

Wówczas nastąpi równość:

$$\frac{x'}{l - dl} = \frac{x''}{l}$$

Podstawiając w tym wzorze w miejsce $\frac{x'}{l - dl}$ wielkość $\frac{x''}{l}$ otrzymamy:

$$\delta x = \frac{x' \cdot x''}{l^2} dx \quad (3)$$

Jeżeli porównamy wzory (1) i (3) — otrzymamy:

$$\frac{dx}{l^2} = \frac{\sin \alpha}{f} \quad (4)$$

stąd

$$\delta x = \Delta x \quad (5)$$

ze wzoru (4) wynika, że δx jest poprawką liniową, którą należy wprowadzić do odległości x' wzdłuż osi x przyrządu na zdjęciu pionowo-zbieżnym.

Wzór (4) jest słuszny dla wszystkich punktów mierzonych, występujących wzdłuż osi rzędnych. Natomiast mechanizmy korekcyjne wprowadzają wyżej wymienione poprawki nie tylko do punktów mierzonych na osi rzędnych, lecz i do wszystkich punktów na dowolnych kierunkach. Ze wzoru (4) wynika, że wielkość przesunięcia kulistego zakończenia metalowego pręta 13 jest funkcją kąta nachylenia zdjęcia. Wielkość przesunięcia wzdłuż osi X i Y przyrządu możemy określić ze wzoru 4 (rys. 2). Wzdłuż osi x :

$$d\alpha = \frac{l^2}{f} \sin \alpha$$

analogicznie wzdłuż osi y :

$$d\omega = \frac{l^2}{f} \sin \omega \quad (6)$$

gdzie:

α i ω — kąty nachylenia zdjęcia wzdłuż osi X i Y przyrządu,

l — stała przyrządu, która równa się około 180 mm (rys. 5).

Mgr inż. Stanisław Szpetkowski
Mierniczy górniczy
Kand. nauk technicznych

Niektóre sposoby przeprowadzenia i obliczenia pomiaru nawiązania przy użyciu zwierciadła

Przedstawione w niniejszym artykule sposoby nawiązań stanowiących — jak wiadomo — jedną z części składowych orientacji¹⁾ opracowane zostały przez autora w celu wyeliminowania pomiaru kąta ostrego w trójkącie Weisbacha i zastąpienia go przez pomiar wielkości liniowych. Opracowane metody cechuje użycie płaskiego zwierciadła ustawionego w miejscu skali szybowej za drugim, to jest dalszym pionem. Powstałe w zwierciadle obrazy są przedmiotami dodatkowych wycelowań.

Na zasadzie tej opracowane zostały sposoby nawiązań do pionów szybowych — stojących, jak również wykonujących wahaniami. Jak wspomniano, są to nowe sposoby nawiązań. Cechuje je znaczna prostota i zadowalająca dokładność. Pozwalają one przy tym na użycie teodolitów o mniejszej dokładności odczytów koła poziomego, co stanowi dodatkową ich zaletę.

¹⁾ Orientacja składa się z nawiązań na powierzchni i w kopalni oraz z przeniesienia kierunku.

Wartości da i $d\omega$ odczytujemy po zakończeniu przybliżonej orientacji zdjęć i modelu.

Opracowanie mapy na stereoprojektorze SPR-2 składa się z przybliżonego wzajemnego zorientowania zdjęć i bezwzględnego zorientowania modelu, z określenia i wprowadzenia wielkości decentracji, z dokładnego wzajemnego zorientowania zdjęć i bezwzględnego zorientowania modelu, a wreszcie z rysowania rzeźby i sytuacji.

Proces przeprowadzenia orientacji względnej zdjęć na stereoprojektorze SPR-2 jest znacznie prostszy od orientacji względnej na innych przyrządach. Uproszczenie wynika stąd, że elementy katowe orientacji nie powodują występowania paralaksy wysokościowej na punktach wybranych na linii bazowej. Poza tym ruchy a (wzdłuż osi x) nieznacznie powiększają wielkość paralaksy podłużnej.

Po nastawieniu przybliżonych wartości składowej bazy b_x i ogniskowej przyrządu F , wykonujemy przybliżoną wzajemną orientację początkowych stereogramów szeregu, wykonując katowe elementy orientacji K', K'', ω' (lub ω'') a' i a'' .

Przy opracowywaniu kolejnych stereogramów szeregu wygodniej jest dostrajać kolejne następne zdjęcie do zdjęcia poprzedniego. Należy pamiętać, że nośniki zdjęć można wzajemnie wymieniać. Przy zamianie prawego nośnika ze zdjęciem na lewy, należy przenieść wszystkie dane orientacji względnej z prawej strony na lewą. Paralaksę wysokościową w tym wypadku usuwamy za pomocą składowych bazy b_y , b_z i elementów katowych K , a i ω tego nośnika, w którym zostało umieszczone nowe zdjęcie.

Przy dużych deniwelacjach terenu na szóstym punkcie kontrolnym może wystąpić stosunkowo znaczna paralaksa wysokościowa, którą staramy się zmniejszyć do wartości jednokrotnej wielkości najmniejszego znaczka pomiarowego (0,1 mm).

Bezwzględne zorientowanie modelu przeprowadzamy podobnie jak na innych przyrządach, uwzględniając przy tym specyfikę przekształconego modelu. Po przybliżonym bezwzględnym zorientowaniu modelu obliczamy lub wybieramy z tablic wielkość decentracji i nastawiamy ją na podziałkach mechanizmów korekcyjnych i karetek zdjęć.

Następnie wykonujemy już dokładną orientację zdjęć i bezwzględną orientację modelu.

Jeżeli po dokładnej wzajemnej orientacji zdjęć występuje duża paralaksa wysokościowa należy powtórnie określić i wprowadzić decentrację zdjęć i mechanizmów korekcyjnych oraz powtórzyć dokładne wzajemne zorientowanie zdjęć i bezwzględne zorientowanie modelu.

Rysowanie rzeźby i sytuacji wykonuje się identycznie, jak na innych przyrządach uniwersalnych.

Sposób nawiązania ze stałym zwierciadłem

Zasada pomiaru. Omawiany sposób nadaje się do nawiązania na powierzchni, to jest do pionów stałych, jak również w głębokiej kopalni, gdzie piony szybowe wykonują wahaniami. W odróżnieniu od znanych dotychczas metod jest tu niezbędne użycie skali ze zwierciadłem lub zwierciadła z naniesioną nań skalą podziałową, na przykład milimetrową. Podział skali powinien być bardzo dokładny. Zwierciadło ze skalą ma postać prostokąta o bokach około 20 cm $\times$ 6 cm. Skalę zwierciadlaną ustawia się około 10–20 cm poza dalszym pionem szybowym i przytwierdza ją trwale w tym położeniu na czas obserwacji.

Na rys. 1 uwidocznione zostało w rzucie na płaszczyznę poziomą wzajemne rozmieszczenie skali zwierciadlanej ($S. Z.$), pionów (P_1 , P_2) i teodolitu (T).

Dzięki własności zwierciadła obserwowany w nim przez lunetę obraz teodolitu (znaczek centrujący) jest tak usy-

tuowany, że celowa teodolitu przebiega prostopadle do płaszczyzny zwierciadła. Jest to podstawą omawianego sposobu nawiązania. Kierunek TT_0 jest tak zwanym kierunkiem głównym.

Pomiar przedstawia się następująco: ze skali dokonuje się odczytu T_0 . Celując teraz na plan P_2 na skali zwierciadlanej — ustala się jego położenie. Przy pionach nieruchomych uzyskuje się to przez proste przedłużenie celowej. W przypadku pomiaru w kopalni położenie pionu uzyskuje się w wyniku obserwacji serii jego wahań na skali. Z kolei w sposób podobny na skalę zwierciadlaną przenosi się ustalone położenie środka (spoczynku) pionu P_1^2 . Otrzymane w ten sposób odczyty na skali P_{10} i P_{20} wyznaczają odcinki s_1 i s_2 .

Obecnie taśmą dokonuje się pomiaru długości $l_1 = TP_1$, $l_2 = TP_2$ i $d = TT_0$ oraz bazy b .

Teodolitem mierzy się następnie kąt wierzchołkowy między odczytem T_0 a stałym punktem poligonowym, taśmą zaś — długość do punktu poligonowego. Po przeniesieniu teodolitu

Rys. 1

w miejsce punktu poligonowego mierzy się drugi kąt wierzchołkowy.

Do obliczenia nawiązania posłużą wyprowadzone poniżej wzory:

Obliczenie nawiązania. Mając pomierzone w ten sposób elementy figury nawiązania (rys. 1) l_1 , l_2 , d , b , s_1 i s_2 można określić:

- kąt nawiązania α lub też
- wielkość odcinków oznaczonych literami x i y .

Dla obliczenia (pośredniego) kąta można napisać:

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_2 \quad (1)$$

Ale

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{s_1}{d} \quad (2)$$

lub

$$\alpha_1 = \frac{s_1}{d} \cdot \varrho \quad (2a)$$

Podobnie

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{s_2}{d} \quad (3)$$

lub

$$\alpha_2 = \frac{s_2}{d} \cdot \varrho \quad (3a)$$

Po podstawieniu danych z wzorów (2a) i (3a) do wzoru (1) otrzymamy ustatecznie

$$\alpha = \frac{\varrho}{d} (s_1 - s_2) \quad (4)$$

Mając tak obliczony kąt można rozwiązywać trójkąt TP_1P_2 i obliczyć nawiązanie.

Po przeanalizowaniu wzoru (4) średni błąd określenia kąta można będzie ująć w postaci:

$$m_\alpha = \pm \frac{\varrho}{d} \sqrt{\frac{(s_1 - s_2)^2}{d^2} m_d^2 + m_{s_1}^2 + m_{s_2}^2} \quad (5)$$

a po uproszczeniu i przy założeniu, że $m_{s_1} = m_{s_2} = m_s$ wyrazi go prostszy wzór:

$$m_\alpha = \pm 1,4 \frac{\varrho}{d} \cdot m_s \quad (6)$$

Ze wzoru (6) wynika, że przy pomiarach należy dążyć do zmniejszenia błędów odczytywań na skali (położenia spoczynku pionów).

²⁾ Przy dużych głębokościach orientacji jest tu wskazane zastosowanie pomocniczej skali dla ustalenia miejsca spoczynku pionu, które zostanie z kolei przeniesione na skalę zwierciadlaną.

Przykład 1. Określić błąd średni wyznaczenia kąta α , jeżeli $d = 5\text{m}$, $m_s = \pm 0,2\text{ mm}$.

Ze wzoru (6) otrzymamy:

$$m_\alpha = \pm 1,4 \cdot \frac{\varrho}{5} \cdot 0,0002 = \pm 11,5''$$

Drugi sposób obliczenia nawiązania, który można by nazwać obliczeniem analitycznym, przedstawia się następująco.

Z podobieństwa trójkątów $TP_1(P_1)$ i $TP_{10}T_0$ otrzymamy:

$$s_1 : x = d : T(P_1) \quad (7)$$

Ale

$$T(P_1) = l_1 \cdot \cos \alpha_1 \quad (8)$$

gdzie kąt α_1 obliczyć można ze wzoru (2)

Z trójkątów $TP_2(P_2)$ i $TP_{20}T_0$ otrzymamy

$$s_2 : y = d : T(P_2) \quad (9)$$

Podobnie jak wyżej

$$T(P_2) = l_2 \cdot \cos \alpha_2 \quad (10)$$

Po podstawieniu otrzymamy:

$$X = \frac{s_1}{d} \cdot l_1 \cdot \cos \alpha_1 \quad (11)$$

$$Y = \frac{s_2}{d} \cdot l_2 \cdot \cos \alpha_2 \quad (12)$$

Ponieważ w zagadnieniu chodzi o ustalenie różnicy kierunku bazy i kierunku głównego, zatem należy obliczyć kąt β . Wynosi on

$$\sin \beta = \frac{s_1 l_1 \cdot \cos \alpha_1 - s_2 l_2 \cdot \cos \alpha_2}{b \cdot d} \quad (13)$$

Niektóre sposoby przeprowadzenia i obliczenia pomiaru Kąt kierunkowy głównego kierunku określi wzór:

$$\sigma TT_0 - \sigma P_1 P_2 - \beta \quad (14)$$

Mając obliczony kąt kierunkowy nietrudno jest ustalić kierunek pierwszego boku poligonowego (względnie wychodząc ze znanego kierunku boku poligonowego — określić kierunek linii szybowych).

Dla wyznaczenia współrzędnych punktu T (stanowiska teodolitu) — posłużą następujące wzory:

$$X_T = X_{P_1} + \Delta X_{P_1(P_1)} + \Delta X(P_1)T \quad (15)$$

ale

$$\Delta X_{P_1(P_1)} = X \cdot \cos(\sigma_{P_1 P_2} + 90 - \beta) \quad (16)$$

$$\Delta X(P_1)T = l_1 \cdot \cos \alpha_1 \cdot \cos(\sigma_{P_1 P_2} + 180 - \beta) \quad (17)$$

stąd

$$X_T = X_{P_1} + X \cdot \sin(\sigma_{P_1 P_2} - \beta) + l_1 \cdot \cos \alpha_1 \cdot \cos(\sigma_{P_1 P_2} - \beta) \quad (18)$$

Analogicznie

$$Y_T = Y_{P_1} + x \cdot \cos(\sigma_{P_1 P_2} - \beta) + l_1 \cdot \cos \alpha_1 \cdot \sin(\sigma_{P_1 P_2} - \beta) \quad (19)$$

Do kontroli obliczeń służą wzory:

$$X_T = X_{P_2} + Y \cdot \sin(\sigma_{P_1 P_2} - \beta) + l_2 \cdot \cos \alpha_2 \cdot \sin(\sigma_{P_1 P_2} - \beta) \quad (20)$$

$$Y_T = Y_{P_2} + Y \cdot \cos(\sigma_{P_1 P_2} - \beta) + l_2 \cdot \cos \alpha_2 \cdot \cos(\sigma_{P_1 P_2} - \beta) \quad (21)$$

W ten sposób stosując wzory (2), (3), (13) oraz (18) i (19) względnie (20) i (21) można rozwiązać zadanie nawiązania pomiarów orientacyjnych. Przy innym rozmieszczeniu skali zwierciadlanej, na przykład między pionami, lub pionów — wzory powyższe zachowują swą moc, co najwyżej może nastąpić zmiana znaków przy niektórych wielkościach.

Analiza błędów nawiązania. Najważniejsze przy orientacji jest przeniesienie kierunku. Dlatego zajmiemy się analizą wzorów (13) i (14). Przyjmując, że kierunek pionów był bezbłędny, należy określić współzależność elementów wpływających na błąd kąta β , będącego — jak wiadomo — różnicą dwóch kierunków: głównego i bazy.

Jak widać ze wzoru (13) wielkościami decydującymi o wielkości błędu określenia kąta β są wszystkie pomierzone wielkości liniowe: bezpośrednio l_1 , l_2 , b i d oraz pośrednio s_1 i s_2 . Ponieważ kąt β jest zwykle małym kątem ostrym, a kąty α_1 i α_2 również bardzo małe — więc wzór (13) przepisać będzie można w postaci przybliżonej:

$$\beta'' = \frac{\varrho}{b \cdot d} (s_1 l_1 - s_2 l_2) \quad (13a)$$

Różniczkując teraz powyższe wyrażenie względem każdej zmiennej i przechodząc z różniczek do błędów średnich otrzymamy:

$$m_\beta = \pm \frac{\varrho}{b \cdot d} \sqrt{\frac{(s_1^2 l_1^2 + s_2^2 l_2^2) m_b^2}{b^2} + \frac{(s_1^2 l_1^2 + s_2^2 l_2^2) m_d^2}{d^2} + s_1^2 m_{l_1}^2 + s_2^2 m_{l_2}^2 + \frac{m_b^2}{b^2} + \frac{m_d^2}{d^2}} \quad (22)$$

Przyjmując $m_{l_1} = m_{l_2} = m_l$ i $m_{s_1} = m_{s_2} = m_s$ (wzór 22) można będzie przedstawić w prostszej postaci:

$$m_\beta = \pm \frac{\varrho}{b \cdot d} \sqrt{(s_1^2 l_1^2 + s_2^2 l_2^2) \cdot \left(\frac{m_b^2}{b^2} + \frac{m_d^2}{d^2} \right) + (s_1^2 + l_1^2) m_l^2 + (l_2^2 + s_2^2) m_s^2} \quad (22a)$$

lub w formie przybliżonej

$$m_\beta = \frac{\varrho \cdot m_s}{b \cdot d} \sqrt{l_1^2 + l_2^2} \quad (22b)$$

Na uwagę zasługuje fakt, że wzór (22) wyraża od razu wpływ błędu przeniesienia kierunku przez pionowy szyb z powierzchni do kopalni — jeżeli oczywiście za elementy tego błędu uważać będziemy błędy średnie ustalenia miejsca spoczynku pionów na skali zwierciadlanej.

Przykład 2. Ustalić należy wielkość kąta β i średni jego błąd dla następujących danych:

$$b = 2\text{m}, \quad d = 6\text{m}, \quad s_1 = 5\text{cm}, \quad s_2 = 2\text{cm}, \quad l_1 = 4\text{m}, \quad l_2 = 5,95\text{m}, \\ m_b = m_d = m_l = 2\text{mm}, \quad m_s = 0,2\text{mm}$$

Ze wzoru (13a): $\beta = 22'55,1''$

Ze wzoru (22a): $m_\beta = \pm 20''$.

Sposób nawiazania ze zwierciadłem ruchomym

Jeżeli skala szybowa (zwierciadłana), umieszczona poza dalszym pionem będzie zaopatrzona w urządzenie umożliwiające skrócenie jej wokół osi pionowej, wówczas uzyskać można będzie znaczne uproszczenie obliczeń przy rozwiązywaniu pomiarów orientacji. Mianowicie dzięki umożliwieniu zmiany kierunku płaszczyzny zwierciadła można będzie skalę zwierciadlaną tak ustawić, aby obraz teodolitu (ściślej — znaczka centrującego lunety teodolitu) pokrył się z celem na jeden z pionów, na przykład pion P_2 (lub miejsce jego spoczynku ustalone w wyniku obserwacji wahań). Sytuację taką przedstawia rys 2.

Obliczenie nawiazania przeprowadzić można przez znalezienie kąta ostrego α lub kąta δ . Sposób pierwszy przedstawi się następująco: z trójkąta TP_1P_2 otrzymamy

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{d} \quad (23)$$

lub

$$\alpha = \frac{s}{d} \quad (24)$$

Błąd określenia kąta ostrego wyniesie

$$m_\alpha = \pm \frac{\varrho}{d} \cdot m_s \quad (25)$$

gdyż wpływ błędu pomiaru odległości d jest znikomy.

Drugi sposób obliczenia nawiazania polega na znalezieniu kąta.

Z proporcji: $s : k = TP_1 : TP_2$

otrzymamy

$$k = \frac{TP_1}{TP_2} \cdot s \quad (26)$$

ale

$$TP_1 = l_1$$

$$TP_2 = d$$

zatem

$$k = \frac{l_1}{d} \cdot s \quad (26a)$$

Z trójkąta $P_1 P_2 W$ otrzymamy:

$$\sin \beta = \frac{k}{b} \quad (27)$$

lub w przybliżeniu

$$\beta = \frac{k}{b} \cdot \varrho \quad (27a)$$

Po podstawieniu (26a) do (27a) kąt β wyraża wzór

$$\beta = \frac{l_1 \cdot s}{b \cdot d} \cdot \varrho \quad (28)$$

Błąd określenia kąta β zależeć będzie od elementów liniowych podanych w następującej kolejności według wielkości wpływu: s , b , l_1 , d . Występujący tu wzór ma postać:

$$m = \pm \frac{\varrho}{b \cdot d} \sqrt{\frac{s^2 l_1^2}{b^2} m_b^2 + \frac{s^2 l_1^2}{d^2} m_d^2 + l_1^2 \cdot m_l^2 + l_1^2 \cdot m_s^2} \quad (29)$$

lub w przybliżeniu

$$m_\beta = \pm \frac{l_1 \cdot \varrho}{b \cdot d} \cdot m_s \quad (29a)$$

Przykład 3. Obliczyć kąt β i wielkość jego błędu dla $s = 3\text{ cm}$ i pozostałych danych, jak w przykładzie 2.

Ze wzoru (28): $\beta = 34'22,6''$.

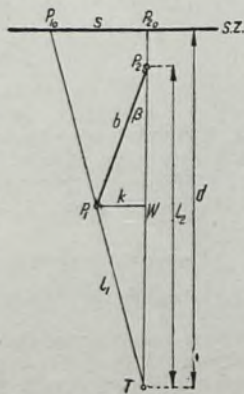
Ze wzoru (29): $m_\beta = \pm 13,7''$.

Porównując wzory (28) i (13a) oraz (29) i (22) zauważyć można duże ich podobieństwo. Wzory (28) i (29a) są przy tym znacznie prostsze, co wskazywałoby na ewentualną większą ich przydatność w praktyce.

Autor pragnąłby ponadto zwrócić uwagę na różnicę błędów kątów w obu porównywanych metodach. Otóż w przypadku pierwszej $m_\beta = \pm 20''$, drugiej — $m_\beta = \pm 14''$. Różnica w wielkościach błędów określenia kątów poprawczych (skręcenia) zachodzi w wyniku przyjęcia, że pokrycie obrazu teodolitu z pionem w metodzie drugiej (skala ruchoma) jest bezbłędne, czego nie można jednak oczekiwać w praktyce. Dlatego też zamiast wzoru (29a) należałoby stosować wzór poniższy.

$$m_\beta = \frac{l_1 \cdot \varrho}{b \cdot d} \sqrt{m_s^2 + m_w^2} \quad (30)$$

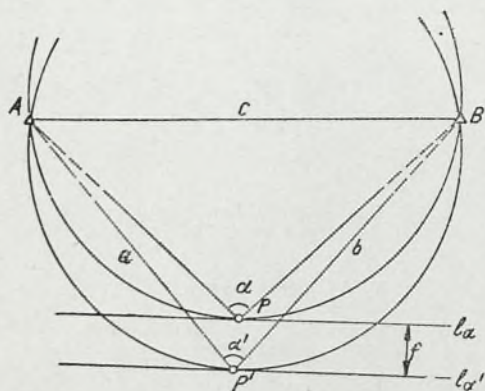
gdzie m_w — poprzeczny błąd liniowy na skali zwierciadlanej spowodowany przez niedokładne ustawienie skali. Wielkość tego błędu zależy od warunków pomiaru (bazy, odległości ustawienia teodolitu i in.) i staranności wykonania nastawienia skali i nie przekracza 0,1 — 0,2 mm.



Rys. 2

Odnajdywanie w terenie punktów o znanych współrzędnych przy zastosowaniu wcięcia wstecz

Zagadnienie niniejsze poruszane jest w większości podręczników geodezji, które przeważnie podają jako sposób rozwiązania dokonanie pomiaru kątów wcinających na punkcie P' znajdującym się w pobliżu punktu poszukiwanego P ; określenie analityczne współrzędnych punktu



Rys. 1

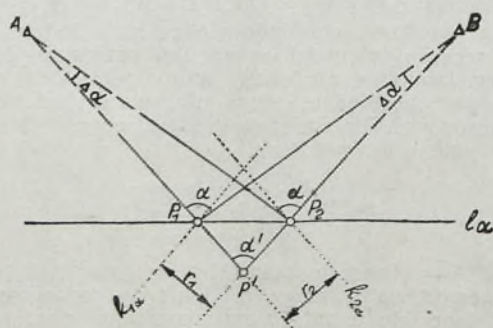
stawia P' , a następnie obliczenie z różnic współrzędnych punktów P i P' odległości PP' i azymutu tej linii. Następnie drogą wtyczenia i bezpośredniego pomiaru długości PP' odszukuje się w terenie położenie punktu P . Postępowanie takie daje możliwość dosyć dokładnego określenia położenia punktu szukanego. W wielu przypadkach jednak wymagania co do dokładności mogą być obniżone, zaś zastąpienie rozwiązania analitycznego rozwiązaniem analityczno-graficznym jest korzystne dla wykonawcy. Graficzne rozwiązanie zagadnienia będzie tu się opierało na graficznej interpretacji zależności między zmianą różniczkową mierzonego kąta wcinającego wstecz a wynikającą z niej zmianą położenia punktu wcinanego. Temat ten jest szeroko omówiony w publikacji prof. St. Hausbrandta pt. „Analiza i wyrównanie wcięć w oparciu o metodę geodezji francuskiej” (Przegląd Geodezyjny rok 1949, str. 240).

Na tym miejscu ograniczę się tylko do przypomnienia kilku momentów mających dla omawianego tematu zasadnicze znaczenie.

1. Miejscem geometrycznym wierzchołków kąta α , dla którego końcami ramion są punkty A i B , jest okrąg koła przechodzącego przez AB i P (rys. 1). W bliskim otoczeniu punktu P okrąg ten można utożsamiać z prostą l_α styczną do niego w punkcie P .

Analogicznie za miejsce geometryczne wierzchołków kąta α' w bliskim otoczeniu punktu P' można uważać prostą styczną w tym punkcie do okręgu przechodzącego przez punkty AB i P' .

Jeśliby różnica wielkości kątów $\alpha - \alpha' = \Delta\alpha$ była nieznaczna — to moglibyśmy uważać proste l_α i $l_{\alpha'}$ za rów-



Rys. 2

noległe, zaś ich wzajemną odległość obliczać z przybliżonego wzoru

$$f = \frac{ab}{c} \Delta\alpha$$

Gdy punkt P (rysunek 1) jest poszukiwany, kąt α znany z pierwotnego pomiaru, względnie obliczony ze znanych współrzędnych, zaś kąt α' o wierzchołku w punkcie P' został pomierzony aktualnie w trakcie poszukiwań punktu P interesuje nas praktyczny sposób określenia położenia prostej l_α w stosunku do punktu P' . Jak wiadomo, do wyznaczenia położenia prostej wystarczy znajomość położenia dwu jej punktów. Założymy więc kolejno, że wierzchołek kąta α znajduje się na prostej $P'A$ i $P'B$ (rys. 2).

W pierwszym przypadku różnica $\Delta\alpha$ będzie identyczna z kątem $P'BP_1$, zaś w drugim — z kątem P_2AP' .

Odległość P_1 od celowej $P'B$ będzie wynikała wprost ze zmiany różniczkowej $\Delta\alpha$ kierunku BP'

$$r_2 = b \cdot \Delta\alpha$$

Odległość P_2 od celowej $P'A$ będzie wynikała wprost ze zmiany różniczkowej $\Delta\alpha$ kierunku AP'

$$r_2 = a \cdot \Delta\alpha$$

W bliskim otoczeniu punktu P_1 prostą $P_1B = k_1$, można uważać za równoległą do prostej $P'B$ odległą od niej o wielkość r_1 . Analogicznie prostą $P_2A = k_2$ można uważać za równoległą do $P'A$ i odległą od niej o r_2 .

Przykład liczbowy

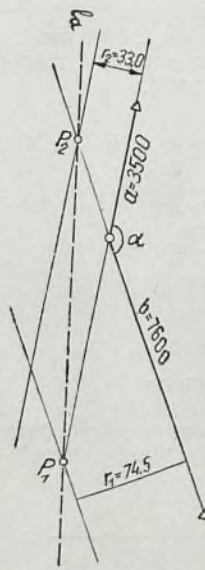
$$\alpha = 149^\circ 13' 50''$$

$$\alpha' = 149^\circ 47' 30''$$

$$\Delta\alpha = 33' 40'' = -2020''$$

$$a = 3500 \text{ m} \quad r_1 = 74,5 \text{ m}$$

$$b = 7600 \text{ m} \quad r_2 = 33,0 \text{ m}$$

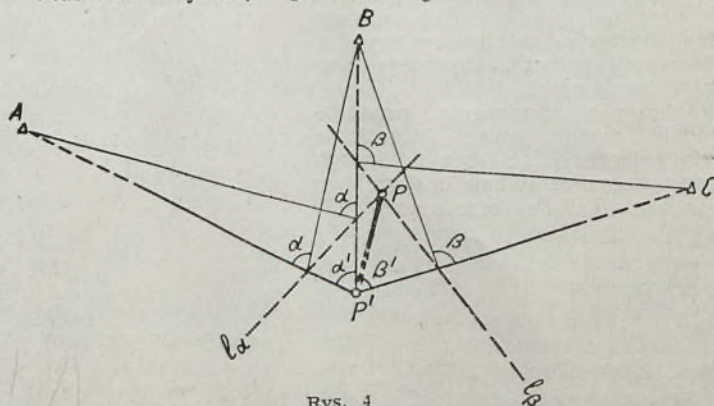


Rys. 3

Wykonując podobne czynności w stosunku do drugiego kąta wcinającego otrzymamy położenie prostej l_β w stosunku do punktu P' . W przecięciu się prostych l_α i l_β znajduje się na rysunku poszukiwany punkt P (rys. 4). Mamy więc możliwość graficznego wyznaczenia odległości i kierunku PP' . Oczywiście możliwe jest stosowanie wielokrotnego wcięcia wstecz, w wyniku czego punkt P będzie określony z wieloboku błędów utworzonego przez proste $l_\alpha, l_\beta, l_\gamma$.

Podany powyżej graficzny sposób poszukiwania punktu został szczegółowo opisany w trzech publikacjach:

1. Wtyczenie polohy zniшеного trigonometrickeho bodu — Prof. ing. Jan Krajci.
2. Obnoveni ztraceneho trigonometrickeho bodu — Ing. Vladislav Hojovec, Ing. Jiri Malý.

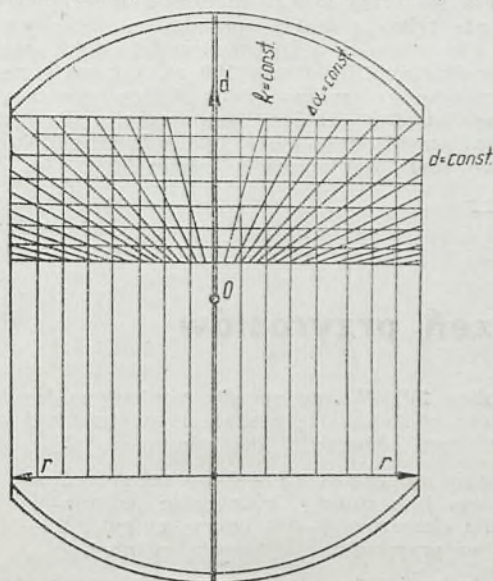


Rys. 4

3. Vyhledavani trigonometrických bodu grafickou metodou — Ing. Josef Engel, zawartych w miesięczniku „Geodetický a Kartografický Obzor” nr 6 r. 1957.

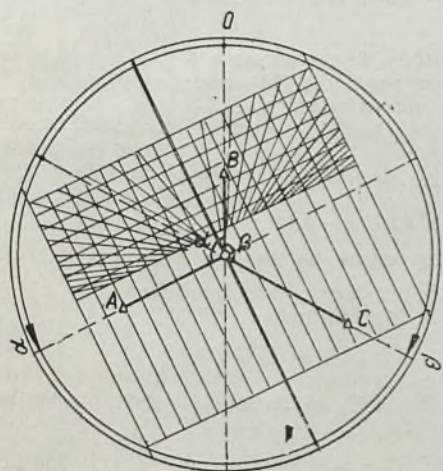
W celu dalszego uproszczenia pracy skonstruowałem przyrząd, którego zasadę wyjaśniają rysunki 5 i 6.

Rysunek 5 przedstawia nomogram pozwalający określić wielkość r na podstawie Δa i d — długości celowych. Jeśli uważać grubą kreskę za odpowiednią celową, to

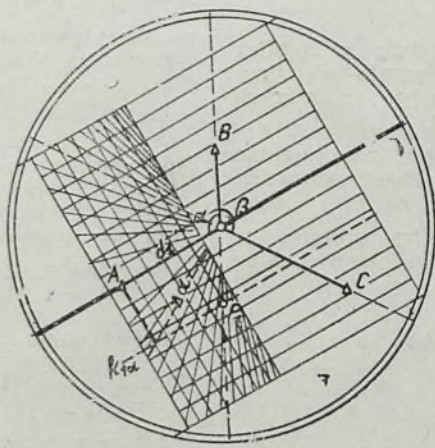


Rys. 5

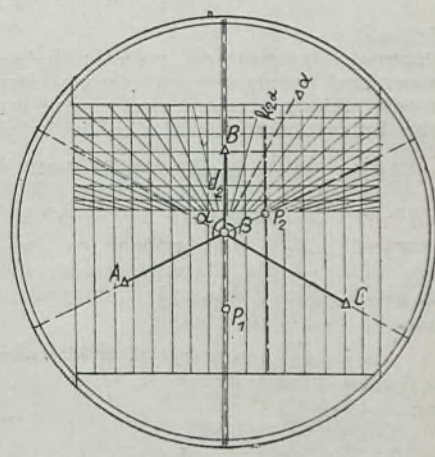
przecięcie prostej prostopadłej do celowej wyprowadzonej z odpowiedniego punktu skali „d” z prostą danej wartości Δa wyznacza właściwą prostą k równoległą do celowej.



Rys. 7



Rys. 8



Rys. 9

Rysunek 6 przedstawia okrąg koła z podziałem kątowym wykreślonym na kodatrasie. Okrąg ten swym środkiem przymocowuje się przy pomocy szpilki do nomogramu przedstawionego na rys. 5 w punkcie nomogramu.

Praca przy wykorzystaniu nomogramu wygląda następująco:

1. Mając dane kąty α , β oraz długości celowych wykreślony na kodatrasie ołówkiem szkic wcięcia (rys. 7).

2. Obracamy okrąg dla pokrycia lewego ramienia kąta α z osią nomogramu i wyznaczamy z nomogramu prostą $k_1\alpha$. Zaznaczamy ołówkiem na kodatrasie punkt P przecięcia prostej $k_1\alpha$ z prawym ramieniem kąta (względnie jego przedłużeniem) (rys. 8).

3. Obracamy okrąg do pokrycia prawego ramienia kąta α z osią nomogramu i wyznaczamy z nomogramu prostą $k_2\alpha$. Zaznaczamy ołówkiem na kodatrasie punkt P_2 przecięcia prostej $k_2\alpha$ z lewym ramieniem kąta α (rys. 9).

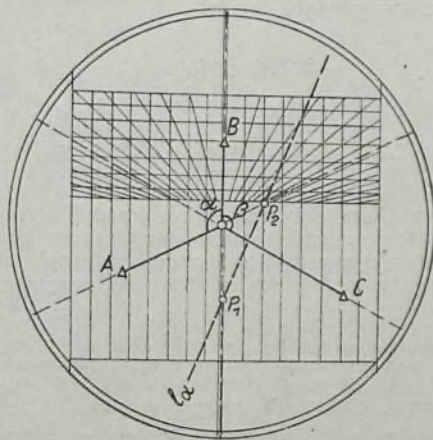


Rys. 6

4. Rysujemy prostą $P_1P_2 = l_\alpha$, na której znajduje się poszukiwany punkt P (rys. 10)

Podobnie postępujemy dalej w stosunku do kąta β odszukując w rezultacie prostą.

Przy pomocy opisanego przyrządu możliwe jest określenie położenia szukanego punktu w ciągu około 2 minut. Ponadto zaletą przyrządu jest daleko idąca mechanizacja pracy i wygoda w posługiwaniu się nim. Nomogram pozwala pracować z dokładnością taką, jak przy użyciu suwaka do liczenia wielkości r , kątomierza i linijki w sposób opisany we wspomnianych wyżej publikacjach. Dokład-



Rys. 10

ność rezultatów przy opracowaniu graficznym zależy będzie z jednej strony od dokładności pracy, a z drugiej od wartości geometrycznej wcięcia i w głównej mierze od stosunku wielkości określonej długości PP' do najkrótszej celowej. Błąd względny określonej długości PP' spowodowany przez przyjęcie operowania różniczkowymi zmianami kątów będzie zapewne nieco większy od stosunku PP' do najkrótszej celowej. Dla przykładu jeśli $PP' = 100$ m, zaś najkrótsza celowa 3 km — to błąd względny

$$\frac{M_{PP'}}{PP'} = \frac{1}{30}$$

Z uwagi na błędy opracowania graficznego można spodziewać się, że

$$\frac{M_{PP'}}{PP'} = \frac{1}{20}$$

Taka przewidywana dokładność w odszukiwaniu punktu może niekiedy spowodować konieczność zastosowania metody kolejnych przybliżeń (przy pierwotnej odległości $PP' = 100$ m, zbliżenie do punktu P z dokładnością do 5 m, i przez ponowny pomiar wyznaczenie punktu P z błędem $5 \text{ m} \times 20 = 0,25$ m. Takie postępowanie może wynikać nie tylko z małej dokładności opracowania graficznego, ale również z niemożliwości dokł. wytyczenia i pomiaru długości PP' rzędu 100 m, z uwagi na ewentualne przeszkody terenowe i ukształtowanie powierzchni. Oczywiście pomiar kątów wcinających dla uzyskania pierwszego przybliżenia może być wówczas dokonany ze stosunkowo małą dokładnością (rzędu $30''$).

Mgr inż. Kazimierz Miecznikowski

Ulepszone tablice do obliczeń przyrostów

W numerze 7/57 Przeglądu Geodezyjnego ukazał się artykuł, w którym omawiałem tablice do obliczeń przyrostów współrzędnych prostokątnych mojego systemu. W tablicach tych podane są przyrosty dla równych wartości boków i kątów kierunkowych, a ostateczne wartości przyrostów otrzymuje się dodając poprawki na przyrost boków:

$$(S - S_0) \cos \alpha \text{ i } (S - S_0) \sin \alpha$$

oraz na przyrost kąta

$$- S \cdot \frac{1}{\rho'} \cdot \sin \alpha (\alpha' - \alpha_0) \\ + S \cdot \frac{1}{\rho'} \cdot \cos \alpha (\alpha' - \alpha_0)$$

Poprawki pierwszego rodzaju były podane w tablicy pomocniczej poprawek, a drugie otrzymywało się przy pomocy układu trzech skal logarytmicznych, z których jedna była ruchoma (wkładka do książki).

Obecnie tablice te opracowałem ponownie zmniejszając ich objętość o 50%, ułatwiając znalezienie poprawek i zmniejszając możliwość popełnienia błędów.

Wartość ΔX_0 i ΔY_0 podano co dwa metry grupując je obok siebie — dla ułatwienia odczytów oraz zmniejszając objętości tablic (tablica 1) poprawki

$$- S \cdot \frac{1}{\rho'} \cdot \sin \alpha \cdot (\alpha' - \alpha_0)$$

oraz

$$S \cdot \frac{1}{\rho'} \cdot \cos \alpha \cdot (\alpha' - \alpha_0)$$

przedstawiono w postaci:

$$- \Delta Y \cdot \frac{1}{\rho'} \cdot (\alpha' - \alpha_0)$$

$$\text{ i } \Delta X \cdot \frac{1}{\rho'} \cdot (\alpha' - \alpha_0)$$

Zamiast skal logarytmicznych na każdej stronie zastosowano wkładkę, na której naniesiono szereg skal podwójnych przedstawiających dla każdej minuty (centygradu) zależność między poprawką a dowolną wartością przyro-

stów (tablica 2)¹⁾. W ten sposób zamieniono bardziej złożony system odczytów (trzy skale logarytmiczne) — prostszym, szybszym i bardziej dokładnym.

Otrzymanie poprawek $(S - S_0) \cos \alpha$ i $(S - S_0) \sin \alpha$ pozostawiono bez zmiany, różnicując jedynie wartość poprawek dla obszarów 0—25° (górne cyfry) i 25—50° (dolne cyfry — w przypadku zaistnienia różnicy).

Sposób korzystania z tablic wyjaśnia przykłady.

Przykład 1. Znaleźć przyrosty współrzędnych dla boku $S = 162,46$ i kąta kierunkowego $17^\circ 18'$.

Rozwiązanie: dla $S_0 = 162,0$ i $\alpha_0 = 17^\circ$ — odczytuje się wartość $\Delta X_0 = 156,26$

z górnej tablicy pomocniczej poprawkę dla $S - S_0 = 0,46$

na skrzyżowaniu kolumny 6 z wierszem 4 0,44
wkładki ze skalami ze skali dla 18° poprawkę
dla $(\alpha' - \alpha_0) = 18'$, odpowiadającą $\Delta X_0 = 0,12$

Razem 156,58

Analogicznie otrzymamy:

$$\Delta Y = 42,75 + 0,12 + 0,44 = 43,31$$

Działanie powyższe oznaczono na tablicy linią ciągłą.

Przykład 2. Znaleźć przyrosty współrzędnych dla boku $S = 363,63$ i dla kąta kierunkowego $82^\circ 58'$.

Rozwiązanie:

dla $S_0 = 362,00$	$\Delta X_0 = 95,52$	$\Delta Y_0 = 349,16$
dla $S - S_0 = 163$	+ 0,43	+ 1,57
dla $\alpha_0 - \alpha = 0,12$	+ 0,65	- 0,18
—	96,60	350,55

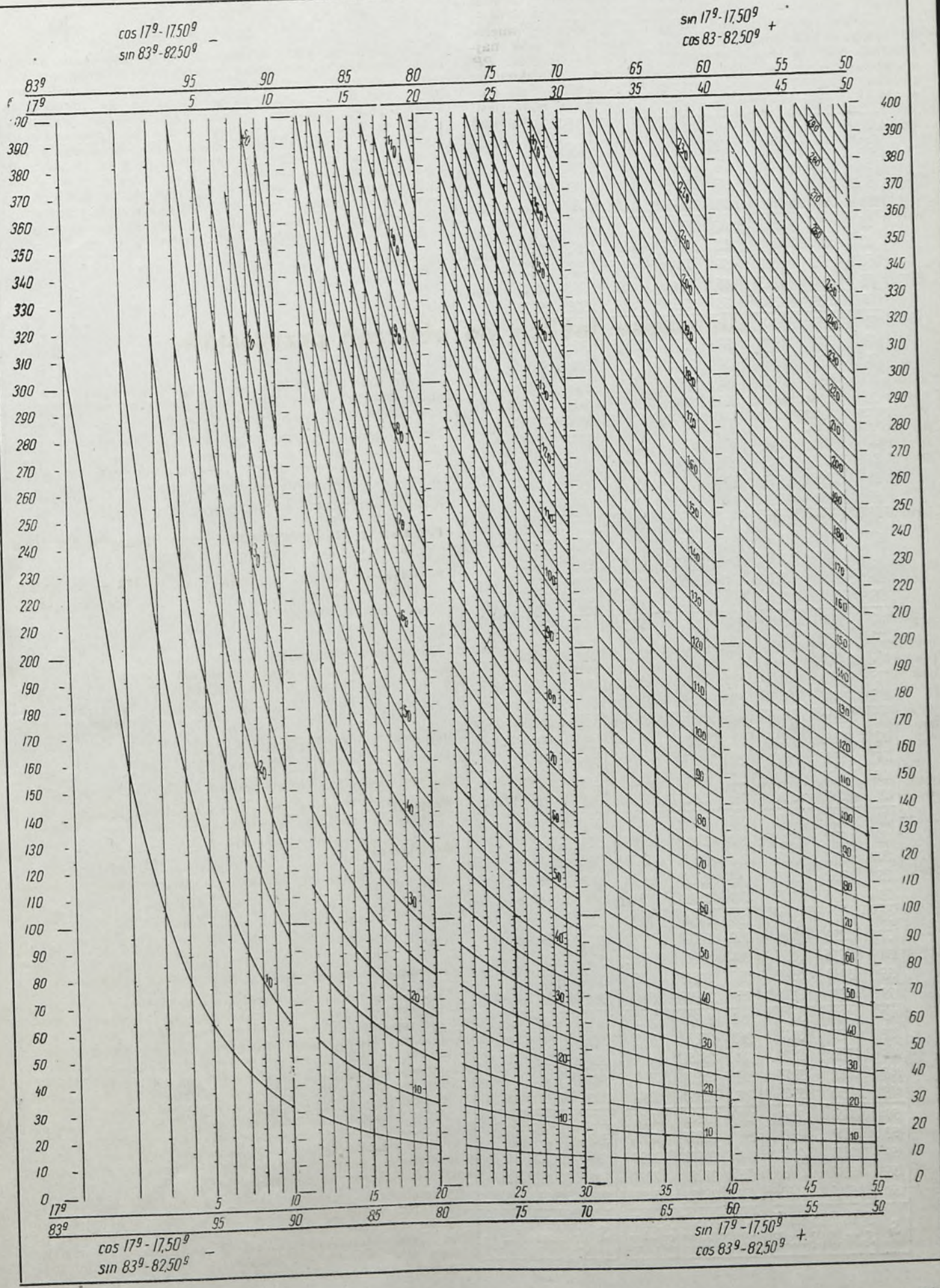
Działanie to oznaczono na tablicy linią przerywaną.

Przy pewnej wprawie wszystkie te czynności wykonuje się na pamięć, zachowując następującą kolejność czynności: odnalazłszy właściwą stronę przykładu się wkładkę ze skalami naprzeciwko szukanego S_0 , wydzielając skrajem wkładki ΔX_0 i ΔY_0 , a jednym z palców — właściwą dla danej poprawki $\alpha - \alpha_0$ (lub $\alpha_0 - \alpha$) skalę. Odczytawszy poprawkę dla pierwszego przyrostu ze skali ustala się poprawkę dla $S - S_0$ z tabelki pomocniczej, sumuje się ją w pamięci z poprzednią i dodaje do ΔX_0 wpisując wynik. Następnie analogicznie określa się przyrost ΔY . Przy tym systemie pracy — przy pewnej wprawie — szybkość obliczeń powinna dorównać, a nawet przekroczyć szybkość obliczeń na arytymetrze.

Uwzględniając ponadto wysoką dokładność proponowanych tablic (błąd nie większy od 1 cm) oraz małą ich objętość (1/3 ilości znaków drukarskich w porównaniu do tablic prof. Hausbrandta), należy przypuścić, że tablice mojego systemu wykażą całkowitą przydatność do prac geodezyjnych i inżynierskich.

¹⁾ Na przedstawionej tablicy ze względów technicznych ograniczono się do wyskalowania poprawek z dokładnością do 10 cm, a ΔY_0 i ΔX_0 do 10 m, co oczywiście nie wystarcza do praktycznych wyliczeń, a ilustruje jedynie metodę.

Na oryginalne wkładki poprawki przyrostów są wyskalowane do 1 cm, ΔY_0 i ΔX_0 do 2 m, co pozwala określić poprawki z wystarczającą dokładnością.



S_0	$S_0 \cos 17^\circ$ $S_0 \sin 83^\circ$	$S_0 \sin 17^\circ$ $S_0 \cos 83^\circ$	S_0	$S_0 \cos 17^\circ$ $S_0 \sin 83^\circ$	$S_0 \sin 17^\circ$ $S_0 \cos 83^\circ$	S_0	$S_0 \cos 17^\circ$ $S_0 \sin 83^\circ$	$S_0 \sin 17^\circ$ $S_0 \cos 83^\circ$
40	38.58	10.55	150	154.33	42.22	280	270.07	73.88
42	40.51	11.08	162	156.26	42.75	282	272.00	74.41
44	42.44	11.61	164	158.18	43.27	284	273.93	74.94
46	44.37	12.14	166	160.11	43.80	286	275.86	75.47
48	46.30	12.67	168	162.04	44.33	288	277.79	75.99
50	48.23	13.19	170	163.97	44.86	290	279.72	76.52
52	50.16	13.72	172	165.90	45.39	292	281.65	77.05
54	52.09	14.25	174	167.83	45.91	294	283.58	77.58
56	54.01	14.78	176	169.76	46.44	296	285.50	78.11
58	55.94	15.30	178	171.69	46.97	298	287.43	78.63
60	57.87	15.83	180	173.62	47.50	300	289.36	79.16
62	59.80	16.36	182	175.55	48.02	302	291.29	79.69
64	61.73	16.89	184	177.48	48.55	304	293.22	80.22
66	63.66	17.42	186	179.40	49.08	306	295.15	80.74
68	65.59	17.94	188	181.33	49.61	308	297.08	81.27
70	67.52	18.47	190	183.26	50.14	310	299.01	81.80
72	69.45	19.00	192	185.19	50.66	312	300.94	82.33
74	71.38	19.53	194	187.12	51.19	314	302.87	82.85
76	73.31	20.05	196	189.05	51.72	316	304.80	83.38
78	75.23	20.58	198	190.98	52.25	318	306.72	83.91
80	77.16	21.11	200	192.91	52.77	320	308.65	84.44
82	79.09	21.64	202	194.84	53.30	322	310.58	84.97
84	81.02	22.16	204	196.77	53.83	324	312.51	85.49
86	82.95	22.69	206	198.70	54.36	326	314.44	86.02
88	84.88	23.22	208	200.62	54.88	328	316.37	86.55
90	86.81	23.75	210	202.55	55.41	330	318.30	87.08
92	88.74	24.28	212	204.48	55.94	332	320.23	87.60
94	90.67	24.80	214	206.41	56.47	334	322.16	88.13
96	92.60	25.33	216	208.34	57.00	336	324.09	88.66
98	94.53	25.86	218	210.27	57.52	338	326.02	89.19
100	96.45	26.39	220	212.20	58.05	340	327.94	89.72
102	98.38	26.91	222	214.13	58.58	342	329.87	90.24
104	100.31	27.44	224	216.06	59.11	344	331.80	90.77
106	102.24	27.97	226	217.99	59.63	346	333.73	91.30
108	104.17	28.50	228	219.92	60.16	348	335.66	91.83
110	106.10	29.03	230	221.84	60.69	350	337.59	92.35
112	108.03	29.55	232	223.77	61.22	352	339.52	92.88
114	109.96	30.08	234	225.70	61.75	354	341.45	93.41
116	111.89	30.61	236	227.63	62.27	356	343.38	93.94
118	113.82	31.14	238	229.56	62.80	358	345.31	94.47
120	115.75	31.66	240	231.49	63.33	360	347.24	94.99
122	117.67	32.19	242	233.42	63.86	362	349.16	95.52
124	119.60	32.72	244	235.35	64.38	364	351.09	96.05
126	121.53	33.25	246	237.28	64.91	366	353.02	96.58
128	123.46	33.78	248	239.21	65.44	368	354.95	97.10
130	125.39	34.30	250	241.14	65.97	370	356.88	97.63
132	127.32	34.83	252	243.06	66.49	372	358.81	98.16
134	129.25	35.36	254	244.99	67.02	374	360.74	98.69
136	131.18	35.89	256	246.92	67.55	376	362.67	99.21
138	133.11	36.41	258	248.85	68.08	378	364.60	99.74
140	135.04	36.94	260	250.78	68.61	380	366.53	100.27
142	136.97	37.47	262	252.71	69.13	382	368.46	100.80
144	138.89	38.00	264	254.64	69.66	384	370.38	101.33
146	140.82	38.52	266	256.57	70.19	386	372.31	101.85
148	142.75	39.05	268	258.50	70.72	388	374.24	102.38
150	144.68	39.58	270	260.43	71.24	390	376.17	102.91
152	146.61	40.11	272	262.36	71.77	392	378.10	103.44
154	148.54	40.64	274	264.28	72.30	394	380.03	103.96
156	150.47	41.16	276	266.21	72.83	396	381.96	104.49
158	152.40	41.69	278	268.14	73.36	398	383.89	105.02
S_0	$S_0 \cos 17^\circ$ $S_0 \sin 83^\circ$	$S_0 \sin 17^\circ$ $S_0 \cos 83^\circ$	S_0	$S_0 \cos 17^\circ$ $S_0 \sin 83^\circ$	$S_0 \sin 17^\circ$ $S_0 \cos 83^\circ$	S_0	$S_0 \cos 17^\circ$ $S_0 \sin 83^\circ$	$S_0 \sin 17^\circ$ $S_0 \cos 83^\circ$

	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
10	10	11	12	13	13
20	19	20	21	22	23
30	29	30	31	32	33
40	39	39	40	41	42
50	48	49	50	51	52
60	58	59	60	61	62
70	67	68	69	70	71
80	77	78	79	80	81
90	87	88	89	90	91
100	96	97	98	99	100
110	106	107	108	109	110
120	116	117	118	119	120
130	125	126	127	128	129
140	135	136	137	138	139
150	144	145	146	147	148
160	154	155	156	157	158
170	164	165	166	167	168
180	173	174	175	176	177
190	183	184	185	186	187
	0	1	2	3	4

	0	1	2	3	4
0	0	1	1	1	1
3	3	3	3	3	4
5	6	6	6	6	6
8	8	9	9	9	9
11	11	11	11	11	12
13	14	14	14	14	15
15	16	16	17	17	17
19	19	19	19	19	20
21	22	22	22	22	22
22	22	22	22	22	23
24	24	24	25	25	25
27	27	27	27	27	28
29	30	30	30	30	30
32	32	32	33	33	33
35	35	35	35	35	36
37	37	37	38	38	38
40	40	41	41	41	42
43	43	43	43	43	44
45	45	45	45	45	46
46	46	46	46	46	47
48	48	48	48	48	49
49	49	49	49	49	50
50	51	51	51	51	52
51	51	52	52	52	52
	0	1	2	3	4

	5	6	7	8	9
0	5	6	7	8	9
10	14	15	16	17	18
20	24	25	26	27	28
30	34	35	36	37	38
40	43	44	45	46	47
50	53	54	55	56	57
60	63	64	65	66	67
70	72	73	74	75	76
80	82	83	84	85	86
90	91	92	93	94	95
100	101	102	103	104	105
110	111	112	113	114	115
120	121	121	122	123	124
130	131	131	132	133	134
140	141	141	142	143	144
150	149	150	151	152	153
160	159	160	161	162	163
170	169	169	170	171	172
180	178	179	180	181	182
190	188	189	190	191	192
	5	6	7	8	9

	5	6	7	8	9
1	2	2	2	2	2
4	4	5	5	5	5
7	7	7	7	7	8
9	10	10	10	10	10
12	12	12	13	13	13
15	15	15	15	15	16
17	18	18	18	18	18
20	20	20	21	21	21
23	23	23	23	23	24
25	26	26	26	26	27
28	28	28	29	29	29
31	31	31	31	31	32
33	33	34	34	34	34
34	34	34	35	35	35
36	36	36	37	37	37
39	39	39	39	39	40
41	41	42	42	42	42
44	44	44	45	45	45
47	47	47	47	47	48
49	49	49	49	49	50
50	50	50	51	51	51
52	52	52	52	52	53
53	53	53	53	53	54
	5	6	7	8	9

Struktura zawodu geodezyjnego w okresie Księstwa Warszawskiego

Cz. II



Rysunek geodety przy pracy z winiety mapy granicznej pomiędzy dobrami Bosowice a Balice i Polanki, wykonanej w r. 1801 przez Jakuba Czernińskiego, geom. sąd. Tryb. Apel. Gal. Wsch. i geom. pat. Ks. Warsz. (AGAD — Zb. Kart. 154-9)

Przygotowanie do zawodu geometry patentowanego Księstwa Warszawskiego wobec braku szkół technicznych przebiegało na drodze praktycznej. Młodzież pragnąca wykonywać ten zawód, a mająca zdolności w dziedzinie matematyki i kreślenia udawała się na praktykę do pracujących już w zawodzie geodezyjnym geometrów. Było to o tyle ułatwione, że w programie szkół średnich przy nauce geometrii kładziono nacisk na praktyczną stronę tej nauki i zastosowanie jej do kreślenia map, co połączone było z ćwiczeniami polowymi, przeprowadzaniem pomiarów w terenie i sporządzaniem przez uczniów map pod kierownictwem nauczycieli. Specjalny nacisk na praktyczną stronę geometrii kładziono zwłaszcza w szkołach prowadzonych przez pijarów. Nauka oparta była na podręczniku pijara księdza Ignacego Zaborowskiego „Geometria Praktyczna” wydanym w końcu XVIII wieku i wznawianym wielokrotnie w początkach wieku XIX (kolejne wydania 1786, 1792, 1806, 1815, 1820). Praktyka u geometry trwała kilka lat. Przebieg jej, jak również zakres wykonywanych prac ilustrują najlepiej trzy przytoczone zaświadczenia z praktyki.

„Pan Wojciech Pagowski, będąc przy mnie niżej podpisanym od roku 1797 do roku 1800, to jest lat trzy do pomocy roziarnu używanym, w przeciagu tego czasu będąc pilnym i chętnym poiąwszy iaknayedokładniey geometryę, aż dotąd na swoią rękę iuz pracował, zawsze rozmiary miewał y wszędzie z właścicielami gruntów dobrze wychodził, niektórych pomiarów map tak planowe, działowe y kontrowersyjne dobrze zrobione i uskutecznione widziałem, teraz nawet dóbr y miasta Lutomiarska z przyległymi do tego Państwa wsiami odbywa pomiar, którego iuz niektóre dobrze zrobione karty widziałem. To wszystko com wyraził, że iest w istocie rzetelną prawdą ninieyszym pismem attesuię i podpisem własney ręki stwierdzam. Działo się w Strykowie dnia 11-go kwietnia 1808 roku”.

Pieczęć z herbem Odrowąż i napisem Pieniążek. Podpis Dominik Pieniążek.

AGAD Akta Kom. Rządowej Spraw Wewnętrznych vol. 20005. Akta budowniczych i geometrów w gub. kaliskiej.

„Niżej podpisany zaświadcza, że Urodzony Maciej Pertykowski nauczysz się w szkołach w Chelmnie będących Geometrii Teoretyczney, uczył się u mnie Praktyczney blisko przez dwa lata, i w niey uczynił postępek taki, że pod moim okiem kilku wiosek wymiar doskonaly i mappy dokładne zrobił. Sądję zatym słusznie, iż godzien iest, aby od Najjaśnieyszego Rządu był na Geometrę Przysięgłego patentowany, które zaświadczenie przy wyciśnieniu rodowitey pieczęci, ręką moią podpisuię w Karnkowie dnia 25 września roku 1809”.

Pieczęć i podpis Mikołaj Szymoński, Profesor Matematyki, wysłużony Kom. Gran. i Geometra Uprzywilejowany i Przysięgły m.p.

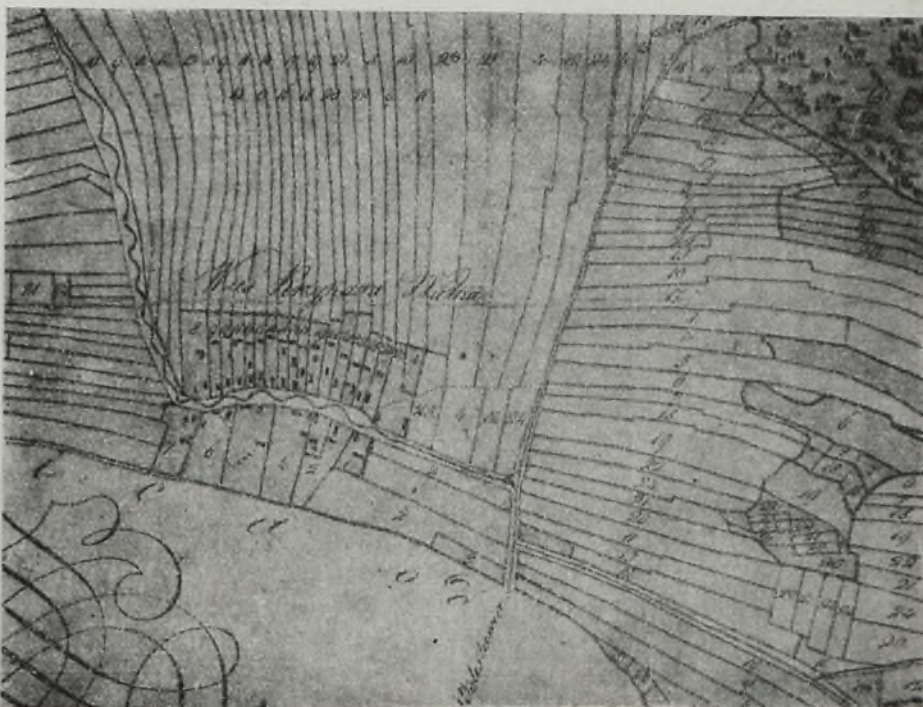
AGAD Akta Kom. Rządowej Spraw Wewnętrznych vol. 20060. Akta budowniczych i geometrów w dep. płockim.

„Na zaszie rządanie zaświadczaam Urodzonego Felixa Chądzyńskiego, jako ten z początkową wiadomością Jeometrii Praktyczney przybywszy do mnie w R-u 1797 aż do dnia 4 Julij 1804 R-u ciągle zostawał — w czasie tym coraz bardziey ćwicząc się, tak dalece postąpił, iż wszystkie sobie polecone odemnie pomiary ekonomiczne i graniczne z największą dokładnością wykonywał, w których brakuięcy wiadomości, zdadności i powinności nie dostrzegłem, owszem znajdowałem ie zawsze tak dokładne, iż na zupełne moje zaufanie zarabiał, tak co do planów iak i podziałów. Mappy takowych pomiarów sam Ur. Chądzyński z akuratnością i regestrami miernicznymi sporządzał. Naostatek i tego ubliżyć nie mogę, iż był pilnym, pracowitym i konduity moralney, które to zaświadczenie z mocy moiego wówczasowego urzędu wydaię, Ręką własną przy wyciśnieniu Rodowitey pieczęci podpisuię. Dan w Wielkowieku dnia szesnastego lutego tysiąc ośmset dziesiętego roku”.

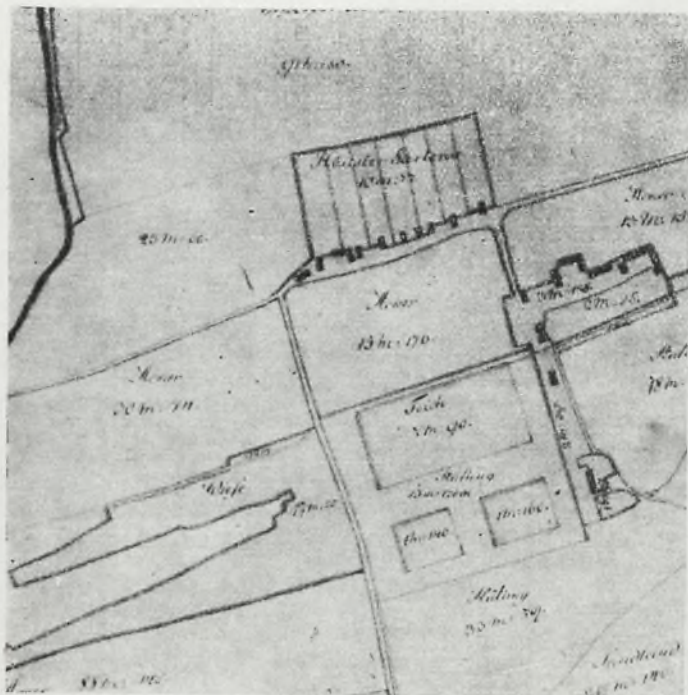
Pieczęć z herbem Korab. Podpis Jan Brzozowski. Jeometra i Architekt za rządu zeszęgo przysięgły i patentowany.

AGAD. Akta Kom. Rządowej Spraw Wewnętrznych vol. 20006. Akta bud. i geom. w gub. kaliskiej.

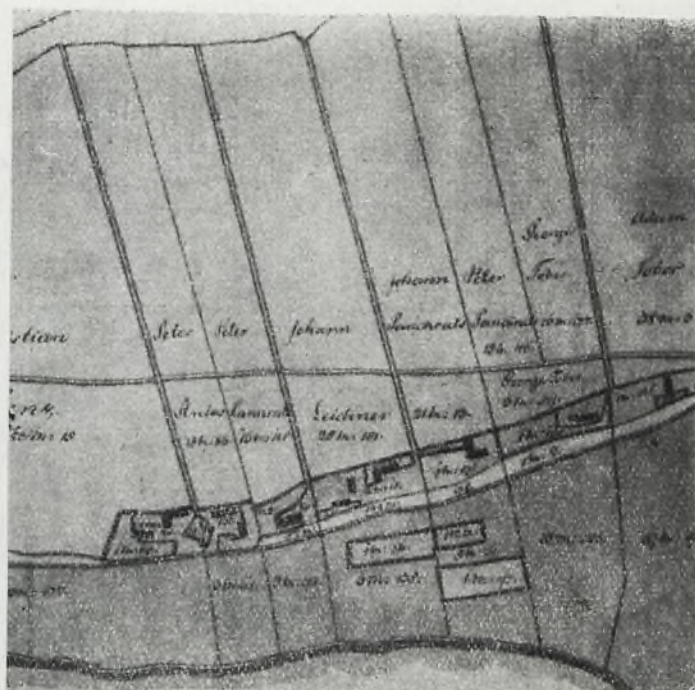
Po odbyciu praktyki kandydat na geometrę obowiązany był do złożenia egzaminu państwowego według ustawy z dnia 29 kwietnia 1808 roku. W myśl tej ustawy wszyscy ubiegający się o jakiegokolwiek urzędy cywilno-administracyjne, skarbowe i policyjne obowiązani byli do złożenia odpowiednich egzaminów w celu udowodnienia swych umiejętności teoretycznych i zdadności praktycznej. System egzaminów był dwustopniowy. Egzamin pierwszego stopnia obowiązujący przy niższych urzędach krajowych składany był przed komisjami egzaminacyjnymi departamentowymi. W skład tych komisji wchodziło 6 osób: prefekt departamentu, jeden z radców prefektury, intendent: skarbowy i policyjny, nadleśniczy i budowniczy departamentowy. Kandydat obowiązany był złożyć przed



Fragment mapy wsi Krzykawie Wielkiej, wykonanej w roku 1811 przez Jana Danielskiego, geom. pat. Ks. Warsz. Wieś należała do dóbr narodowych. Skomplikowana szachownica pasów i cząstek wyłącznie gromadzkich. Przykład wsi, w której grunty dworskie zaniknęły całkowicie na rzecz gruntów gromadzkich. (AGAD — Zb. Kart. 204-10).



Dwa fragmenty mapy dóbr Ciechocinek, własność Niemojewskich, wykonanej w r. 1808 z rozkazu marszałka Soult. Wykonawca Kannengisser. Przykład dóbr, w których grunty gromadzkie zaniknęły całkowicie. Część gruntów ukształtowała się w folwark oparty o roboczną służbę folwarczną, posiadającej niewielkie



działki przyzagrodowe (Hausler Gartens), część zaś przekształciła się w regularne, średniej wielkości gospodarstwa czynszowe, zagospodarowane przez osadników narodowości niemieckiej. (AGAD — Zb. Kart. 278-13)

egzaminem następujące dokumenty: 1) metrykę chrztu, 2) zaświadczenie z odbytych nauk, 3) zaświadczenie z uczciwego i bez noty życia i 4) zaświadczenie z odbytej praktyki. Świadcstwo moralności i zaświadczenie z odbytej praktyki powinny być wydane przez bezpośrednich przełożonych i poświadczane przez podprefekta. Po pomyślnym odbyciu egzaminu kandydat otrzymywał odpowiednie świadectwo egzaminacyjne.

Przykładem takiego zaświadczenia może być świadectwo Komisji Egzaminacyjnej Departamentu Krakowskiego wystawione kandydatowi na geometrę — Janowi Schmahel.

„Kommissya Egzaminacyjna departamentu Krakowskiego. Przychylając się do przedstawienia Ur. Jana Schmahel i roztrząsnąwszy tak zaświadczenia z odbytych przez niego nauk, iakoteż konduity i moralności, zezwoliła mu, aby w dniu 14-tym lutego w obecności zebranej kommissyi examin tak z praktyki iakoteż teorii zdawał a po zapy-

taniach co do teorii z artymetyki, algebry, geometrii, trygonometrii, iakoteż z praktyki z sposobu mierzenia gruntów, dzielenia lasów, brania na kartę i takowych wedle zasad leśnictwa na poręby oznaczenia, przekonała się Kommissya Examinacyjna, iż JP. Schmahel na Geometrę Przysięgłego X-wa Warszawskiego nietylko zupełnie kwalifikuje się, ale i rzadką w tym rodzaju nauki posiada zdolność. Który to wyrok kwalifikacyjny wydać mu Kommissya za godny uznała. Dan na posiedzeniu Kommissyi dnia 14 lutego 1812 r”. Podpisy: Wodzicki — prefekt, Wielogłowski, Prączyński, Dimitrowicz — Kalk. Pref. Zscherning — Bud. D.Kr., Postawka — Hidraulik D.Kr., J. Jeżowski — Sekr. Kom. Egz.

AGAD — Akta Kom. Rządowej Spraw Wewnętrznych vol. 20053 — akta budowniczych i geometrów dep. krakowskiego od r. 1810 do 1814 r.

Zaświadczenia z odbytych egzaminów wydawane były przez władze departamentowe bezpośrednio po złożeniu



Fragment mapy dóbr Bielów, wykonanej w r. 1810 (kopia mapy z r. 1806) przez Maksymiliana Kołaczewskiego. Mapę wykonano dla detaxacji (ponownej klasyfikacji) gruntów zarówno dworskich, jak i gromadzkich. Umiarkowana szachownica gruntów dworskich i gromadzkich. (AGAD — Zb. Kart. 386-43)



Fragment mapy dóbr Tokary, wykonanej w r. 1806 przez Wilhelma Leachlina geom. pat. Ks. Warsz. Mapę wykonano dla klasyfikacji gruntów. Klasyfikację przeprowadzono w trzech klasach wyłącznie dla gruntów dworskich. Szachownica gruntów dworskich, gromadzkich i czynszowych. Stare obronne założenie, dwór na wyspie. (AGAD — Zb. Kart 153-2)

egzaminu. Dopiero dekret z 11 marca 1812 r. zalecił, aby przed wydaniem zaświadczeń protokoły z odbytych egzaminów posyłane były do wglądu i zatwierdzenia resortowo właściwym ministrom.

W przypadku niepomyślnego wyniku egzaminu mógł być on powtórzony, najwyżej jednak trzykrotnie.

Od składania egzaminów zwolnieni byli urzędnicy dawnej Rzeczypospolitej Polskiej, jak również osoby, które rozpoczęły pracę w administracji państwowej przed dniem 1 września 1810 roku. Oprócz egzaminu przed komisjami departamentowymi, przewidziane były egzaminy drugiego stopnia przed Najwyższą Komisją Egzaminacyjną działającą pod przewodnictwem prezesa Rady Stanu. W skład Najwyższej Komisji Egzaminacyjnej wchodził urzędujący ministrowie (w Księstwie Warszawskim było 5 ministrów i sekretarz stanu z rangą ministra), referendarze i konsyliarze ministerialni po jednym z każdego ministerstwa, w miarę potrzeby zaś również nadleśniczy i budowniczy generalni. Egzamin ten obowiązywał byli składać wyżsi urzędnicy centralnych władz administracyjnych oraz wyżsi urzędnicy władz drugiej instancji, a mianowicie departamentów — między innymi nadleśniczy i budowniczy departamentowi. Egzamin ten można było składać po złożeniu egzaminu departamentowego i co najmniej rocznej pracy zawodowej. Najwyższa Komisja Egzaminacyjna opracować miała przepisy o sposobie składania egzaminów, do czego zresztą w okresie Księstwa Warszawskiego nie doszło, przepisy takie bowiem opracowane zostały dopiero po 1815 r., już w okresie Królestwa Polskiego.

Ustawa z 1808 r. o egzaminach państwowych wywarła wpływ na kształtowanie się zawodu geodezyjnego w Królestwie Polskim w okresie całego wieku XIX. W okresie Królestwa Polskiego geometrami II klasy zwano tych geometrów, którzy składali egzamin przed komisjami departamentowymi. Było to wystarczające dla prowadzenia prac w wolnym zawodzie, względnie pracy w administracji na niższym szczeblu. Uzyskanie tytułu geometry I klasy wymagało dodatkowego egzaminu przed Najwyższą Komisją Egzaminacyjną. Rozwiązanie to ma dużo analogii z dwustopniową strukturą zawodu w wieku XVIII — komornikami mianowanymi przez podkomorzych i geometrami JKMości, mianowanymi przez króla.

Po złożeniu egzaminu departamentowanego kandydat na geometrę składał w prefekturze departamentu podanie o wydanie mu patentu na geometrę. Podanie z załącznikami przesyłano do Wydziału Budowniczego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, skąd po zaopiniowaniu przesyłano wnioski do króla na ręce ministra sekretarza stanu. Przygotowywaniem wniosków i opinii zajmowali się dwaj urzędnicy Wydziału Budowniczego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Łuszczewski i Netrebski. Patenty podpisywane były przez króla i ministra sekretarza stanu. Po podpisaniu przez króla patent przesyłano do władz departamentu, gdzie wydawano go kandydatom, po złożeniu przysięgi przed prefektem departamentu. Osnowa patentu była następująca:

„W pałacu naszym w Dreźnie dnia.... Miesiąca..... Roku..... Fryderyk August z Bożej Łaski Król Saski, Xiążę Warszawski etc, etc.

Mając zaleconego Sobie przez Naszego Ministra Spraw Wewnętrznych J.P.N.... na geometrę posiadającego Naukę Miernictwa, mianujemy tegoż J.P.N.... niniejszym Patentem naszym Geometrą w całym Xięstwie Warszawskim, któremu odbywać wszelkie czynności z nauki miernictwa wypływające, mocą niniejszego Patentu, po wykonanej poprzedniczo przysiędze przed Prefektem którego bądź Departamentu Xięstwa Warszawskiego, iż czynności Onemu bądź publiczne, bądź prywatne lub sądowe gdy polecane zostaną, że wedle Boga i sumienia dopełniać będzie, dozwalamy i ażeby wszelkie tegoż z pominiętych nauki wypadające czyny wiare miały zalecamy.

Podpisane: Fryderyk August, Minister Sekretarz Stanu — Stanisław Breza”.

W okresie Księstwa Warszawskiego patenty na geometrów w myśl dekretu z dnia 14 września 1809 roku uzyskiwały następujące osoby:

Bernhardt Fryderyk — styczeń, 1813 r. Dep. krakowski. Zaśw. egz. kamery wrocławskiej).
Binder Jan Albrecht — 16.VI.1810. Dep. poznański. Św. egz. Gen. Dyr. Bud. w Berlinie.
Brown Jan Fryderyk — 16.VI.1810. Dep. poznański. Św. egz. Gen. Dyr. Bud. w Berlinie.
Brzeziński Szymon Józef — 31.X.1811. Dep. warszawski. Patent Geometrii JKMości Stanisława Augusta.
Colberg Juliusz — 19.XI.1810. Św. egz. Gen. Dyr. Bud. w Berlinie.
Czarnecki Stanisław — 26.I.1811. Św. Kom. Egz. Dep. Warszawskiego.
Czerwiński Jakób — 11.VII.1810. Dep. Krakowski. Geom. Sąd. Tryb. Apel. Gal. Zach. Świadcstwo Szkoły Głównej Krakowskiej.
Dalak Fryderyk — 19.XI.1810. Dep. Płocki. Patent na geometrę i budowniczego. Św. Egz. Dep. Płockiego.
Danielski Jan — 19.II.1812. Dep. Krakowski. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Galle Henryk Karol — 16.VI.1810. Patent na budowniczego i geometrę. Św. egz. Gen. Dyr. Bud. w Berlinie.
Gibasiewicz Stefan — 7.III.1810. — Dep. Kaliski. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Grabski Michał — 7.III.1810. Dep. Poznański. Patent Geometrii JKMości Stanisława Augusta.
Grapow Filip Wilhelm — 8.III.1810. Dep. Kaliski. Patent na budowniczego i geometrę. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Grapow Marcin Fryderyk — 11.IV.1810. Dep. Kaliski. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Hahn Krystyan Henryk — 19.II.1812. Dep. Poznański. Św. egz. Gen. Dyr. Bud. w Berlinie.
Hoffman Jan Henryk Krzysztof — 7.III.1810. Dep. Kaliski. Zaśw. egz. kamery pruskiej.
Jabłoński Stanisław — 10.IV.1812. Dep. Łomżyński. Św. egz. dep. łomżyńskiego.
Johnney Franciszek — 5.VI.1811. Dep. Poznański. Św. Kom. Egz. dep. Poznańskiego.
Kanelli Rudolf — 11.VII.1810. Dep. Warszawski. Św. Kom. Egz. dep. warszawskiego.
Kasparowski Adam — 31.X.1811. Zaśw. z pracy w urzęd. Gal.
Knüppel Karol Ludwik — 7.III.1810. Dep. Poznański. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Konietzka Jan — 19.XI.1810. Dep. Kaliski. Patent na geometrę i budowniczego. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Kozłowski Józef — 19.XI.1810. Dep. Krakowski. Geom. sądowy Tryb. Apel. Galicji Wsch.
Kryński Jakób — 7.III.1810. Dep. Poznański, b. wojskowy — oficer Korp. Inż. Wojska Koronnego). Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Krzycki Teodor — 16.VI.1810. Patent Geometrii JKM Stanisława Augusta.
Laechnin Wilhelm — 16.VI.1810 — Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Lange Jan Fryderyk Wojciech — 5.VI.1811. Dep. Poznański. Św. egz. dep. poznańskiego.
Lipczyński Franciszek — 19.XI.1810. Dep. Krakowski. Św. Wyd. Matem. Akad. Krakowskiej.
Łapinski Joachim — 11.VII.1810. Św. egz. Gen. Dyr. Bud. w Berlinie z 24.V.1810 r.
Magunna Karol Samuel — 16.VI.1810. Dep. Poznański. Św. egz. Gen. Dyr. w Berlinie.
Mąkowski Ludwik — 25.IV.1810. Dep. Warszawski. Św. Kom. Egz. dep. warszawskiego.
Marzantowicz Franciszek — 16.VI.1810. Zaśw. egz. kamery pruskiej.
Mędrzecki Kazimierz — 11.IV.1810. Patent Geometrii JKM Stanisława Augusta.
Mielcarzewicz Józef — 5.VI.1811. Dep. Poznański. Patent na budowniczego i geometrę. Św. Kom. Egz. dep. poznańskiego.
Migurski Maciej — 19.IX.1810. Dep. Warszawski. Patent Geometrii JKM Stanisława Augusta.
Müller Jan — 11.IV.1810. Patent na geometrę i budowniczego. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Nazarewicz Jędrzej — 20.IV.1811. Patent na geometrę i budowniczego. Św. Kom. Egz. dep. warszawskiego.
Neugebauer Józef — 25.IV.1810. Dep. Kaliski. Zaśw. egz. kamery wieluńskiej.
Niesiołowski Feliks — 5.VI.1811. Dep. Poznański. Św. Kom. Egz. dep. poznańskiego.
Ostrowski Wincenty — 11.VII.1810. Patent Geometrii JKM Stanisława Augusta. Prof. mat. w Szk. Wyd. w Lublinie.
Pambo Jan Karol — 7.III.1810. Dep. Kaliski. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Pągowski Wojciech — 25.IV.1810. Dep. Kaliski. Zaśw. z pracy w zab. pruskim.
Pelka Klemens — 20.IV.1811. Św. egz. Akad. Krak. z 1810 r.
Petrykowski Maciej — 25.IV.1810. Dep. Płocki. Św. Kom. Egz. dep. płockiego.
Pieniążek Dominik — 7.III.1810. Dep. Poznański. Zaśw. z pracy w zab. pruskim.
Pieniążek Wincenty — 19.IX.1810. Dep. Krakowski. Patent Geometrii JKM Stanisława Augusta. Geom. sądowy Tryb. Apel. Prow. Gal. Zach.
Piotrowski Mateusz — 7.III.1810. B. wojskowy — porucznik Korpusu Inżynierów Wojska Koronnego.
Prokopowicz Ambroży — 15.VI.1810. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Purzycki Leopold — 19.IX.1810. Dep. Płocki. Dyr. Bud. Prow. Gal.
Radecki Szymon — 20.IV.1811. Dep. Poznański. Patent Geometrii JKM Stanisława Augusta.
Radłowski Wincenty — 20.IV.1811. Zaśw. z pracy w kam. pruskich.
Repno Jan Fryderyk — 31.X.1811. Św. egz. Gen. Dyr. w Berlinie.
Saliger Józef — 16.VI.1810. Patent Geometrii JKM Stanisława Augusta.
Schmahel Jan — styczeń 1813. Dep. Krakowski. Św. Kom. Egz. dep. krakowskiego).
Sewerynowicz Michał — 11.VII.1810. Patent Geometrii JKM Stanisława Augusta.
Sienkiewicz Józef — 7.III.1810. Dep. Poznański. Geom. sądowy Tryb. Apel. Gal. Wsch.

Smolikowski Andrzej — 11.VII.1810. Patent Geometri JKM Stanisława Augusta.
 Stoermer Otto Salomon — 20.IV.1811. Zaśw. egz. kamery pruskiej.
 Stryk Jan Fryderyk — 19.IX.1810. Dep. Poznański. Sw. egz. Gen. Dyr. Bud. w Berlinie.
 Styczynski Wincenty — 11.IV.1810. B. wojskowy — porucznik Korp. Inż. Wojska Koronnego.
 Szneyder August Wilhelm — 7.III.1810. Zaśw. egz. kamery wileńskiej.
 Tetmajer Jerzy — 31.X.1811. Dep. Krakowski. Zaśw. z pracy.
 Wężyk Grzegorz X. — 26.I.1811. Patent Geometri JKM Stanisława Augusta.
 Wiernek Tomasz de — 10.IV.1812. Dep. Radomski.
 Windisch Leopold — 16.VI.1810. Dep. Poznański. Sw. egz. Gen. Dyr. Bud. w Berlinie.
 Wnentowski Tomasz — 20.IV.1811. B. kom. gran. X. Zmudzkiego. pow. upińskiego. Zaśw. z pracy w urzędach pruskich.
 Vatter Edward — 16.VI.1810. Patent na budowniczego i geometrę. Sw. egz. Gen. Dyr. w Berlinie.
 Zaleski Jan — 19.IX.1810. Dep. Siedlecki. Patent Geometri JKM Stanisława Augusta.
 Żebrowski Antoni — 16.VI.1810. Geom. sąd. Tryb. Apel. w Galicji Wsch.
 Żebrowski Jan — 11.VII. 1810. B. wojskowy — oficer Korp. Inż. Wojska Koronnego, wg św. Macieja Jakuba Kubickiego, majora tegoż korpusu⁹⁾.

W wykazie osób, które uzyskały patenty geometrów Księstwa Warszawskiego na podstawie dekretu z dnia 14 września 1809 r. podane zostały daty wydania patentu, departament, w którym patent był wydany i adnotacje odnoszące podstaw prawnych uzyskania patentu.

Z adnotacji zamieszczonych w tym wykazie widoczne jest, że choć podstawy prawne uzyskania patentu były nader różnorodne, to jednak znaczna większość geometrów poddana była egzaminom zawodowym.

Do grupy geometrów, którzy składali egzamin zawodowy należą dawni geometrzy JKMości Stanisława Augusta, większość geometrów zatrudnionych w administracji Królestwa Pruskiego, geometrzy sądowi zaboru austriackiego, wreszcie geometrzy, którzy odbyli egzaminy w Księstwie

⁹⁾ Odpisu patentów Fryderyka Bernhardta i Jana Schmahela ze stycznia 1813 r. brak jest w zachowanych aktach Rady Stanu i Rady Ministrów X. W. vol. 39 „Patenta na budowniczych i geometrów”. Znajdowały się one w zniszczonych w czasie wojny aktach Kom. Rz. Spraw. Wewn. Akta Szczeg. Budownictwa vol. 19694 oraz w aktach Dep. Krakowskiego vol. 20053. Wiąże się to z ówczesną sytuacją wojenną po wyprawie Napoleona na Rosję a przed bitwą narodów pod Lipskiem, kiedy jedynie w Krakowie przebywały władze administracyjne Księstwa Warszawskiego. Nazwisk J. Kryńskiego i J. Żebrowskiego brak jest na liście oficerów Korpusu Inżynierów Wojska Koronnego w 1795 r.

Warszawskim. Liczba geometrów, którzy uzyskali patenty na podstawie praktyki była nieznaczna, zaś rodzaj praktyki w pełni uzasadniał wydanie patentu.

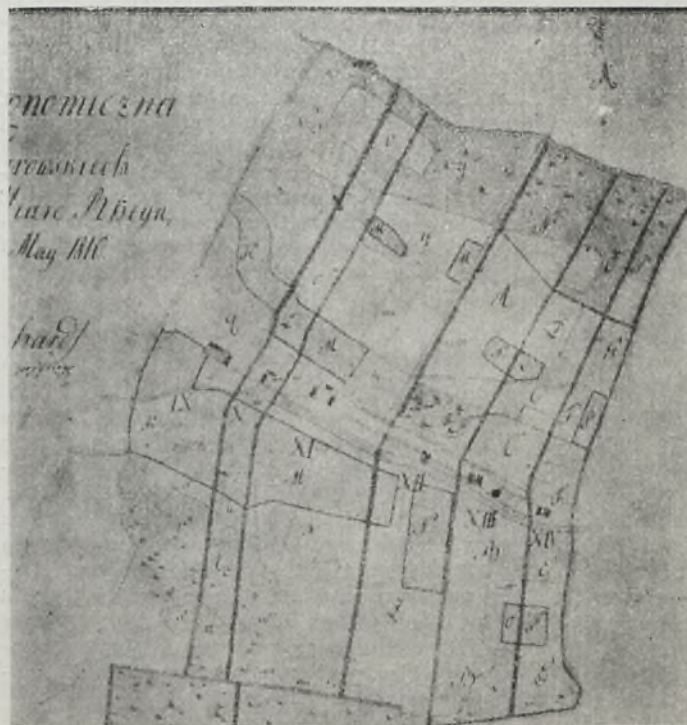
Z ogólnej liczby 70 patentów, 48 wydano w roku 1810; 16 — w 1811; 4 — w 1812 i wreszcie 2 w r. 1813.

TABLICA 1

Podstawy prawne uzyskania patentu geometry Ks. Warszawskiego	Liczba patentów
Dawne patenty geometrów JKMości Stanisława Augusta: Sz. J. Brzeziński, M. Grabski, T. Krzycki, K. Mędrzecki, M. Mi-gurski, W. Ostrowski, W. Pieniążek, Sz. Radecki, J. Saliger, M. Sewerynowicz, A. Smolikowski, X. G. Wężyk, J. Zaleski	13
Św. egz. Gen. Dyrekt. Bud. w Berlinie — J. A. Binder, J. F. Brown, J. Colberg, H. K. Calle, K. H. Hahn, J. Lapiński, K. S. Ma-gunna, J. F. Repno, J. F. Stryk, L. Windisch, E. Vatter	11
Św. egz. kamer pruskiej — F. Bernhardt ⁹⁾ , J. H. K. Hoffman, F. Marzantowicz, J. Neugebauer, O. S. Stoermer, A. W. Szney-der	6
Geom. Sąd. Tryb. Prow. Gal.: J. Czerwiński, J. Kozłowski, J. Sienkiewicz, J. Żebrowski	4
Św. egz. Dyr. Bud. Prow. Gal. — L. Purzycki	1
Św. egz. Kom. Egz. Księstwa Warsz. — S. Czarnecki, F. Dulak, S. Jabłoński, F. Johnney, R. Kanelli, J. F. W. Lange, L. Mar-kowski, J. Mielcarzewicz, J. Nazarewicz, F. Niesiolowski, M. Pe-trykowski, J. Schmahel ⁹⁾	12
Razem patentów na podstawie egzaminów zawodowych	47
Dawny patent komornika granicznego — T. Wnentowski	1
Dawni oficerowie Korpusu Inżynierów Wojska Koronnego: J. Kryński ⁹⁾ , M. Piotrowski, W. Styczynski, J. Żebrowski ⁹⁾	4
Świad. Akad. Krak. — F. Lipezyński, K. Pelka	2
Świadectwa z praktyki — J. Danielski, S. Gibasiewicz, F. W. Gra-pow, M. F. Grapow, A. Kasparowski, J. Konietzka, W. Lachlin, J. Muller, J. K. Pambo, W. Pagowski, D. Pieniążek, A. Prokopowicz, W. Radłowski, J. Tetmajer	14
Razem patentów na podstawie praktyki	21
Brak danych — K. L. Knappeln, T. de Wiernek	2
Łącznie wydano patentów	70



Fragment mapy nowych osad (rumunków) w lasach narodowych ekonomii kowalskiej. Mapę wykonał w r. 1809 Teodor Rudziński, późniejszy geometra Królestwa Polskiego. Na mapie pokazano siedem oddzielnych, pojedynczych osad o nieregularnym przebiegu granic. Osadnicy — Polacy. Widoczna sieć linii pionowych co 50 prętów magdeburskich. (AGAD — Zb. Kart. 369—24).



Fragment mapy Olendrów Turowskich, wykonanej w r. 1810 przez Fryderyka Bernhardta, geom. pat. Ks. Warsz. 13 osad o nieregularnym kształcie. Osadnicy — Niemcy. Widoczna sieć linii pionowych. (AGAD — Zb. Kart. 386—18).

Przyjęte rozwiązanie, nauka, praktyka, egzamin, osiągnięcia, wykonywanie zawodu gwarantowało odpowiednią jakość kadr geometrów i zabezpieczało zarówno interesy społeczeństwa, jak i administracji państwowej.

O ile w końcu XVIII wieku za czasów Stanisławowskich zawód geometry łączył się z zawodem geografa, co było odzwierciedleniem wiązania go z kartografią i opracowywaniem map w małych skalach, to w okresie porozbiorowym zagadnienia triangulacji kraju i map topograficznych tak we wszystkich trzech zaborach, jak i w Księstwie Warszawskim przechodzą do wyłącznych kompetencji władz wojskowych. Zawód geometry wiąże się w wieku XIX z zagadnieniami gospodarczymi i rolnictwem, budownictwem, leśnictwem, inżynierią drogową i wodną. Odbiciem tego jest fakt, że wśród 70 patentów wydanych w okresie Księstwa Warszawskiego 62 wydano wyłącznie na zawód geometry, 4 — na dwa zawody, w kolejności: geometra i budowniczego i 4 — na dwa zawody w kolejności: budowniczego i geometra. Pewnym porównaniem zapotrzebowania na geometrów i budowniczych w okresie Księstwa Warszawskiego może być porównanie liczby patentów wydanych na te dwa wolne zawody techniczne. Otóż w okresie Księstwa Warszawskiego wydano 62 patenty na geometrów, 4 na geometrów i budowniczych, 4 na budowniczych i geometrów i 14 na budowniczych¹⁰⁾.

Innych wolnych zawodów technicznych w tym okresie nie było. Zapotrzebowanie na prace geodezyjne było więc znacznie większe niż na prace budowlane, co odzwierciedla dominujący rolniczy charakter kraju. Jednorazowa opłata stemplowa od patentu na geometrę wynosiła 24 zł, budowniczego zaś 36 zł — były więc znacznie niższe od opłat stemplowych za patenty w adwokaturze i notaria-

¹⁰⁾ Patenty budowniczych otrzymali: Dawid Blanke — 26.I.1811, Jan Gisges — 19.IX.1810, Wilhelm Kirchoff — 19.IX.1810, Gracyan Korwin — 26.I.1811, Gottfried Krauze — 7.III.1810, Fryderyk Albert Lessel — 7.III.1810, Ludwik Mahn — 19.IX.1810, Wilhelm Fryderyk Minter — 25.IV.1810, Ernest Peterson — 26.I.1811, Karol Schütz — 25.IV.1810, Sieg — 7.III.1810, Sylwester Szpilowski — 10.IV.1812, Bogumił Zschernig — 19.IX.1810, Maciej Zaczkowski — 25.IV.1810 — b. wojskowy — oficer Korpusu Inżynierów Wojska Koronnego.

cie, gdzie wynosiły 500 zł dla mecenasa, 400 zł dla adwokata, 150 zł — patrona, 100 zł — notariusza Księstwa Warsz., 50 zł — notariusza depart. i 25 zł — notariusza powiatowego, 60 zł — obrońców sądowych i 25 — dla komorników sądowych¹¹⁾. W administracji państwowej zatrudniona była również pewna liczba geometrów nie posiadających patentów zarówno Polaków, jak Niemców, zwłaszcza takich, którzy pracowali już w administracji Księstwa Warszawskiego przed dniem 1 września 1810 r., od którego to okresu w myśl ustawy z dnia 29 kwietnia 1808 roku egzaminy były obowiązujące¹²⁾.

Siedziby geometrów mieściły się równomiernie na obszarze całego kraju w dostosowaniu do siedzib władz administracyjnych, skarbowych i sądowych.

W ustawodawstwie podatkowym i w przepisach administracyjnych Księstwa Warszawskiego znaleźć możemy szereg ciekawych danych zarówno co do pozycji społecznej geometrów w tej epoce, jak i co do ich pozycji w administracji państwowej. Najpełniejszych danych dostarcza nam tu „Wstęp do prawa o poborach z 23 grudnia 1811 roku”. Przepisy tego prawa nałożyły na wszystkich bez wyjątku obywateli Księstwa Warszawskiego tak zwany podatek osobisty według jednej z dziesięciu klas zależnych od wysokości dochodu osobistego.

¹¹⁾ Zwraca uwagę rozbudowanie hierarchii zawodowej w sferach prawniczych praktykujących wolny zawód w porównaniu z formalnie dwustopniową, faktycznie zaś jednostopniową hierarchią w zawodach technicznych.

¹²⁾ Tak na przykład w Izbie Administracyjnej i Prefekturze Departamentu Warszawskiego przysięgi złożyli geometrzy: Pieniążek Dominik — 20.IV.1807, Kuhn Karol Andrzej — 4.VII.1808 r., Kowacki Ludwik — 14.IX.1808 r., Markowski Ludwik — 28.IX.1809 r. W tymże Departamencie Warszawskim nominacje otrzymali następujący byli konduktorzy kamer pruskich: Horwitz Ferdynand — 20.VIII.1807 r., Szweyger Ludwik — 2.X.1807 r., Verther — 5.II.1808 r., Raszkowski Marcin — 20.II.1808 r., Johnney Franciszek — 16.IV.1808 r., Radecki Szymon — 12.VIII.1808 r. W innych departamentach Księstwa Warszawskiego sytuacja kształtowała się podobnie, brak jednak danych co do złożonych przysięg i wydanych nominacji. Zaznaczyć trzeba, że część wyżej wymienionych osób otrzymała patenty geometrów Księstwa Warszawskiego po wydaniu dekreту z dnia 14 września 1809 r.



Mapa graniczna pomiędzy dobrami Pomianowo-Dzierki i Włoki, wykonana w r. 1811 przez Macieja Petrykowskiego, geom. pat. Ks. Warsz. Charakterystyczny łamany, nieregularny przebieg granicy na podmokłych paśnikach zmniejszających się na rzecz gruntów

ornych. Ciekawostką jest fakt zaznaczenia na mapie liczbą 2 miejsca zajęcia koni i zamieszczenie tego w opisie mapy. (AGAD — Zb. Kart. 385—16)

Klasa I — zwolnieni od podatku, II — 1 zł rocznie, III — 2 zł rocznie, IV — 4 zł rocznie, V — 10 zł rocznie, VI — 30 zł rocznie, VII — 60 zł rocznie, VIII — 100 zł rocznie, IX — 300 zł rocznie, X — 500 zł rocznie. Geometrzy umieszczeni zostali w klasie VI podobnie jak niezbyt zamożne ziemiaństwo (właściciele lub dzierżawcy dwóch folwarków), właściciele kamienic czynszowych w miastach I i II kategorii, oficerowie i urzędnicy o uposażeniu od 1200 do 5000 zł, adwokaci i notariat średnich stopni, notariusze itp. Geometrzy więc zaszeregowani zostali wyżej jak koloniści czynszowi względnie właściciele jednego folwarku, rzemieślnicy mający do dwóch czeladzi, właściciele domów drewnianych w małych miastach czy nauczyciele, niżej jednak jak więksi właściciele ziemscy, fabrykanci i rzemieślnicy mający powyżej sześciu czeladzi, kupcy hurtowi, i w większych miastach — mecenasi i adwokaci przy trybunałach, lekarze, aptekarze i wyżsi urzędnicy.

Geometrzy wykonujący wolny zawód opłacali ponadto stały, roczny podatek patentowy według przepisów prawa o „podatku patentowym od kunsztów, handlów, profesji, rzemiosł i rękodzieln”. Tabela opłat zawierała dziewięć klas dla miast przy dodatkowym rozbiu miast na pięć klas w zależności od wielkości miast i jedną klasę dla wsi.

Wysokość podatku w poszczególnych klasach była następująca:

Tabela 2

Miasta klasy	I	II	III	IV	V
Klasa I	300	240	180	120	80
Klasa II	200	160	120	80	50
Klasa III	100	80	60	40	30
Klasa IV	75	60	45	30	25
Klasa V	50	40	30	20	15
Klasa VI	40	32	24	16	10
Klasa VII	30	24	18	12	8
Klasa VIII	20	16	12	8	5
Klasa IX	8	7	6	5	4

Klasy miast były następujące: klasa I — Warszawa, Poznań, Kraków, klasa II — miasta ponad 6000 mieszkańców, klasa III — od 3000 do 6000 mieszkańców, klasa IV — od 1000 do 3000 mieszkańców i klasa V — poniżej 1000 mieszkańców.

Geometrzy opłacali podatek patentowy według IV klasy tej tabeli, zgrupowani w tej klasie z takimi zawodami, jak architekci, właściciele drukarni, średnio zamożne kupiectwo czy rzemiosło itp.

Stopa podatku dochodowego (uwzględniając średni przychód roczny od 1200 do 5000 zł) wynosiła więc od 2 do 8,75%. Przy przyjmowaniu za podatki zbóż płacono za korzec żyta 12 zł, pszenicy — 18 zł.

W administracji państwowej Księstwa Warszawskiego wobec braku pionu technicznego w administracji centralnej¹⁵⁾ takie zagadnienie techniczno-gospodarcze, jak „rozmiar i ocenianie gruntów, czyli układanie katastru, budownictwo krajowe i nadzór nad wszelkiego gatunku komunikacjami drogami publicznymi, mostami, rzekami, kanałami oraz nad stosownymi do takowych potrzeb robotami publicznymi” — należały na podstawie dekretu z 7 lutego 1809 r. o organizacji władz departamentowych do kompetencji prefektów departamentów podlegających Ministrowi Spraw Wewnętrznych. W ministerstwie tym sprawy geodezyjne załatwiane były przez Wydział Budowniczy. Do kompetencji prefektów i Ministerstwa Spraw

Wewnętrznych należał również nadzór nad dobrami i lasami narodowymi. W 1811 r. dekretem z dnia 8 listopada nadzór nad tymi dobrami przeniesiony został z kompetencji Ministerstwa Spraw Wewnętrznych do kompetencji Ministerstwa Przychodów i Skarbu.

W wiek XIX, wiek wielkich przemian społecznych i gospodarczych, Księstwo Warszawskie wkraczało więc jako państwo nowoczesne o jednolitej, scentralizowanej administracji. W dziedzinie społecznej wzorowało się na zdobyczach rewolucji francuskiej; w gospodarce we wszystkich dziedzinach życia brało przykłady przodujących państw Europy, przede wszystkim Francji, Prus i Austrii, starając się przy tym o zachowanie własnych tradycji i form samorządu społecznego.

Hasło niesione na sztandarach legionów „Gli uomini liberi sono fratelli — Wszyscy ludzie wolni są braćmi” miało swe pełne pokrycie przy urządzaniu nowego państwa. Znalazło to swoje odbicie i w dziedzinie geodezji.

Przy tworzeniu geodezyjnych kadr urzędniczych i kształtowaniu się wolnego zawodu geodezyjnego nie było żadnych przejawów dyskryminacji wobec geodetów narodowości niemieckiej tak Prusaków, jak i Austriaków, nie mówiąc o Sasach. Znaleźli oni nie tylko zatrudnienie, znaleźli także możliwość awansu do najwyższych szczebli w swym zawodzie, stosownie do swej wiedzy, energii i doświadczenia.

Na poziom i rozwój geodezji w Królestwie Polskim po roku 1815 złożyły się więc następujące czynniki:

a) działalność Komisji Edukacyjnej na szczyłku XVIII wieku i jej kontynuacja w zmienionych warunkach w okresie porzeczowym, dzięki której zwiększyła się ogromnie liczebność zawodu geodezyjnego oraz jego poziom techniczny.

b) zastosowanie w kraju zdobyczy nauki i praktyki z dziedziny geodezji z całej niemal ówczesnej Europy.

c) ogromne doświadczenie praktyczne płynące z dużej liczby prac geodezyjnych wykonywanych na przełomie wieków XVIII i XIX, dające w efekcie cały szereg pięknych, zastosowanych do warunków krajowych, rozwiązań o wysokim poziomie wykonania technicznego i graficznego.

ZRÓDŁA PODSTAWOWE

1. Archiwum Główne Akt Dawnych. Akta Rady Stanu i Rady Ministrów Księstwa Warszawskiego:
 - vol. 33 — Dekreta JKMości w rozmaitych przedmiotach administracyjnych;
 - vol. 39 — Patenta dla budowniczych i geometrów;
 - vol. 41 — Summariusz dekretów Króla Saskiego, Księcia Warszawskiego.
2. Archiwum Główne Akt Dawnych. Akta Komisji Rządowej Spraw Wewnętrznych i Policji. Repertorium Szczegółowe Akt Budownictwa:
 - Akta ogólne:
 - vol. 19894 — Patenta na jeometrów,
 - vol. 19924 — Jeometrów i budowniczych w dep. bydgoskim od 1810 do r. 1811.
 - vol. 19925 — Jeometrów i budowniczych w dep. poznańskim od r. 1809 do r. 1814.
 - Akta gubernii warszawskiej:
 - vol. 19994 i 19995 — Budowniczych i Jeometrów 1805—1815,
 - vol. 20006 i 20007 — Budowniczych i Jeometrów w dep. kaliskim od r. 1807 do r. 1814.
 - Akta gub. radomskiej:
 - vol. 20051 — Budowniczych i Jeometrów od 1810 do 1812,
 - vol. 20053 — Budowniczych i jeometrów w b. gub. kieleckiej od r. 1810 do 1814.
 - Akta gub. lubelskiej:
 - vol. 20058 — Budowniczych i jeometrów w b. g. podlaskiej od r. 1810 do 1811.
 - Akta gub. płockiej:
 - vol. 20060 — Budowniczych i jeometrów od r. 1809 do r. 1813.
3. Archiwum Główne Akt Dawnych — Zbiory Kartograficzne.
4. Dziennik Praw Księstwa Warszawskiego t. I—IV.
5. Pamiętniki z epoki.

Uwaga: Źródła wymienione w pozycji 2 uległy zniszczeniu w r. 1944 w czasie Powstania Warszawskiego.

Reprodukcje map wykonane zostały w Archiwum Dokumentacji Mechanicznej przez Marię Karaban.
Reprodukcje pieczęci geometrów wykonali Zbigniew Sroczyński.

¹⁵⁾ Urząd techniczny na szczeblu władz centralnych powstał dopiero w r. 1817, już w okresie Królestwa Polskiego pod nazwą „Rada Miernictwa, Budownictwa, Dróg i Splawów” przy Ministerstwie Spraw Wewnętrznych.

Z ŻYCIA ORGANIZACJI I Z TERENU

PRACE ZARZĄDU GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA GEODETÓW POLSKICH

W dniu 13 czerwca 1958 r. odbyło się w Domu Technika w Katowicach plenarne zebranie Zarządu Głównego Stowarzyszenia Geodetów Polskich. Poza sprawami organizacyjnymi Stowarzyszenia, głównym tematem obrad były problemy ustawowego uregulowania wykonawstwa geodezyjnego przez spółdzielnie geodezyjne i osoby uprawnione. Poza tym dokonano analizy pracy Zarządu Oddziału SGP w Katowicach.

Sprawy organizacyjne referował przewodniczący Zarządu Głównego SGP, kolega W. Kłopotniński.

Ministerstwo Spraw Wewnętrznych nie uwzględniło odwołania Prezydium SGP i utrzymało w mocy decyzją Prezydium Rady Narodowej m. st. Warszawy o niezatwierdzeniu statutu SGP uchwalonego na XI Zjeździe Delegatów w Toruniu. Statut nie został zatwierdzony z powodu treści ustępu b § 5: „obrona zawodu i interesów materialnych i moralnych członków”. Nie uwzględniono również propozycji przemiany treści tego ustępu na: „reprezentowanie i obrona zawodu geodety”. Odmowa zatwierdzenia statutu wynika z dbałości o niewchodzenie Stowarzyszenia w prawa i zakres działania związków zawodowych. Brzmienie tego ustępu jest takie samo jak w zatwierdzonym niedawno statucie NOT. W odwołaniu wskazano na brak związku zawodowego geodetów, rozproszenie geodetów w szeregu różnych związków zawodowych oraz okoliczność, że obrona zawodu geodety nie jest obroną interesu zawodowego członka SGP. Decyzja Ministerstwa Spraw Wewnętrznych jest ostateczna.

Mając na uwadze, że zgodnie z uchwałą toruńskiego zjazdu delegatów statut uchwalony na tym zjeździe powinien być respektowany w wewnętrznej działalności Stowarzyszenia, gdyż odpowiada on lepiej warunkom pracy w wielu pozostałych dziedzinach od statutu z roku 1954, że w działalności zewnętrznej obowiązuje jednak statut z 1954 r. jako formalnie zatwierdzony, plenum postanowiło, że należy starać się o zatwierdzenie nowego statutu mimo wykreślenia w nim ustępu b § 5. Ponieważ zgodnie z uchwałami zjazdu delegatów w Olsztynie przewidywana jest znowu zmiana statutu dla objęcia akcją Funduszu Pośmiertnego wszystkich członków Stowarzyszenia, można będzie rozpocząć na nowo starania o uwzględnienie opuszczonego obecnie ustępu w statucie.

Utworzone w kwietniu br. trzy podkomisje resortowe (w skład których wchodził przedstawiciel SGP) dla roboczego opracowania tematyki tez i wniosków w sprawach: — zadań i organizacji państwowej administracji geodezyjnej, — form i organizacji wykonawstwa geodezyjnego, — zakresu działania i podziału kompetencji pomiędzy GUGiK, Min. Rolnictwa i Min. Gospodarki Komunalnej, zakończyły swoje prace w ostatnich dniach maja i przekazały wyniki komisji dla ostatecznego rozpatrzenia materiałów i sformułowania wniosków końcowych.

Ogólnie można stwierdzić, że opracowania te zgodne są na ogół z postulatami wysuwanymi niejednokrotnie przez SGP. Do tak opracowanych sformułowań przedstawiciele MGK wchodzący w skład podkomisji zgłosili pisemne zastrzeżenia sprowadzające się przeważnie do wstrzymania, a nawet poszerzenia obecnego zakresu działania władzy geodezyjnej MGK. Przedstawiciele Ministerstwa Rolnictwa zgłosili natomiast dekretną właściwość ich resortu do przeprowadzenia ewidencji gruntów, wobec czego stwierdzają, że przekazanie tego zakresu działania do GUGiK będzie następowało sukcesywnie w miarę kończenia prac w określonych powiatach w ciągu 3—4 lat, to jest w okresie, w którym obejmuje się ewidencją gruntów około 2/3 obszaru kraju.

Prezydium przeprowadziło rozmowy: w dniu 26.IV.br. z prezesem GUGiK B. Szmielewem i w dniu 2.V.br. z wiceministrem Z. Sznekiem. W obydwu rozmowach przedstawiono potrzebę wydania szeregu przepisów normujących działalność spółdzielni geodezyjnych, gdyż ich brak powoduje wersje o jakoby tymczasowości tego systemu organizacyjnego. Wskazano również na odmienną merytoryczną w przededagowanej wersji tez o rejestrze geodetów, która

została przesłana do zainteresowanych resortów w celu uzgodnienia. Prezydium natrafiło na zrozumienie w sprawie swojej interwencji. W rozmowie o działaniu zarządzenia nr 38/56 prezesa GUGiK stwierdzono, że istnieją poważne nieraz niewłaściwości i nadużycia. Prezydium zajęło stanowisko, że konieczne jest wkroczenie z urzędu w te sprawy. Urząd jest powołany do kierowania wykonawstwem geodezyjnym dla wykonania przez nie zadań wskazywanych przez SGP. Brak kierowania i poprzestanie na samej rejestracji nadużyć może robić wrażenie, że Urząd gromadzi argumenty dla zniesienia zarządzenia nr 38, co byłoby ze szkodą dla zadań wskazywanych przez SGP. Ponadto Prezydium prosiło o zajęcie stanowiska w sprawie wstępowania przedsiębiorstw państwowych na członków zbiorowych SGP. Ta nowa forma współpracy stowarzyszeń naukowo-technicznych z zakładami produkcyjnymi jest już szeroko stosowana w innych branżach i daje dobre rezultaty przez bezpośrednie zainteresowanie się zakładów pracy konkretnymi, jakie można uzyskać ze współpracy ze Stowarzyszeniem. Prezydium wskazało na Biuletyn Min. Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego, w którym zamieszczone są zarządzenia ministra zalecające tę formę współpracy i ustalające wysokość składek przy wstępowaniu przedsiębiorstw na członków zbiorowych do Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa oraz do Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Papierniczego.

Sprawy planowania przestrzennego i planów zagospodarowania terenowego dobrze rozwijające się do r. 1948, a zaniebane w latach następnych zaczynają znów podnosić się z upadku. Szereg zadań zostało już przekazanych terenowym władzom planowania gospodarczego i terenowym organom Komitetu Urbanistyki i Architektury. Z uwagi na poprzednią pozytywną działalność geodetów w tej dziedzinie — zwłaszcza na odcinku wsi — SGP postanowiło w poważny sposób rozpoznać to zagadnienie. Po kilku zebraniach małego zespołu specjalistów odbyła się w dniu 31.V.br. narada z zaproszonymi specjalistami z wszystkich województw. Na tej naradzie kolega W. Richert wygłosił referat wprowadzający pt. „Stan planowania przestrzennego w Polsce i kierunki rozwoju. Zadania i możliwości geodetów”. Po bardzo ciekawej i ożywionej dyskusji zebrani stwierdzili potrzebę zwołania konferencji naukowo-technicznej na ten temat, przy czym były podzielone zdania czy ma to być konferencja wielobranżowa, czy geodezyjna. Postanowiono, że zdecyduje o tym zespół mniejszy, który w myśl wytycznych zasady będzie dalej pracował. Stwierdzono potrzebę nowelizacji ustawy o planowaniu przestrzennym. Stwierdzono również konieczność uzupełnienia programów szkolenia geodetów tą dyscypliną tak na studiach wyższych, jak i w szkołach średnich.

Prace komitetów organizacyjnych konferencji naukowo-technicznych: XII — na temat urządzeń rolnych, XX — na temat triangulacji małopółkątowej i XIX — przebiegają normalnie, przy czym temat tej ostatniej został zmieniony z dotychczasowego: „Zastosowanie fotogrametrii dla potrzeb gospodarczych kraju” na „Zastosowanie metody fotogrametrycznej przy sporządzaniu mapy gospodarczej”.

W okresie od 20 maja do 4 czerwca przyjmowaliśmy w Polsce jako gości naszego Stowarzyszenia czterech kolegów z zagranicy: inż. Radosława Ukropinę z Bagrau — przewodniczącego Związku Geodetów Jugosławii, prof. inż. Mato Jankovića z Zagrzebia — członka Zarządu Geodetów Republiki Chorwackiej, redaktora miesięcznika Geodetski List, prof. inż. Wasili Peevskiego z Sofii — przewodniczącego Wydziału Geodetów w Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Bułgarii, inż. Kresto Angeliowa z Sofii — wiceprezesa Bułgarskiego Głównego Urzędu Geodezji i członka zarządu wymienionego wyżej Stowarzyszenia.

Goście zwiedzili poza Warszawą Toruń, Gdańsk, Kraków i Katowice, gdzie gospodarzami były zarządy oddziałów (w Toruniu — zarząd koła). Przeprowadzono szereg konferencji w politechnikach i zakładach naukowych, przedsiębiorstwach i urzędach, zapoznając gości z organizacją, rodzajami i metodami prac u nas, a ci z kolei przekazywali informacje własne. Prof. Janković wygłosił odczyt o orga-

nizacji geodezji w Jugosławii, a na zebraniu towarzyskim w Oddziale Warszawskim Geodetów pokazał w kolorowych przezroczach piękno Zagrzebia i niektórych okolic Chorwacji. Nawiązano wstępne rozmowy w sprawie wymiany praktyk produkcyjnych oraz wymiany profesorów dla wygłoszenia cykli wykładów w okresach kilkumiesięcznych.

Na Kongres FIG wyjedzie za dewizy Stowarzyszenia tylko dwóch kolegów, jakkolwiek przesłaliśmy 6 referatów dla różnych komisji. Wyjadą koledzy: W. Sztompke — autor jednego z referatów i przewodniczący Głównej Komisji Współpracy z Zagranicą oraz kolega A. Czechowicz z Krakowa — przewodniczący roboczego komitetu organizującego sesję FIG w Krakowie w r. 1959. Spodziewamy się, że ponadto GUGiK wydeleguje 3 osoby z uwagi na opracowanie i urządzenie wystawy, szkolnictwo wyższe 2 osoby oraz PAN i NOT po jednej. W ten sposób delegacja polska nie byłaby zbyt mała i być może uda się obsadzić trzy komisje na zgłoszone referaty do sześciu komisji.

Uzyskaliśmy dotąd ogółem 18 miejsc na wycieczki zagraniczne organizowane przez Orbis. Są w tym: Targi w Lipsku, Sztokholm, Bruksela, Praga, Karlove Vary, Bułgaria i rejs po Morzu Czarnym. Uczyniono duży wysiłek, ażeby koledzy spoza Warszawy mogli skorzystać z większej ilości miejsc.

Sprawozdanie przewodniczącego z działalności Prezydium zostało przez plenum przyjęte jako zgodne z kierunkiem pracy wyznaczonym przez wyższe władze Stowarzyszenia.

Podnoszona nieraz na zebraniach i zjazdach geodetów potrzeba ustawowego uregulowania wykonawstwa indywidualnego i spółdzielczego była przedmiotem obrad katowickiego plenum. Podstawę do dyskusji stanowiły tezy, które wraz z zawiadomieniami o plenum otrzymali członkowie Zarządu Głównego. Dyskusja była z typu prawdziwych, to znaczy krzyżowały się różne zdania i różne argumenty.

A oto niektóre wypowiedzi:

— Zarządzenie nr 38/56 — jedyne obecnie, które reguluje problem wykonawstwa indywidualnego, wydano z myślą wyzwolenia rezerw produkcyjnych w geodezji, odczuwającej jeszcze wciąż brak odpowiedniej liczby fachowców. Rezerwy te to emeryci i inwalidzi oraz czas urlopów wypoczynkowych i godziny pozasłużbowe innych, zatrudnionych normalnie w geodezji. Rezerwy te miały być skierowane głównie na potrzeby drobnego rolnictwa, budownictwa, domków jednorodzinnych oraz częściowo potrzeb Ministerstwa Rolnictwa. W praktycznym zastosowaniu zarządzenie to tylko częściowo spełnia swoje zadanie, a poza tym zawiera pewne braki formalne. Do braków formalnych można zaliczyć okoliczność zupełnego pominięcia w nim spółdzielczej formy pracy, tak że wykonawcy w tych spółdzielniach, o ile nie są emerytami lub inwalidami, pracują tam tylko w oparciu o zezwolenia na wykonywanie robót — otrzymane w drodze wyjątków.

Obsługa drobnych prywatnych robót wymaga wykupienia karty rejestracyjnej (opłata podatku obrotowego i dochodowego) i w zasadzie przedstawienia się prawie na ten typ pracy. W praktyce jest to możliwe dla emerytów i inwalidów, a bardzo trudne dla zatrudnionych na stałe w instytucjach państwowych. Skutek jest taki, że ci ostatni wolą wykonywać roboty większe na zlecenie władzy państwowej. To z kolei powoduje w niektórych jednostkach niewłaściwości w kierunku brania robót ponad możliwości osobistego wykonania i zatrudniania osób dodatkowych, nadużywania czasu służbowego, przyrzadów i materiałów na własne potrzeby. Okoliczności te rodzą argument w kierunku wyraźnego podziału na pracujących wyłącznie w spółdzielni lub na własny rachunek i poza tym nigdzie nie zatrudnionych albo też przy wykonywaniu roboty przez kwalifikowanego fachowca zatrudnionego w jakiejś instytucji — tylko za każdorazowym zezwoleniem swojej władzy przełożonej i o ile ta robota nie pozostaje w zależności od stanowiska służbowego zleceniobiorcy. Przejście na wyłączne wykonywanie robót indywidualnie jest zbyt ryzykowne, jeżeli oparte jest o tak nietrwały przepis, jak zarządzenie. Ustawa spełnia warunek trwałości.

— Potrzeby gospodarki państwowej w geodezji są duże. Przy ustawowym uregulowaniu wykonawstwa indywidualnego trzeba się liczyć z odejściem niektórych energicznych i pełnych inicjatywy fachowców z wykonawstwa państwowego do indywidualnego. Może to spowodować zakłócenia w wykonaniu zadań ważnych dla państwa.

— Nie można też negować wagi społecznej prac geodezyjnych dla chłopów indywidualnego związanych z tytułem własności ziemi (podziały, spory, kupno-sprzedaż, zakładanie ksiąg wieczystych) oraz dla budownictwa indywidualnego. Państwo uruchamiające szerokie akcje parcelacji czy budownictwa indywidualnego jest obowiązane zabezpieczyć kadrę wykonawców dla tej obsługi.

— Państwowe przedsiębiorstwa geodezyjne nie mogą ze względów ekonomicznych wykonywać drobnych usług geodezyjnych, a potrzeby w tym zakresie są duże i niewykonanie ich powoduje również trudności gospodarcze. Nie należy obawiać się ucieczki fachowców z przedsiębiorstw państwowych, gdyż jak wskazują obecne przykłady (spółdzielnia w Katowicach), większość tam zatrudnionych wróciła do zawodu — zatrudniając się poprzednio poza geodezją.

— Jeżeli służba państwowa musi liczyć się ze stratą w każdym powiecie 1 osoby, która odejdzie do obsługi geodezyjnej indywidualnego odbiorcy, to czy nie lepiej jest rozwinąć tę służbę w powiecie, przyjmując jeszcze jednego geodetę, specjalnie dla wykonywania tego rodzaju prac.

— Już dotychczasowy zakres czynności komórek geodezyjnych w powiecie przewidywał wykonywanie drobnych robót dla odbiorcy prywatnego, lecz ogólny brak geodetów powoduje, że wobec pilniejszych zadań państwowych nie wykonuje się prac dla klienta prywatnego.

— Brak jest dotychczas przepisów o kwalifikacjach osób zatrudnionych w geodezji oraz o uprawnieniach do prowadzenia robót i uwierzytelniania dokumentów geodezyjnych. Przedwcześnie są zabiegi o ustawowe uregulowanie wykonawstwa indywidualnego — jak długo nie ma ustawy o rejestrze geodetów.

— Ustawa regulująca wykonawstwo indywidualne może zawierać również przepisy o kwalifikacjach. Ustawa taka może być również wydana równocześnie z przepisami o kwalifikacjach. Można nie obawiać się zagrożenia wykonawstwa państwowego, gdyż ustawa może równocześnie zawierać przepisy o: rejonizacji zawodu (na przykład: 1 geodeta na określony obszar), reglamentacji, (zakres prac wykonywanych lub nie wykonywanych), jak też może regulować szereg spraw innych, na przykład: wysokość opłat za pracę, zobowiązanie do wykonywania określonych prac nawet dla użytku państwa itd.

Po dyskusji plenum postanowiło wezwać Prezydium do gromadzenia materiałów dyskusyjnych i argumentów oraz przedsięwzięcia gotowych tez wraz z uzasadnieniem na następne zebranie Zarządu Głównego.

Analizę działalności Oddziału Katowickiego SGP przedstawił przewodniczący Zarządu Oddziału kolega W. Dorywalski. Na terenie Oddziału czynnych jest 10 kół zakładowych (i miejscowych). W tym jedno koło grupujące mierniczych górniczych przy zjednoczeniu robót mierniczo-górniczych. Akcja weryfikacji praw członkowskich byłych członków Oddziału Geodetów Górniczych nie została jeszcze zakończona i będzie trwać do końca 1958 r. Można obecnie przewidywać, że powstaną jeszcze cztery koła mierniczych górniczych. Koło PPF w Częstochowie zostanie w tym roku zlikwidowane, gdyż nie przejawia działalności. Działalność pozostałych kół ma charakter bardziej organizacyjny niż merytoryczny. Graniczą się głównie do zbierania składek oraz wykonywania zleceń Zarządu Oddziału. Tylko kilka kół prowadzi działalność merytoryczną. Ogółem liczebność oddziału wynosi około 660 członków. Ścisła liczba będzie znana po założeniu kartoteki, która to praca jest na ukończeniu. Posiedzenia Zarządu Oddziału odbywają się raz w miesiącu. Poza tym pracują cztery komisje: Odczytowa, Szkoleniowa, Organizacyjna, Uprawnień Zawodowych i Samopomocy Koleżeńskie. Działalność odczytowa jest nikła. Byłaby prawdopodobnie żywsza, gdyby Oddział otrzymywał więcej referatów opracowanych centralnie. Oddziałowa Komisja Uprawnień zgłasza pretensje do Głównej Komisji Uprawnień w sprawie nierespektowania jej opinii. W związku z tym Oddział prosi, ażeby w razie niezgodności opinii następowało uzgodnienie pomiędzy Komisją Główną a Oddziałową przed jej ostatecznym wydaniem. Komisja Samopomocy Koleżeńskie działa bardzo sprawnie. Udział w Funduszu Pośmiertnym bierze 57,8% członków. Praca Zarządu Oddziału z władzami miejscowymi i technikami geodezyjnym dobrze się układa. Zarząd Oddziału ocenia pozytywnie działalność Zarządu Głównego i jego nakład pracy.

W dyskusji podkreślano osiągnięcia Oddziału SGP w Katowicach w dziedzinie wydawnictwa („Pomysły racjonaliza-

torskie") oraz rozpoczęcie spotkań zawodowych przy czarnej kawie. Podkreślono też upadek akcji odczytowej. Zarząd Główny wyraża nadzieję, że Zarząd Oddziału w Katowicach potrafił złączyć w SGP kolegów mierniczych górniczych.

Postanowiono, że następne plenarne zebranie Zarządu Głównego odbędzie się w sierpniu w Warszawie. W porządku obrad przewidziano sprawy: też do ustawowego uregulowania wykonawstwa indywidualnego, etyki zawodowej oraz wydawnictw geodezyjnych.

POTRZEBNA JEST KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA SGP W SPRAWIE PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO

W kwietniu br. odbyły się dwie poważne imprezy o charakterze naukowym i technicznym, poświęcone planowaniu przestrzennemu, z których nasze Stowarzyszenie powinno wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Otóż w połowie kwietnia br. Towarzystwo Urbanistów Polskich zorganizowało nadzwyczajne walne zebranie poświęcone trzem zagadnieniom:

1. Etyce zawodowej urbanistów.
2. Planowaniu przestrzennemu (podstawowe definicje, organizacja).
3. Szkoleniu urbanistycznemu.

Wnioski z trzydniowej narady są obfite i interesujące. Dowodzą pilności prac nad planami zagospodarowania przestrzennego w skali krajowej, regionalnej i miejscowej.

Dużo uwagi poświęcono celowej organizacji planowania, w szczególności powiązania z działalnością rad narodowych, konieczności równoczesnego opracowania planów ekonomicznych i przestrzennych, a także konieczności przygotowania należytych podstaw naukowych i technicznych planowania, między innymi geodezyjnych i kartograficznych.

Zagadnienie opracowania i wprowadzenia w życie podstaw prawnych planowania przestrzennego oraz gospodarki i polityki terenowej uznano za tak ważne i pilne, że podjęto uchwałę, iż TUP opracuje tezy stanowiące podstawę dla wystąpienia do właściwych instytucji o podjęcie prac kodyfikacyjnych.

W zakresie szkolenia podjęto rezolucję, że — z uwagi na zespołowy charakter prac łączących różne zawody — należy wprowadzić nauczanie planowania przestrzennego na różnych wydziałach szkół wyższych oraz w niektórych średnich szkołach zawodowych. Ponadto dla absolwentów, którzy okażą zamiłowanie i uzdolnienie w zakresie planowania przestrzennego — wprowadzić na różnych wydziałach specjalizację. Omawiana też była sprawa weryfikacji uprawnień i ustalenia kwalifikacji osób opracowujących plany zagospodarowania przestrzennego.

W czasie przerwy w obradach członkowie Zarządu Głównego SGP udali się do planetarium na specjalnie zorganizowany dla nich seans. Stwierdzono, że ta jedyna w Polsce placówka może przyczynić się do poważnego ułatwienia i postępu w nauczaniu geodetów i powinna być wykorzystana przez wszystkie uczelnie geodezyjne w kraju.

Inż. H. Jasiński

Wiele uwagi poświęcono doszkalaniu się w zakresie planowania przestrzennego czynnych w terenie fachowców różnej specjalności.

Praktycznym uzupełnieniem tej konferencji o charakterze naukowo-zawodowym była konferencja zorganizowana w końcu kwietnia br. w Poznaniu, przede wszystkim dla członków prezydium rad narodowych oraz sekretarzy terenowych komitetów partyjnych, na której przedstawiono dorobek woj. poznańskiego w zakresie prac szkoleniowych i projektowych nad zagospodarowaniem przestrzennym powiatów, miast i województwa. I tu zwracano uwagę na trudności i straty wynikające z braku podkładów geodezyjnych, nieprowadzenie stałej ewidencji zmian i aktualizacji map i w ogóle — na słabość służby geodezyjnej.

Wnioski z obu konferencji — zarówno w zakresie etyki zawodowej, jak i metod oraz organizacji planowania przestrzennego, a wreszcie szkolenia i doszkalania zawodowego — dotyczą w poważnym stopniu naszego zawodu. Należy się zawczasu (jeśli już nie jest za późno) przygotować na przyjęcie „wysokiej fali” zadań stawianych zawodowi oraz na szybkie tempo postępu w szkoleniu różnych specjalistów w zakresie planowania przestrzennego. Dla spóźnionych może zabraknąć miejsca lub pozostaną tylko trzeciorzędne.

Ponieważ organizacyjnie służba geodezyjna jest rozbita między różne resorty, a jedynie SGP jest łącznikiem wszystkich geodetów różnych specjalności — spada na Stowarzyszenie obowiązek zajęcia się tą sprawą. Obowiązek zresztą zupełnie zgodny z charakterem i tradycją Stowarzyszenia.

Jeśli zaś chodzi o „rangę” zagadnienia — to jest chyba godne specjalnej konferencji naukowo-technicznej, wszechstronnie ujmującej to rozległe zagadnienie. Inne zawody traktują sprawę bardzo poważnie. Nie ma żadnego powodu, abyśmy byli gorsi.

W. R.

JESZCZE O SPRAWACH GEODEZJI

Rozważanie ogólnych spraw geodezji nasuwa parę zasadniczych pytań. Spróbujemy je wymienić i dać na nie odpowiedź.

Pierwszsz tych pytań to: czy uszczuplenie uprawnień Ministerstwa Rolnictwa, wynikających z dekretu z 1956 roku o państwowej służbie geodezyjnej — uszczuplenie w sensie przekazania powiatowych komórek administracji geodezyjnej do Resortu Spraw Wewnętrznych — pozbawiłoby Ministerstwo Rolnictwa możliwości wykonania postawionych przed nim zadań w zakresie wymiany i scalenia gruntów, regulacji gospodarstw, uwłaszczenia, ewidencji gruntów i ich klasyfikacji?

Odpowiadając na to pytanie należy skonfrontować zawarte w nim twierdzenie z istniejącą rzeczywistością.

Zadanie Ministerstwa Rolnictwa można określić lapidarnie jako ustalanie i wprowadzanie sposobów stałego podwyższania produkcji rolnej — bezsprzecznie stojącej w szeregu problemów pierwszoplanowych. Jednym ze środków jest przebudowa ustroju rolnego polegającego na przeprowadzeniu odpowiednich robót geodezyjnych.

Roboty geodezyjne wykonuje się również dla innych, nie mniej ważnych potrzeb gospodarczych, przy czym w wyniku każdej roboty powinna powstać wartościowa dokumentacja techniczna przydatna zarówno dla doraźnych celów zlecniodawcy, jak i dla przyszłych potrzeb. Ogólna dbałość o jakość i wykorzystanie robót geodezyjnych, niezależnie od wykonawcy i zlecniodawcy, należy do Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Poza pracami dla przebudowy ustroju rolnego, których przynależność do Ministerstwa Rolnictwa nie może budzić wątpliwości, zajmuje się ono w zakresie geodezji od roku 1932 innymi pracami, mianowicie sporządzaniem podkładów mapowych dla ewidencji i klasyfikacji gruntów. Podkłady te mają w przyszłości służyć różnym potrzebom — między innymi — przebudowie. Ponadto powiatowe komórki geodezyjne prezydium powiatowych rad narodowych wykonują drobne prace dla różnych zlecniodawców oraz wykonują terenowe zadania administracji geodezyjnej.

Wyłącznie przy robotach urządzeniowych zatrudnionych jest około 1/6, a przy zlecanych w ogóle przez Ministerstwo Rolnictwa — około 1/4 ogólnej ilości geodetów.

Roboty te wykonują:

a) personel urządzeniowo-rolny, to jest wyspecjalizowani geodeci podlegli Ministerstwu Rolnictwa, w zakresie wymiany, regulacji i scaleń gruntów, nie zajmując się absolutnie sprawami składnic, prowadzeniem ewidencji gruntów ani obsługą innych resortów czy osób prywatnych,

b) przedsiębiorstwa geodezyjne podległe GUGiK, w zakresie pomiarów PGR i podkładów pod klasyfikację i ewidencję gruntów oraz w pewnej mierze:

c) zlecniodawcy prywatni,

d) spółdzielnie geodezyjne.

Ministerstwo Rolnictwa, jeśli chodzi o komórki powiatowe, korzysta obecnie z pracy, jaką włożył w ich zorganizowanie b. GUPK od wyzwolenia do roku 1952, zdobywając zarówno ludzi, jak sprzęt i lokale oraz dając im podstawy

działania. Pewne uzupełnienia w personelu, po przejęciu tych komórek przez rolnictwo (i również gospodarkę komunalną), były nieuniknione w okresie 7 lat od chwili przejęcia, lecz są one ułamkiem ilości obsady pierwotnej i nie stanowią tytułu do zasług na tym odcinku, zwłaszcza że są grubo niewystarczające.

Powiatowe komórki geodezyjne nie wykonują prac urządzeniowo-rolnych, jak również nie zakładają ewidencji i nie przeprowadzają klasyfikacji gruntów, zaś jedynie część ich zadań obejmuje wydawanie potrzebnych do tych celów materiałów geodezyjnych z prowadzonych przez siebie składnic. Czynności wydawania mogą być wykonywane z powodzeniem niezależnie od podległości resortowej komórek powiatowych, o czym świadczy stan przed rokiem 1952, kiedy to mimo wielkiego nasilenia prac urządzeniowo-rolnych referaty powiatowe, podległe ówczesnemu GUPK, obsługiwały potrzeby rolnictwa bez najmniejszego uszczerbku dla tych prac.

Dane ze składnic potrzebne są nie tylko rolnictwu, lecz wszelkim innym wykonawcom robót geodezyjnych 15 resortów, wykonawcom spółdzielczym i prywatnym, których ilość przewyższa co najmniej trzykrotnie wykonawców rolnictwa.

Okres od chwili przejęcia komórek powiatowych charakteryzuje się dwoma przykrymi, znajdującymi potwierdzenie w licznych dowodach, zjawiskami:

1. Zaniedbaniem zadań administracji geodezyjnej, a to wobec włączenia komórek administracji geodezyjnej do zarządów rolnictwa i obciążenia w związku z tym tych komórek wielką ilością zadań niegeodezyjnych. Nie trzeba udowadniać złych skutków obsadzania stanowisk fachowych — niefachowcami przy jednoczesnym używaniu specjalistów do prac spoza ich zakresu przygotowania.

2. Niemal całkowitym brakiem nadzoru nad działalnością komórek powiatowych, skutkiem czego ucierpiała strona techniczna robót wykonywanych przez te komórki i robót przyjmowanych przez nie do ewidencji. Jednocześnie dało się odczuć napięcie wyrażające się nadmierną pogonią za ubocznymi zarobkami, powiązaną z reguły z łamaniem obowiązujących przepisów pragmatyki służbowej, finansowych, a nawet kodeksu karnego.

Obie przyczyny spowodowały również, poza obniżeniem poziomu etycznego wykonawców, znaczne straty skarbu państwa wobec częstego wydatkowania kwot na roboty techniczne — złe i wobec nadużyć podatkowych. Wiele strat powstało na skutek zaniedbania składnic geodezyjnych, niszczenia złożonych w nich materiałów, niewykorzystywania ich i dublowania robót.

Znany jest fakt, że powiązanie komórek powiatowych z resortem rolnictwa jest jedną z przyczyn nieoddawania wyników robót urządzeniowo-rolnych do składnic tych komórek, a ponadto jest powodem niewłaściwego obchodzenia się urzędników z materiałami archiwalnymi.

Jak już wyżej powiedziano, komórki powiatowe nie zajmują się pracami przebudowy ustroju rolnego — poza udziałem w wąskim zakresie przebrzmiałymi sprawami likwidacji spółdzielni rolnych. Nie mogą ich wykonywać nie posiadając w swej masie specjalistów od przebudowy. Gdyby nawet chciały — czego nie zaobserwowano — nie byłyby w stanie tym pracom się poświęcić, gdyż choćby w pewnym stopniu muszą się zająć sprawami administracji geodezyjnej, w których przebudowa ustroju rolnego zajmuje bynajmniej nie najpocześniejsze miejsce. Mimo wszystko, ktoś musi na szczelbu powiatu pomyśleć o planowaniu i koordynacji robót, ich ewidencji, kontroli, zatwierdzaniu, wydawaniu danych geodezyjnych, udostępnianiu materiału i informacji stronom itp., i to w odniesieniu do wykonawców górnictwa, hutnictwa, kolei, leśnictwa, budownictwa, przemysłu terenowego, spółdzielczości, wojskowości i wreszcie osób prywatnych. Może to robić tylko komórka powiatowa, a całkowite zaabsorbowanie jej wyłącznie sprawami przebudowy jest niemożliwe, gdyż pozbawiłoby obsługi wymienione działy gospodarki narodowej bądź je unieruchamiając, bądź zmuszając do trwonienia grosza publicznego na zbędne lub złe prace. Stąd wynika, że prowadzone przez komórki powiatowe składnice, kreślarnie, powielarnie, światłokopiarnie — przejęte wraz z pracownikami od b. GUPK — muszą służyć i służyć wszystkim potrzebom gospodarczym w zakresie geodezji, a nie tylko rolnym, i że komórki te jako spełniające rolę międzyresortową powinny być prowadzone przez organ międzyresortowy, któremu zależy na jednostronnym, lecz proporcjonalnym zaspokajaniu potrzeb. Resort rolnictwa nie jest wyłącznym odbiorcą usług komórek powiatowych,

a na pewno nie — jeśli chodzi o przerób z książki zamówień, z którego 10-milionowej kwoty rocznej 85% przypada na obsługę osób prywatnych. Korzystanie z tych usług nie stanie się mniej bezpośrednie, jeśli komórka pozostanie pod tym samym dachem i tym samym prezydium. Wyłączenie komórek powiatowych z kompetencji rolnictwa umożliwi im wpływ na jakość wykończania i przekazywania do składnic operatów robót urządzeniowych.

Podobnie jak prace geodezyjne dla urzędów rolnych, tak i pomiary dla ewidencji gruntów są wykonywane przez różne jednostki. Rezultaty ewidencji będą służyć wszelkim potrzebom na terenie rad narodowych — zarówno rolnym, jak i fiskalnym, sądowym, potrzebom planowania zabudowy, i nade wszystkim aktualizacji mapy gospodarczej. Nie istnieje nieodparta potrzeba, aby zadanie to leżało w rękach jednego z zainteresowanych, który — notabene — może je zmajoryzować kosztem innych użytkowników. Zadanie to powinno być raczej domeną dysponenta o charakterze międzyresortowym, co daje gwarancję równomiernego obsłużenia różnorodnych potrzeb.

Znaną jest rzeczą, że główne zadanie przesłania zadania inne, zwłaszcza te, które przypadkiem weszły do zakresu działalności, a które nie mogą być należycie spełnione, hamując jednocześnie zasadniczą działalność. Tak jest i z całokształtem gospodarki rolnej w zestawieniu z ewidencją (i klasyfikacją) gruntów. Zamiast przyjąć zasadę całkowicie poprawnego technicznie wykonania bije się na szybkość. Dotychczasowe wyniki dają pewność, że powstaną znów rezultaty o wartości ankietowej (i to wcale nieprędko) i że znów, po pewnym okresie, trzeba będzie ponawiać pracę kosztem społeczeństwa. Radą na to mogłoby być ułożenie właściwego planu działania, opartego na racjonalnych metodach, przy uwzględnieniu terminów umożliwiających pełne zastosowanie dobrych technicznie i oszczędnych sposobów. Ale przy tym należałoby umieścić zagadnienie tam, gdzie nie będzie ono marginesowe, gdzie doprowadzi się do jednolitości metod w przeciwieństwie do stanu obecnego.

Oczywiście klasyfikacja powinna pozostać w rolnictwie, gdyż jej zasadniczą treścią jest bonitacja gleboznawcza będąca domeną kilkusetosobowego personelu agrotechnicznego rolnictwa, lecz wyniki powinny być przekazywane do ewidencji.

Z tego co powiedziano wynika dość jasno, że obecna struktura służby geodezyjnej częściowo jest niewłaściwa.

Wniosek może być jeden: zmienić strukturę przez pozostawienie rolnictwu w zakresie geodezji zadań przebudowy i klasyfikacji, wyodrębnienie komórek administracji geodezyjnej z działów rolnictwa i przekazanie ich Ministerstwu Spraw Wewnętrznych — GUGiK. Trzeba ułatwić rolnictwu wykonanie wielkich zadań gospodarczo-politycznych przez odciążenie od innych i umieszczenie tych ostatnich tam, gdzie powinny się znajdować. Pod określeniem „inne zadania” należałoby rozumieć zadanie ogólnopaństwowe, czyli mające służyć potrzebom ogólnym — w przeciwieństwie do resortowych.

Sporo z tych argumentów odnosi się również do sprawy przejęcia komórek administracji geodezyjnej w prezydiach miejskich rad narodowych. Trzeba tu jedynie podkreślić potrzebę zapewnienia obsługi gospodarce komunalnej poprzez przedsiębiorstwa wojewódzkie i komórki jej własnych biur projektowych.

Drugie z pytań, na które należałoby odpowiedzieć, to: jakie stanowisko powinny zająć czynniki geodezyjne w stosunku do projektowanych zmian w prezydiach rad narodowych?

„Odnosny” projekt rozporządzenia Rady Ministrów idzie po linii usprawnienia działalności prezydiów rad narodowych i obniżenia kosztów administracji poprzez złączenie w jednej komórce zadań podobnych, a dotychczas rozproszonych w wielu jednostkach organizacyjnych. Konsekwentnie z założeniami projektu należałoby połączyć komórki zajmujące się na szczelbu wojewódzkim sprawami geodezji — a więc delegatury GUGiK, organy geodezyjne rolnictwa i gospodarki komunalnej. Delegatury, stojąc dotychczas poza prezydiami, natrafiały w swej pracy na poważne trudności przy załatwianiu szeregu spraw. Powiązane z prezydiami — gospodarzem terenu, miałyby ułatwioną rolę przy spełnieniu zadań nadzoru, wymagających ingerencji władzy administracyjnej, jak na przykład w sprawach nielegalnego wykonawstwa, koordynacji robót, egzekwowania danych z powiatów co do granic administracyjnych itp. Oszczędności osiągnie się poprzez uproszczenie spraw personalnych i lokalowych (3 kierowników, tyleż składnic $\times$ 17), odciążenie od

spraw administracyjno-gospodarczych, którymi zajmą się inne, odpowiednie komórki prezydium.

Nie wyczerpuje to listy oszczędności.

Scalenie służby geodezyjnej w prezydiach rad narodowych wraz ze zgrupowaniem zadań administracji, pomiarów rolnych i pomiarów miejskich w odpowiednich oddziałach zlikwiduje tarcia między resortami na tle dublowania nadzoru, jak na przykład przy wyznaczaniu inspektorów robót, zatwierdzaniu osnów i inn., ułatwi porozumienie się resortów, którego brak przyczynił niemałe szkody.

Najistotniejsza część zagadnień nadzoru tkwi w komórkach najbliższego terenu, stykających się na codzień, bezpośrednio z wykonawstwem przy zatwierdzaniu robót, przyjmowaniu do ewidencji, prowadzeniu składnic, udostępnianiu danych — czyli praktycznie — stawiających warunki wykonawcom.

Komórki te — to referaty geodezyjne w prezydiach miejskich i powiatowych rad narodowych. Wgląd w ich działalność ze strony komórek wojewódzkich był dotychczas z natury rzeczy bardzo ograniczony, a ze strony delegatur — prawie żaden wobec — łagodnie mówiąc — braku porozumienia ministerstw co do przepisów kontroli.

Scalony wydział geodezyjny jako wyższa instancja o pełnych prerogatywach będzie nie tylko musiał, ale i mógł nadzorować działalność powiatów i miast, co jest bezwzględnie konieczne przy obecnym stanie rzeczy. Scalenie komórek wojewódzkich nie jest jednoznaczne z całkowitą realizacją postulatów SGP i Rady Geodezyjnej co do ujednolicenia administracji geodezyjnej, lecz jest pewnego rodzaju surogatem, którego wartość wyjdzie w praktyce. Może okazać się, że wgląd 3 resortów w jedną komórkę nie da dobrych wyników, ale w obecnym układzie sił jest to na pewien czas jedyna droga do, choćby, częściowego uzdrowienia sytuacji.

W związku z projektem Rady Ministrów należałoby rozważyć — wzięwszy pod uwagę brak kadr fachowych, sprawę oszczędności lokalowych i administracyjnych — czy nie należałoby wzmocnić komórek obsługujących powiat i miasto przez złączenie ich w jedną. Oznaczałoby to likwidację 80 oddzielnych jednostek. Nie można zapominać, że już w ubiegłym roku wiele prezydium wojewódzkich rad narodowych powzięło uchwały o scaleniu służby geodezyjnej, a inne są na to samo przygotowane. Nie możemy pominąć dążeń budownictwa, które w związku z projektem rozporządzenia o radach narodowych usiłuje lansować potrzebę podporządkowania sobie geodezji, na co z uwagi na doświadczenie z lat zależności od Ministerstwa Budownictwa nie można pozwolić.

Ustawienie scalonego wydziału geodezji i wydzielenie referatów geodezyjnych w powiatach i miastach wydobywa na wierzch — ujawni po prostu — istnienie geodezji w pre-

zydiach, co dotychczas nie mając odbicia w nazwach jednostek organizacyjnych bynajmniej nie ułatwiało sytuacji.

Wreszcie trzeba zrozumieć, że administracja geodezyjna jest częścią administracji państwowej, a ta skupia się w prezydiach rad narodowych.

Stąd wniosek oczywisty: należy popierać i forsować sprawę scalenia służby geodezyjnej na szczeblu wojewódzkim i wydzieleniu jej na szczeblu powiatów i miast.

Trzecie pytanie to: jak ustosunkować się do obecnych form wykonawstwa geodezyjnego?

Ze względu na zapewnienie operatywnego zaspokojenia odpowiednich potrzeb nie może ulegać wątpliwości konieczność istnienia przedsiębiorstw wykonujących wielkie roboty ogólnopaństwowe, wykonawstwa resortowego dla specyficznych celów, drobnego wykonawstwa prywatnego czy spółdzielczego. Budzi je natomiast istnienie OPM-ów i PGK w świetle uchwały rządu nr 446/55, zasad decentralizacji i uprawnnień rad narodowych. Temat ten był przedmiotem licznych wypowiedzi. Są zamierzenia w tym kierunku SGP, MGK i GUGiK, są uchwały rad narodowych, lecz czas płynie, straty z obecnego ustawienia rosną, a realizacja służbnych projektów nie następuje. Pozostaje do argumentów dołączyć szczegółowe opracowania i wreszcie powołać wojewódzkie przedsiębiorstwa geodezyjne, utworzone z obecnych przedsiębiorstw okręgowych GUGiK i MGK. Do przedsiębiorstwa wojewódzkiego powinien wejść personel urzędnicowy wraz z zadaniami, co wpłynęłoby dodatnio na uproszczenie administracji, ujednolicenie norm, płac i cen. Przedsiębiorstwa wojewódzkie mogą mieć pionory specjalistyczne obsługujące ten sam teren. Zapewne — opory będą jak wszędzie — zmiana form wymaga trudu dostosowania się, lecz interes publiczny wymaga podporządkowania się obowiązującym, słusznym kierunkom w gospodarce państwowej.

Rozważaniami na te tematy można by zapewnić co najmniej cały numer Przeglądu Geodezyjnego. Ponieważ jest mało prawdopodobne, aby się na to redakcja zgodziła, trzeba zostawić je na później i przejść do pytania ostatniego.

Czy wreszcie zdobędziemy się na odrzucenie mniejszych i większych ambicji, na spojrzenie poza własne resortowe podwórko na potrzeby ogólne i kiedy w wyniku nastąpi porządek w naszej geodezji?

Na to pytanie niełatwo odpowiedzieć. Zapewne załatwi te sprawy międzyresortowa komisja do usprawnienia służby geodezyjnej. Tylko znów pytanie: dlaczego brak w niej przedstawiciela czynnika bezstronnego, na przykład NIK?

Chodzi tu przecież o coś więcej niż o oszczędność 20 czy 50 milionów.

Mgr inż. Wiktor Muszyński

W Ś R Ó D K S I A Ź E K I W Y D A W N I C T W

PRACE GEODEZYJNE PRZY PROJEKTOWANIU I BUDOWIE METRO. Mgr. inż. Kazimierz Bramorski pracę swą podzielił na cztery, zasadnicze działy. W wiadomościach ogólnych Autor podał encyklopedyczne dane o systemach budowy szybkiej kolei miejskiej, o cechach, jakie charakteryzują rozwiązania linii nadziemnej, naziemnej i podziemnej oraz o sposobie prowadzenia robót i obudowie. Na zakończenie wiadomości ogólnych Autor opisuje, w wielkim skrócie, przebieg prac geodezyjnych związanych z projektowaniem i budową metro. Już z pierwszych informacji wynika odpowiedzialne i skomplikowane zadanie, jakie czeka geodetę współpracującego przy budowie metro. Prace geodezyjne przy projektowaniu metro zawierają rębne wejście w zagadnienie. Zimna ośnowa geodezyjna stanowiąca szkielet wszelkich dalszych, przeważnie bardzo dokładnych, prac dla potrzeb bezpośrednich metro i badanie zjawisk z nim związanych musi odpowiadać specjalnym wymaganiom i być wykonane z dużą precyzją.

Dla zilustrowania rezultatów wysiłków, jakie uczyniono przy założeniu, obserwacjach i obliczeniach osnowy geodezyjnej metro, Autor szerzej omawia przykład niezależnej osnowy warszawskiego metro, przy której uzyskano względnie dokładność przekraczającą 1:100 000. Na ośnowę składa się sieć poligonowa. Podkład mapowy do szczegółowego projektu trasy metro wykonany został w skali 1:1000 lub 1:500, niektóre fragmenty nawet w skali 1:200. Geodezyjne obliczenie projektu obejmuje określenie współrzed-

nych XYZ każdego elementu projektu prostych łuków, rozjazdów, skrzyżowań, stacji, pochylni, konstrukcji itp. Na wszystkie zadania Autor podaje wzory, tablice obliczeń, przykłady liczbowe. Prace geodezyjne przy budowie metro obejmują tematy związane z tyczeniem tuneli budowanych systemem odkrywkowym, z wyznaczeniem na gruncie osi szybów i budowli nadszybia i innych urządzeń oraz otworów mroźniowych.

Obszerniej Autor omawia metody przeniesienia orientacji, metodą płaszczyzny dwóch pionów, metodą Weisbacha, metodą wliczeniową (przez dwa szyby) i tyczenia tunelu oraz prowadzenia tarczy czołowej. Więcej uwagi poświęcił Autor również tematowi o zasadach pomiaru przy budowie stacji metro i wyznaczaniu osi torów. Całość opracowania kończy paragraf dotyczący badań odkształceń wywołanych budową metro. Wyrobisko podziemne, jakim jest tunel metro zakłóca układ warstw gruntowych i wodnych. Następujące w konsekwencji odkształcenia wpływają na osiadowanie terenu, a w dalszych skutkach na ewentualne uszkodzenie budynków i urządzeń. Przesunięciom ulegć mogą również znaki pomiarowe znajdujące się w pasie największych odkształceń terenowych. Ruchy warstw gruntowych i wodnych mogą wpływać na odkształcenie obudowy tuneli, sztolni i szybów.

W pierwszym i drugim wypadku obowiązkiem kierownictwa i służby geodezyjnej jest prowadzenie systematycznych badań i prowadzenie metryki zmian.

Praca mgr inż. Bramorskiego, jednego z odpowiedzialnych pracowników budowy warszawskiego metro, jest pracą oryginalną w naszej literaturze fachowej i interesującą napisaną. Temat rozwinięty przejrzysto, zilustrowany rysunkiem, wzory podane w postaci prostej, przystępnej. W miarę zagłębiania się w zagadnienie geodezyjnego opracowania metro, staje się oczywista poważna, odpowiedzialna rola, jaką spełnia w zespole innych fachowców geodeta. Rozległe są zadania geodezyjne, wymagające stałej gotowości współpracy, systematyczności i umiejętności wyciągania wniosków z okresowych badań odształceń w czasie budowy i eksploatacji.

Mgr inż. K. Bramorski oddał duże usługi geodezji polskiej, przekazując do rąk fachowców omawianą pracę naukową.

Na marginesie recenzji dwóch pierwszych tomów Geodezji Gospodarczej, stanowiących zamknięty i wyodrębniający się temat „geodezji miejskiej” można poczynić dalsze uwagi, jakie wynikają z ogólnej oceny dzieła. Uwagi te oczywiście nie pretendują do wyczerpującego ujęcia sprawy. Pierwsza z nich dotyczyłaby jednolitego poziomu i formy opracowań, jednolitego rozwinięcia zadań, o rozdziałach mocno przywierających na styku poszczególnych tematów, ujednolicenia skali poruszanych zadań technicznych ważnych i fragmentarycznych, ujednolicenie jednostek wymiarowych, normatywów. Sposób ujęcia tematu przez autorów wskazywał, w niektórych wypadkach, adresatów o poziomie inżynierskim, w innych — uczniów technikum geodezyjnego.

Dzieło zawiera bezspornie wysoką wartość naukową, techniczną, praktyczną, ujmującą większość spraw geodezyjnych miasta. Zabrakło w kompozycji dzieła tego zagadnienia, które cementuje poszczególne zadania techniczne w celową, gospodarczą całość, zagadnienia organizacji miejskiego przedsiębiorstwa geodezyjnego, w wykonaniu świadczeń na rzecz interesów społeczności miejskiej, po-

czawszy od założenia osnowy — aż do ewidencji materiałów w archiwum geodezyjnym. Rola archiwum geodezyjnego i w tym wypadku została pomniejszona, a właściwie pominięta.

W imię interesów społecznych bijmy na alarm, aby pełnymi dłońmi korzystać z archiwum, ze skarbnicy dorobku geodezyjnego dla celów bieżących, a nowe wydatki na prace geodezyjne czynić po gruntownym zbadaniu i przeanalizowaniu map i operatów geodezyjnych. Nie lekceważmy archiwów geodezyjnych, mapa geodezyjna powinna mieć charakter uniwersalnej użyteczności. Dlatego konieczne jest omówienie treści mapy pod kątem jej wykorzystania przez maksimum instytucji zainteresowanych miastem. Treść mapy miasta przedstawiona jest w postaci obrysów rzutów poziomych obiektów w zlokalizowanych na terenie miasta lub wyrażona jest znakami konwencjonalnymi. Pożądane jest omówienie znaków konwencjonalnych jako alfabetu, przy pomocy którego czyta treść techniczną mapy: architekt, inżynier sanitarny, drogowiec, meliorant, ekonomista itd. Wykonanie podkładów geodezyjnych jako wynik nowych pomiarów lub aktualizacji map dawnych został omówiony — nie mamy opracowania techniki i normatywów dokładnościowych wykonania tak zwanych map kompilacyjnych złożonych z różnorodnych map o różnorodnej osnowie i dokładności.

Ze względu na wymowę tytułu omawianego niniejszym dzieła, nasuwa się postulat wyłożenia zasad kalkulacji robót geodezyjnych w mieście, określenia wysokości nakładów finansowych ponoszonych przez inwestora i sposób rozliczania wykonawców. Jako uboczny element tematyczny wypłynęłyby postulaty kwalifikacyjne wykonawców terenowych i kameralnych map miejskich.

Pomiary na terenie miasta w dziedzinie: triangulacji, inwentaryzacji urządzeń podziemnych, tras i ulic, zabytków architektury, budowli, metra, budownictwa osiedlowego itp., wykonywane są w warunkach niebezpiecznych dla życia i zdrowia, należy zatem napisać rozdział o bezpieczeństwie i higienie prac w geodezji miejskiej.

Mgr inż. Bronisław Lipiński

VERMESSUNGSTECHNIK

Zeszyt 7 — lipiec 1957 r.

— Dr inż. J. Lukes. Przyczynek do wyznaczania długości geograficznych centralnych punktów geodezyjnych. Cz. I. Istnieją trzy sposoby podwyższenia dokładności wyznaczenia różnic długości geograficznych dla centralnych punktów geodezyjnych: 1. Przez podwyższenie ilości rytmicznych lub angielskich sygnałów czasu. 2. Przez nadawanie trwałego sygnału czasu średniego i częstego porównywania zegarów z chronometrem roboczym za pomocą oscylografu lub 3. Przez bezpośrednie rejestrowanie tych sygnałów na taśmie chronografu elektronicznym przekazywaniem jako częściowe lub całkowite zastąpienie chronometru. W artykule omówione są rytmiczne, angielskie i w szczególności trwałe sygnały. Poddane są analizie formuły i metody pracy postępowania klasycznego, skróconej alternatywy bałtyckiej komisji geodezyjnej oraz jednostronnego wyznaczania różnicy długości geograficznej dwóch punktów. W końcu wyprowadza Autor formuły wyznaczenia różnic długości geograficznej za pomocą trwałych sygnałów czasu średniego i ustala dokładność tego wyznaczenia.

— Dpl. inż. K. Guggenberger. Rachunek matrycowy i indeksowy przy wyprowadzaniu ważnych formuł podstawowych rachunku wyrównania. Cz. II.

— Dr J. Drake. Przyczynek do problemu „kontrola pomiarów”. Wykrycie i wyeliminowanie błędów pomiaru może być dokonane za pomocą właściwych pomiarów kontrolnych i odpowiednich rachunków. Autor wymienia tego

rodzaju pomiary kontrolne przy pomiarze szczegółów, przy zakładaniu linii pomiarowych, przy paralaktycznym pomiarze odległości, przy nawiązaniu poligonu do punktu niedostępnego i przy przejściu przez rzekę, przy równoległym biegu 2 ciągów poligonowych, przy pomiarze kątów, przy niwelacji, przy pomiarach biegunowych i przy użyciu różnych przyrządów jak: Redta, Dahlta czy nitki odległownicy Reichenbacha. Czas użyty na pomiary kontrolne nie jest czasem straconym.

— Inż. O. Sust. Do „kontroli pomiarowych” dr Drake. Artykuł dyskusyjny, w którym Autor akcentuje, że zasada pomiarów kontrolnych jest słuszną, należy jednak unikać przesady w ilości stosowanych miar kontrolnych, a przy nawiązaniu poligonu do niedostępnego punktu kąty powinny być pomierzone starannie, przy czym gruby cel sygnału należy obserwować z lewej i prawej strony wobec trudnego uchwycenia jego środka.

— Dpl. inż. H. J. Paul. Do „kontroli pomiarowych” dr Drake. Artykuł dyskusyjny na poprzedni temat stwierdza, że o ekonomii pomiaru świadczy włożona praca i uzyskana dokładność w stosunku do wartości zdejnowanego obiektu. Stałe i systematyczne błędy przyrządów, wpływy temperatury i trudności terenowe — o ile ich się nie usuwa lub nie eliminuje — mogą silnie fałszować wyniki pomiarów, pomimo że kontrole pomiaru pozorują wymaganą dokładność. Każda kontrola wskazuje błędy lub potwierdza dobroć pomiaru. Przy odkryciu błędu należy zbadać i usunąć jego przyczynę, dlatego bezpośrednia kontrola w polu jest lepsza. Kontrola jest dobra, staranność wykonania jest jednak lepsza.

Wojciech Krzemiński

Kierownik Pracowni Magnetyzmu Ziemskiego IGiK

PRACOWNIA MAGNETYZMU ZIEMSKIEGO INSTYTUTU GEODEZJI I KARTOGRAFII

Pracownia Magnetyzmu Ziemskiego powstała w Instytucie Geodezji i Kartografii w połowie 1951 r. Początki były bardzo skromne, na co złożył się zarówno brak instrumentów, jak i odpowiednio wyspecjalizowanego personelu. W miarę jednak zwiększania się zadań, jakie do wykonania otrzymywała Pracownia, nastąpił także jej rozwój i powiększenie zarówno stanu osobowego, jak i wyposażenia.

Pierwszym zagadnieniem, jakim zajęła się Pracownia i jakie nadal pozostaje jej zadaniem naczelnym, było opracowanie mapy izogon Polski z dokładnością, która odpowiadałaby wymaganiom kartografii szczegółowej i innym celom specjalnym. Opracowanie takiej mapy poprzedzone być musiało zdjęciem deklinacji magnetycznej na terenie całego kraju, które objęło ostatecznie blisko 3000 punktów. Tak olbrzymiej pracy zarówno obserwacyjnej, jak i obliczeniowej nie mogła oczywiście sprostać Pracownia swoimi bardzo szczupłymi siłami. W pierwszym roku zdjęcia deklinacji magnetycznej, wykonanego w latach 1952—1955, z Instytutem współpracowały — Zakład Geofizyki PAN oraz Zarząd Topograficzny. W latach następnych zdjęcia deklinacji magnetycznej dokonywały zespoły Państwowego Przedsiębiorstwa Geodezyjnego, wyszkolone i wyposażone przez Pracownię Magnetyzmu Ziemskiego IGiK i pracujące pod jej nadzorem naukowo-technicznym. Zespoły te wykonały ogółem blisko 90% całego zdjęcia. Obserwacje i obliczenia wykonywane były na podstawie instrukcji opracowanej w Pracowni. Bardzo poważnym problemem było uzyskanie dostatecznej ilości odpowiednich instrumentów dla wszystkich zespołów. Z pomocą przyszedł Zakład Geofizyki PAN oraz górnictwo, które przekazało nam stare deklinatory górnicze. Deklinatory te, dostosowane do pracy łącznie z teodolitami Feinmess, stanowiły głównie nasze wyposażenie. Trzeba podkreślić, że osiągnięte dokładności całkowicie odpowiadały założeniom.

Ponieważ w trakcie zdjęcia powtórzonych zostało wiele punktów zarówno przedwojennego zdjęcia polskiego, wykonanego pod kierownictwem prof. St. Kalinowskiego, jak i punkty starych pomiarów niemieckich, można było na podstawie opracowanego przebiegu zmian wiekowych zredukować cały materiał pomiarowy do jednej epoki.

Pierwsze wydanie mapy izogon Polski opracowane zostało w skali 1:500 000 dla epoki 1955, i wydane w roku 1956. Obecnie przygotowuje się wydanie tej samej mapy w skali 1:1 500 000 w ramach zeszytów „Prace Instytutu Geodezji i Kartografii”. Druk mapy wykonany został w Państwowym Przedsiębiorstwie Wydawnictw Kartograficznych.

Drugim dużym tematem, który jest na stałe wprowadzony do planu prac pracowni, jest śledzenie zmian wiekowych pola magnetycznego. Znajomość tych zmian ma podstawowe znaczenie dla kartografii magnetycznej, decydując niekiedy o dokładności map magnetycznych. Założenie odpowiednio wybranej i zastabilizowanej sieci punktów wiekowych, postulowane przez naszych czołowych magnetologów od lat 30, nie mogło doczekać się z wielu przyczyn realizacji. W roku 1955 po przeprowadzeniu wywiadu, który ustalili warunki specjalne, jakie muszą być spełnione na punktach wiekowych, i po dokonaniu odpowiedniego wyboru w porozumieniu z innymi instytucjami zainteresowanymi tym zagadnieniem, zastabilizowana została sieć obejmująca 21 punktów rozmieszczonych mniej więcej regularnie na całym obszarze kraju. Obieła ona zachowane i dostępne punkty starego niemieckiego zdjęcia magnetycznego 1. rzędu. Nowe punkty założone zostały tak blisko stanowisk przedwojennego zdjęcia polskiego Obserwatorium w Świdrze, jak tylko to było możliwe. W ten sposób sieć ta, mimo iż dopiero obecnie stała się siecią punktów wiekowych sensu stricto, posiada swoją niekiedy kilkudziesięcioletnią historię magnetyczną, co stanowi również o jej wartości. Pierwszy nowy pomiar całej sieci wykonany został w r. 1957. Obserwacje prowadzone były zgodnie z zaleceniami HUGG

w godzinach rannych i wieczornych w ciągu trzech dni na każdym punkcie. Dalsze obserwacje sieci planowane są co trzy lata. Dąży się też do podniesienia dokładności wyznaczanych różnic: Obserwatorium Centralne — punkt wiekowy, co stanowi podstawę do wyznaczenia zmian wiekowych przez użycie polowej stacji rejestracyjnej. Dzięki nieprzerwanemu zapisowi prowadzonemu na poszczególnych punktach w ciągu np. 5 dni dla wyznaczenia tych różnic będzie można wybrać momenty nie obciążone wpływem zakłóceń chwilowych. Najbliższa następna obserwacja punktów wiekowych wykonana będzie w 1960 r.

Obok zmian wiekowych przebiegających na dużych obszarach regularnie i spokojnie występuje zjawisko anomalii tych zmian na terenach zakłóconych, nazywane również deformacją anomalii. Mamy dane przypuszczać, iż zjawisko to jest na niektórych terenach naszego kraju stosunkowo silne. Poznanie anomalności przebiegu wiekowego ma bardzo duże znaczenie dla magnetycznej kartografii szczegółowej. Dla zorientowania się w skali tych zmian podjęto zbadanie deformacji anomalii na jednej z lokalnych anomalii podwarszawskich. Anomalia ta charakteryzuje się bardzo regularnym przebiegiem i dość znaczną amplitudą wynoszącą ponad 700 gamma. Pierwsze pomiary porównawcze dostarczyły ciekawego materiału, nad którym dyskusja nie została jeszcze zakończona. Należy przypuszczać, iż pozwoli ona na wyciągnięcie pewnych wniosków co do dalszych badań nad tym zjawiskiem i ustalenie właściwego trybu postępowania.

Osobnym tematem interesującym pracownię są zagadnienia instrumentalne i metodyki pomiarowej. Do ciekawszych wyników w tym zakresie należy zrealizowanie wg projektu W. Krzemińskiego i Z. Stańczyka urządzenia do rejestracji wahań magnesu przy pomiarze składowej poziomej metodą klasyczną. Urządzenie to odznacza się stosunkową prostotą konstrukcji i łatwością użycia zarówno jeśli chodzi o samą obserwację, jak i dalsze obliczenia. Składa się ono z oka elektrycznego wyposażonego w fotokomórkę, które przy pomocy przełącznika elektronowego rejestruje na taśmie chronografu momenty każdorazowego przejścia wahającego się magnesu przez położenie spoczynku. Urządzenie to zdało już swój praktyczny egzamin. Wypróbowane ono zostało w obserwatorium radzieckim w Krasnej Pachrze i uzyskało pozytywną ocenę. Dokładność wyznaczenia okresu wahań magnesu jest tym sposobem 10-krotnie wyższa niż przy dotychczas stosowanej metodzie „oko-ucho”.

W związku z Międzynarodowym Rokiem Geofizycznym zwiększył się również zakres prac Pracowni Magnetyzmu Ziemskiego. Autor niniejszej notatki brał udział wraz z dr Z. Małkowskim w Polskiej Akademii Nauk w nawiązaniu magnetycznym pomiędzy obserwatoriami w Świdrze i Niemegk (NRD) w listopadzie 1956 r. oraz w Świdrze i Rude Skov (Dania) w sierpniu 1957 r., natomiast w marcu br. wspólnie z pracownikiem Instytutu inż. A. Uhrynowskim wykonali nawiązanie Świdre—Krasna Pachra (ZSRR) oraz powtórne wyznaczenie współczynników instrumentalnych teodolitów magnetycznych używanych do pomiarów na punktach wiekowych. Opracowanie wyników nawiązania wymagające wykonania dużej ilości obliczeń jest w tej chwili w toku i zostanie w niedługim czasie opublikowane.

Najbliższe zamierzenia Pracowni Magnetyzmu Ziemskiego przedstawiają się następująco:

1. Aktualizacja mapy izogon Polski i ponowne jej opracowanie dla epoki 1960, ponieważ dotychczasowa mapa straciła swoją aktualność na skutek zmian wiekowych. Należy pamiętać, że opracowywanie nowej mapy co 5 lat jest wystarczające ze względu na dokładność jej użytkowania. Wobec dużych anomalii magnetycznych występujących na północy i wschodzie naszego kraju dotychczasowe zdjęcie nie zabezpiecza jednakowej dokładności kartowania deklinacji na terenie całej Polski, nawet w przybliżeniu. W związku z tym na lata 1958—59 zaprojektowane zostało

zdjęcie uzupełniające (około 850 punktów), zagęszczające dotychczasową sieć pomiarową wszędzie tam, gdzie redakcja przebiegu izolinii natrafiała na poważniejsze trudności i musiała być siłą rzeczy mniej dokładna i upraszczać rzeczywisty obraz. Mniej więcej 30% zdjęcia będą stanowić punkty już raz pomierzone, co pozwoli po opracowaniu mapy izopór deklinacji na zredukowanie całego materiału obserwacyjnego do nowej epoki. Podobnie jak w latach ubiegłych zdjęcia dokonują zespoły Państwowego Przedsiębiorstwa Geodezyjnego pod nadzorem Instytutu. Zestawienie nowego katalogu punktów i opracowanie redakcyjne mapy wykonane będzie w Pracowni Magnetyzmu Ziemi.

2. W dalszym ciągu prowadzone będą prace nad anomaliami zmian wiekowych, a także systematyczne obserwacje sieci punktów wiekowych.

3. W obserwatorium w Borowej Górze latem br. uruchomione zostaną systematyczne obserwacje krótkookresowych zjawisk pola elektromagnetycznego Ziemi. Prowadzona będzie rejestracja pulsacji magnetycznych przy pomocy metody indukcyjnej (dZ/dt), z zastosowaniem poziomej cewki wolnopowietrznej i z fotograficzną rejestracją galwanometryczną. Obok tego przewiduje się prowadzenie rejestracji dwóch składowych pola elektrycznego ziemskiego (N—S i E—W) na liniach o długości 300—400 m. W okresie wstępnym rejestracja prowadzona jest sporadycznie, z prędkością 220 mm/godz. z przerwami koniecznymi dla poprawienia

i wyregulowania aparatury. W przyszłości stała rejestracja prowadzona będzie z prędkością 90 mm/godz. Tego typu badania dotychczas nie były w Polsce prowadzone w żadnym obserwatorium, a również i na całym świecie sieć obserwatoriów prowadzących badania krótkookresowe jest rozbudowywana dopiero ostatnio w związku z Międzynarodowym Rokiem Geofizycznym.

Ponadto w Borowej Górze wybudowany został specjalny pawilon amagnetyczny, w którym pracować będzie polowa stacja rejestracyjna zapisująca czasowe zmiany wektora magnetycznego pola Ziemi (składowe D, H, Z) w tym czasie kiedy nie będzie używana do pomiarów polowych na punktach wiekowych lub jako baza dla zdjęcia deklinacji na terenach znacznie oddalonych od istniejących krajowych obserwatoriów magnetycznych. Pozwoli to na rozpatrywanie przebiegu zmian krótkookresowych na tle przebiegu zmian magnetycznych o dłuższym okresie.

Wreszcie nadmienić należy, iż w zakres prac Pracowni Magnetyzmu Ziemskiego wchodzi wszelkiego rodzaju prace usługowe i wykonywanie ekspertyz o charakterze specjalnym, zlecane zarówno przez instytucje geodezyjne, jak i przemysł, lotnictwo i inne.

W zakresie prac dydaktycznych Pracownia ściśle współpracuje z Katedrą Geodezji Wyższej Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej, której czterech absolwentów wykonało swe prace dyplomowe w Pracowni Magnetyzmu Ziemskego.

Wojciech Janusz

PROBLEM WAGOWANIA I WYRÓWNYWANIA SIECI GEODEZYJNYCH O MAŁEJ ILOŚCI SPOSTRZEŻEN NADLICZBOWYCH

(artykuł dyskusyjny)

Jak wiadomo, do wyrównania układów spostrzeżeń geodezyjnych stosuje się metodę najmniejszych kwadratów lub różne sposoby przybliżone dające wyniki mniej prawdopodobne z punktu widzenia teorii, lecz przy znacznie mniejszym nakładzie pracy. Na ogół przyjmuje się, że wybór sposobu wyrównania zależy od wartości technicznej poddawanych wyrównaniu spostrzeżeń tak, aby nakład pracy obliczeniowej był w pewnym stopniu uzależniony od nakładu prac pomiarowych. Istnieje bowiem związek między wartością techniczną prac pomiarowych a ich pracochłonnością. W rezultacie otrzymuje się zasadę, że układy obserwacji bardziej wartościowe należy wyrównać sposobem o większej wartości teoretycznej, zaś układy słabsze można wyrównać w sposób bardziej przybliżony. Ta słuszna zasada bywa jednak w praktyce rozumiana jednostronnie. Wynika to z faktu, że o wyborze sposobu wyrównania decyduje zazwyczaj **dokładność** wykonanych pomiarów bez uwzględnienia drugiego czynnika mającego wpływ na wartość techniczną wykonanej pracy, jakim jest **rodzaj konstrukcji geodezyjnej i ilość występujących w niej spostrzeżeń nadliczbowych**.

Każdy sposób wyrównania wymaga postawienia pewnych początkowych założeń dotyczących oceny dokładności poddawanych wyrównaniu sposterżeń. Ma to szczególnie duże znaczenie, gdy wyrównaniu podlegają układy sposterżeń różnego typu, jak na przykład sieci liniowo-kątowe. Te wstępne założenia dokładnościowe nie mogą zbyt odbiegać od rzeczywistości i stopień ich przybliżenia winien być zależny od przyjętej metody wyrównania. Dokładność ustalenia początkowych założeń dokładnościowych, oparta na uzyskanych wynikach, zależy od ilości warunków możliwych do wykorzystania przed wyrównaniem. Na przykład dokładność wyznaczenia błędu kąta w sieci triangulacyjnej zależeć będzie od ilości trójkątów stwarzających warunek sum kątów. Słabe układy geodezyjne zawierające małą ilość sposterżeń nadliczbowych posiadają również małą ilość warunków możliwych do wykorzystania przy wstępnym określaniu błędów dokonanych sposterżeń. Jak wiadomo, błąd średni błędu średniego obliczonego w wyniku wyrównania sieci metodą najmniejszych kwadratów wyraża się wzorem:

$$m_m = \frac{m}{\sqrt{2} n_n}$$

Ponieważ we wstępnej analizie dokładności otrzymanych wyników nie wykorzystuje się wszystkich warunków występujących w sieci i postępowanie nasze nie jest jednoznaczne, należy spodziewać się wahań w wielkościach wyznaczonych błędów rzędu 2–3-krotnie większych od m_m . Na przykład w sieci poligonowej dwuwęzłowej

z czterema punktami i azymutami dowiązania analiza uzyskanych odchyłek katowych pozwoli nam wyznaczyć błąd pomiaru kąta z błędem granicznym większym od samego błędu kąta. Oczywiście możemy ocenę dokładności uzyskanych wyników pomiaru oprzeć niekoniecznie na warunkach zamknięć ciągów i konkretnie uzyskanych odchyłkach, a na przykład na różnicach dwukrotnego pomiaru

L.p.	fuzyskane : f dopuszczalne		
	Kątowe	Podłużne	Poprzeczne
1	0,85	0,04	0,75
2	1,23	1,39	0,56
3	0,96	0,29	0,13
4	0,26	0,08	0,09
5	1,31	0,43	0,98
6	0,71	0,03	0,14
7	0,91	0,80	0,78
8	0,31	0,27	0,25
9	0,49	0,34	0,18
10	1,03	0,20	0,74
11	0,21	0,69	0,84
12	1,22	0,51	0,00
13	0,87	0,86	0,17
14	0,14	0,93	0,36
15	0,96	0,29	0,13
	0,77 ± 0,44	0,48 ± 0,42	0,41 ± 0,40
	1,5 ± 0,9	1,0 ± 0,8	0,8 ± 0,8

tych samych długości i różnicach między seriami pomiaru tych samych kątów. Jak wykazały przeprowadzone na próbę tego rodzaju badania — uzyskuje się na ogół błędy pomiaru dużo różniące się od błędów obliczonych na podstawie uzyskanych odchyłek czy też błędów przewidywanych przez instrukcje techniczne. Również między sobą błędy te znacznie się różnią co do wartości przy wyznaczaniu ich z różnych grup obserwacji do bieranych w sposób przypadkowy.

Dla zorientowania się, jaki może być rząd rozbieżności między dokładnościami przewidywanymi przez instrukcję techniczną a uzyskanymi w konkretnych pomiarach, prowadzonych zgodnie z warunkami tej-

że instrukcji, wykorzystamy zestawienie podane w artykule „Uwagi na temat poligonizacji precyzyjnej” — E. Łukasiewicz, A. Perelmutter — Geodezja i Kartografia, tom V, zeszyt 2, rok 1956. W zestawieniu tym podane są między innymi uzyskane odchyłki liniowe i katowe dla 15 ciągów poligonizacji precyzyjnej. Ponadto podane są odpowiednie odchyłki graniczne według wymagań instrukcji (równie pod-

wojonym odchyłkom odpowiadającym błędom średnim zamknięcia ciągów). Oczywiście porównanie pojedynczej odchyłki uzyskanej z wymaganą przez instrukcję nie mówi o uzyskanej dokładności pomiaru, jednak porównanie takie przeprowadzone w odniesieniu do 15 odchyłek może być już dosyć miarodajne.

Przyjmując, że ciągi były prostoliniowe i równoboczne powiemy, że średnia odchyłka podłużna świadczy o uzyskanym średnio błędzie długości. Przy takim założeniu okazuje się, że uzyskano przy pomiarze długości dokładności zgodne z warunkami instrukcji. Trzymając się dalej przyjętego założenia powiemy, że o uzyskanym średnio błędzie kąta świadczyć może średnia odchyłka kątowa i średnia odchyłka poprzeczna. Ze średniej odchyłki kątowej wynika, że uzyskano błąd pomiaru kąta 1,5-krotnie większy od przewidywanego przez instrukcję, zaś ze średniej odchyłki liniowej (poprzecznej), że uzyskano błąd pomiaru kąta 1,2-krotnie mniejszy od przewidywanego przez instrukcję. Rozbieżności te mogą wynikać z nieuwzględnienia wpływu błędów punktów nawiazania. Błąd średni wyznaczenia z podanych wyników średnich odchyłek (a więc i średnich błędów) jest tu na ogół bliski wielkości

$$m_0 = \sqrt{\frac{[VV]}{n}} = 1$$

$$\frac{S'}{S''} = 1$$

gdzie $S' = \sqrt{\frac{[V'V']}{n'n}}$ $S'' = \sqrt{\frac{[V''V'']}{n''n''}}$

oznaczenie: * odnosi się do kątów

* odnosi się do długości

Wyrównanie sieci poligonowych metodą najmniejszych kwadratów daje możliwość sprawdzenia po fakcie, czy początkowe założenia dokładnościowe były zgodne z konkretnie osiągniętymi w sieci dokładnościami. Zgodność taką z pewnymi dopuszczalnymi tolerancjami wynikającymi z ilości spostrzeżeń nadliczbowych „n” uznaje się za przejaw prawidłowości wyrównania. Słuszność początkowych założeń zostaje stwierdzona, o ile zachodzą związki:

Jeśli nie jest spełniony warunek dotyczący m_0 , lecz jest spełniony warunek dotyczący $\frac{S'}{S''}$, możemy uważać, że

wyniki wyrównania są prawidłowe, ponieważ został przyjęty właściwy stosunek dokładności obserwacji kątowych i liniowych. W przypadku takim należy uważać wszystkie przyjęte błędy spostrzeżeń za zbyt małe lub zbyt duże w stosunku określonym przez uzyskaną wartość m_0 .

W praktyce można wymagać spełnienia się stosunku $\frac{S'}{S''} = 1$

tylko z pewnym przybliżeniem zależnym od ilości spostrzeżeń nadliczbowych. Ponieważ w poligonizacji „n”

Ilość spostrzeżeń nadliczbowych	Dopuszczalne tolerancje
n_n	$\frac{S'}{S''}$
6	0,2 - 1,8
9	0,3 - 1,7
12	0,4 - 1,6
15	0,5 - 1,5
18	0,5 - 1,5

w przybliżeniu jest równa n' , można powiedzieć, że $S' = S'' = m_0$.

Tym samym: $m_{S'} = m_{S''} = \frac{m_0}{\sqrt{2n_n}}$ wobec tego $\frac{m_{S'}}{S'} = \frac{m_0}{\sqrt{n_n}}$

Podwójna wartość $\frac{m_{S'}}{S'}$ może określać granice tolerancji

spełnienia warunku $\frac{S'}{S''} = 1$.

Tabela 4.2	
$\frac{V'}{m'}$	$\frac{V''}{m''}$
-0,17	-0,31
-0,17	-0,31
-0,17	-0,31
-0,19	-0,26
-0,25	-0,25
-0,30	-0,32
-0,37	-0,26
-0,43	-0,30
-0,49	-0,23
-0,54	-0,26
-0,60	-0,27
-0,65	-0,26
-0,71	-0,26
-0,77	-0,32
-0,83	-0,20
-0,88	-0,25
1,08	0,67
1,03	0,64
0,90	0,91
0,79	0,82
0,57	1,17
0,32	1,17
0,23	1,27
0,04	1,44
-0,20	1,44
-0,42	1,03
-0,59	1,00
-0,82	1,84
0,15	1,71
0,08	2,30
-0,01	2,07
-0,11	2,21
-0,21	1,99
-0,28	1,89
-0,29	1,63
-0,39	1,93
-0,49	1,21
-0,46	0,61
-0,50	50,65
-0,58	
1,129	
$S' = 1,9$	$S'' = 4,1$

Tabela 4.3	
$\frac{V'}{m'}$	$\frac{V''}{m''}$
-0,21	-0,09
-0,23	-0,07
-0,19	-0,09
-0,23	-0,09
-0,24	-0,09
-0,22	-0,12
-0,23	-0,11
-0,23	-0,13
-0,23	-0,08
-0,22	-0,08
-0,27	-0,09
-0,26	-0,07
-0,27	-0,09
-0,29	-0,10
-0,29	-0,07
-0,29	-0,13
-0,24	0,15
0,22	0,16
0,18	0,18
0,16	0,14
0,14	0,22
0,13	0,24
0,10	0,25
0,10	0,28
0,06	0,26
0,03	0,19
0,02	0,20
0,00	0,51
-0,06	0,50
-0,09	0,67
-0,11	0,58
-0,15	0,62
-0,13	0,55
-0,16	0,54
-0,14	0,49
-0,13	0,57
-0,16	0,37
-0,14	0,19
-0,18	3,65
-0,13	
1,42	
$S' = 0,7$	$S'' = 0,9$

Widzimy więc, że stwierdzenie zgodności początkowych założeń dokładnościowych dopuszcza z konieczności dosyć duże tolerancje. Pociąga to za sobą konieczność ostrożnego podchodzenia do uzyskanych wyników wyrównania posiadających również znaczne tolerancje wynikające z samego już niedoskonałego wagowania, niezależnie od wpływu błędów pomiarowych. Wzory na S' i S'' zostały wyprowadzone i podane w podręczniku geodezji przez prof.

K. Weigla z zaleceniem wykorzystania ich do właściwego określenia błędów pomiaru i ponownego wyrównania sieci przy nowych założeniach dokładnościowych w przypadku,

gdy pierwsze wyrównanie dało wielkość $\frac{S'}{S''}$ — w nie-

dopuszczalny sposób odbiegającą od jedności. Oczywiście trudno jest liczyć na przyjęcie się w praktyce takiego postępowania i nawet nie wydaje się ono zupełnie słuszne, gdyż uzyskane wielkości S' i S'' mogą być w znacznym stopniu obciążone wpływem błędów punktów nawiazania. Tym niemniej obliczenie — po wyrównaniu sieci poligonomowej — wielkości S' i S'' jest bardzo wskazane, gdyż rzuca światło na wartość dokonanego wyrównania.

Dla zorientowania się, jakie zmiany wyników wyrównania mogą w praktyce towarzyszyć zmianom założeń dokładnościowych, wykonano następujące badanie:

Sieć poligonizacji precyzyjnej II klasy została wyrównana metodą najmniejszych kwadratów przy założeniu

$$m_{kt} = \pm 12''$$

$$\frac{m_d}{d} = \frac{1}{12\,000}$$

zgodnie z warunkami instrukcji i z praktyką Warszawskiego Okręgowego Przedsiębiorstwa Mierniczego. W wyniku wyrównania

otrzymano szereg wielkości $\frac{v}{m}$

zamieszczony w tabeli 4a. Z szeregu tego okazało się, że błędy kątów przyjęto $1,9 \times$ za małe, zaś błędy długości $4,1 \times$ za małe w stosunku do uzyskanych. Wprowadzając nowe założenia dokładnościowe i przeprowadzając zgodnie z zaleceniem Weigla ponowne wyrównanie otrzymano sze-

reg $\frac{v}{m}$ zamieszczonych w

tabelicy 4b. Okazało się, że powtórnie założone błędy ką-

tów są $1,3 \times$ za małe, a błędy długości $1,1 \times$ za duże. Rozbieżności te wynikły zapewne z dokładności obliczeń wyrównawczych. W wyniku obu wyrównań otrzymano różne wartości współrzędnych tych samych punktów sieci. Różnice te wyrażone są na rysunku 1 w postaci podwójnego oznaczenia

każdego punktu. Różnice te w naszym przypadku dochodziły do wielkości błędu średniego wyznaczenia punktu. Tak znaczne różnice skłaniają do dosyć przykrych refleksji zważywszy, że powstały, na skutek zastosowania różnych założeń dokładnościowych w obydwu wypadkach w pewien sposób uzasadnionych. Ponadto okazało się, że wyrównanie tej samej sieci sposobami przybliżonymi da-

Współrzędne punktu węzłowego	X	Y
z metody n.k.w. (1 wyrównanie)	93,370	425,477
" " " (2 wyrównanie)	93,369	425,287
ze sposobu węzłowego	93,380	425,467

ło wyniki bardzo zbliżone do wyników wyrównania metodą najmniejszych kwadratów.

Ciekawe jest zestawienie odchyłek obliczonych przy uwzględnieniu poczynionych w obu przypadkach założeń dokładnościowych i porównanie ich z odchyłkami uzyskanymi.

$m_{kt} = 12''$ $\frac{m_d}{d} = 1:12\,000$			$m_{kt} = 24''$ $\frac{m_d}{d} = 1:2900$		
$S' = 1,9$ $S'' = 4,1$			$S' = 0,7$ $S'' = 1,1$		
fobl.	fuzysk.	fuz. : fobl.	fobl.	fuzysk.	fuz. : fobl.
0,18	0,20	1,0	0,66	0,20	0,3
0,50	1,20	2,4	1,03	1,20	1,2
0,24	0,60	2,5	0,68	0,60	0,9
0,44	0,00	0	0,99	0,00	0,0
64''	125''	2,0	128''	125''	1,0
64''	127''	2,0	128''	127''	1,0
		9,9			4,4
średnio		1,7			0,7

Z zestawienia tego widać, że już przed wyrównaniem można było przewidzieć, że uzyskane faktycznie błędy są większe aniżeli założono przy pierwszym wyrównaniu, jednak nie było możliwe ustalenie właściwego stosunku dokładności. Oczywiście przedstawione tu wyniki dokonanego badania nie pozwalają na wyciągnięcie ogólnych wniosków, a jedynie ilustrują postawione zagadnienie. Wydaje się jednak, że znaczne tolerancje w założeniach

dokładnościowych przy małej ilości spostrzeżeń nadliczbowych mogą skłaniać do następujących wniosków:

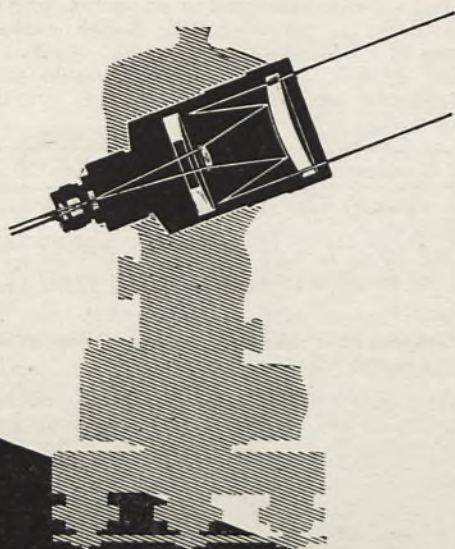
1. Jeśli pragnie się otrzymać współrzędne punktów geodezyjnych o wysokiej wartości technicznej, to należy dążyć do wyznaczenia ich na drodze wysokodokładnych pomiarów konstrukcji geodezyjnych o silnej budowie i dużej ilości spostrzeżeń nadliczbowych. Znaczący to, że na przykład poligonizacja precyzyjna nie może się różnić od technicznej tylko dokładnością pomiarów, długością boków i kształtem ciągów, ale winna zawierać wszelkie możliwe do uzyskania powiązania wzmacniające ją, jak nawiazania katowe, dodatkowe przewiązania w pobliżu miejsc zdecydowanego załamania ciągów, wzmocnienia przy wykorzystaniu punktów oporowych, pomiary azymutów itp.

2. Przyjmując, że sieci o małej ilości spostrzeżeń nadliczbowych nawet przy zastosowaniu dokładnych pomiarów dają słabą podstawę do dobrego oceniania ich wartości, należy uzależnić sposób wyrównania również od ilości spostrzeżeń nadliczbowych.

Kończąc swe uwagi pragnę podkreślić, że sformułowanie wniosku 2 może być słuszne tylko dopóty, dopóki zachodzą istotne różnice w pracochłonności wyrównania metodą najmniejszych kwadratów i wyrównań sposobami przybliżonymi. Wraz z rozpowszechnieniem zastosowania maszyn samolichzących zagadnienie ekonomii obliczeń będzie traciło na znaczeniu.

Szkic sieci poligonowej
podziałka różnic wyznaczenia punktów

0 10cm 20 30 40 50



THEO 010



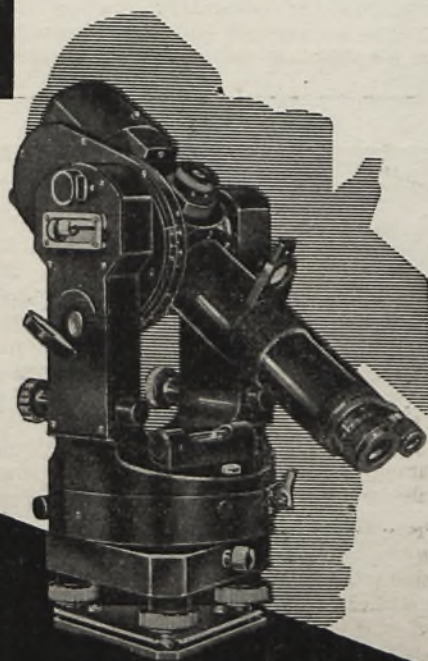
ZEISS

TEODOLIT SEKUNDOWY

Luneta z układem zwierciadlano-soczewkowym dla triangulacji 2 i 3 klasy i poligonizacji precyzyjnej

Informacji pod hasłem 10/ „Sek” udzielają

**PAŃSTWOWE ZAKŁADY
VEB Carl Zeiss JENA**



REDTA 002

ZEISS

TACHYMETR REDUKCYJNY ZEISSA

Samoredukujący dwuobrazowy
dalmierz do poligonizacji precyzyjnej i tachymetrii precyzyjnej

**PAŃSTWOWE ZAKŁADY
VEB Carl Zeiss JENA**

ZEISS



TACHYMETR REDUKCYJNY ZEISSA

ze stolikiem do kartowania 250 mm
do kartowania półautomatycznego zdjęć topo-
graficznych i tachymetrycznych z łatą pionową

Zapytania prosimy kierować do

PAŃSTWOWYCH ZAKŁADÓW
VEB Carl Zeiss JENA



DAHLTA O20

WYSYŁAMY

CZASOPISMA NOT

ZA GRANICĘ

Zawiadamiamy, że prenumeratę czasopism technicznych ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wilcza 46, telefon 8-64-81, wew. 69, Nr konta PKO 1-6-100024 W-wa.

Prenumeratę zgłoszoną do dnia 10 danego miesiąca „Ruch” rozpoczyna realizować z dniem 1 następnego miesiąca. Prenumeratę można zamawiać na okres kwartalny, półroczny lub roczny.

Na analogicznych zasadach PKWZ „Ruch” przyjmuje prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę wszystkich gazet i czasopism ukazujących się w Polsce.

Na Koszty przesyłki, opakowania itp. dolicza się 40% do ceny prenumeraty.

WYDAWNICTWA
CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT