

Kotłowski

przegląd GEODEZYJNY



WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Nr 11

WARSZAWA, LISTOPAD 1957

ROK XIII (XXIX)

T R E Ś Ć

- Podkłady geodezyjne dla potrzeb sporządzania dokumentacji geologicznych
J. Jabłoński
- Dalmierze elektrooptyczne
T. Bychawski
- Metoda pomiarów parametrów śruby mikrometrycznej oraz podziału koła
W. Grądzki
- Podział działek w kształcie trapezów
J. Bryszewski
- Mapy plastyczne Army Map Service
Z. Drzewiecka
- Międzynarodowy Kongres Geodezyjny w Budapeszcie
J. Jasnorzewski, Z. Kowalczyk, M. Odlanicki-Poczobutt
- Sprawozdanie z Sesji Komitetu Permanentnego FIG w Wiesbaden
H. Leśniok, W. Sztompke
- Postęp Techniczny i Organizacyjny
- Przeliczanie współrzędnych prostokątnych Gaussa-Krügera na układ sąsiedni
J. Zieliński
- Miscellanea
- Tytus Liviusz Boratyni
K. Sawicki
- Z Życia Organizacji i z Terenu
- Wśród Książek i Wydawnictw
- Biuletyn Instytutu Geodezji i Kartografii

INHALT

- Geodätische Unterlagen zur Verrfertigung geologischer Dokumentation
J. Jabłoński
- Elektrooptische Entfernungsmesser
T. Bychawski
- Messverfahren von Feinschraubparametern und Kreisteilung
W. Grądzki
- Trapezartige Grundstückteilung
J. Bryszewski
- Plastische Karten der Army Map Service
Z. Drzewiecka
- Internationaler Geodäsiekongress in Budapest
J. Jasnorzewski, Z. Kowalczyk, M. Odlanicki-Poczobutt
- Breicht über die Sitzung des Permanenzkomitees FIG zu Wiesbaden
H. Leśniok, W. Sztompke
- Technischer und Organisatorischer Fortschritt
- Umrechnung von Gauss-Krüger Koordinaten ins benachbarte Koordinatensystem
J. Zieliński
- Miscellanea
- Titus Livius Boratyni —
K. Sawicki
- Aus dem Organisationsleben
- Bücher- und Zeitschriftenschau
- Bulletin des Institutes für Geodäsie und Kartographie

SOMMAIRE

- Travaux topométrique nécessaires pour la documentation géologique
J. Jabłoński
- Télémètre électrooptique
T. Bychawski
- Methode de mesure de paramètre de vis micrométrique et de division de cercle
W. Grądzki
- Division des parcelles de terrain en forme de trapèze
J. Bryszewski
- Mappes plastiques — Army Maps Service
Z. Drzewiecka
- Congrès International de Géodésie à Budapest
J. Jasnorzewski, Z. Kowalczyk, M. Odlanicki-Poczobutt
- Compte-rendu de la Session du Comité Permanent de la FIG à Wiesbaden
H. Leśniok, W. Sztompke
- Progrès Technique et Organisation
- Conversion des coordonnées de Gauss-Krüger au système voisin
J. Zieliński
- Miscellanea
- Titus Livius Boratyni —
K. Sawicki
- De l'organisation et du terrain
- Parmi les livres et les journaux
- Bulletin de l'Institut de Géodésie et Cartographie

СОДЕРЖАНИЕ

- Геодезическая основа необходимая для приготовления геологической документации — Я. Яблоньски
- Электрооптические дальномеры — Т. Бычавски
- Метод измерения параметров микрометрического винта а также раздела круга — В. Грондзки
- Раздел участков в форме трапеца — Я. Брышевски
- Рельефные карты — З. Джевецка
- Международный Геодезический Конгресс в Будапеште — Я. Ясножевски, З. Ковальчик, М. Одланички-Почобут
- Отчёт касающийся сессии Перманентного Комитета Ф. И. Г. Висбадене — Г. Леснѣк, В. Штомпке

Технический и Организационный Прогресс

- Пересчёт координат Гаусс-Кригера на соседнюю систему — Я. Зелиньски

Разные

- Тытус Ливиус Боратыни — К. Савицки

Из жизни Организации и Территории

Среди книг и печати

Бюллетень Института Геодезии и Картографии

CONTENTS

- Surveying for the Purpose of Geological Documentation
J. Jabłoński
- Electrooptical Telemeter
T. Bychawski
- Methods of Parameter Measuring of Micrometer Screw and Circle Division
W. Grądzki
- Division of Lots Shaped as a Trapezium
J. Bryszewski
- Plastic Maps — Army Maps Service
Z. Drzewiecka
- International Geodesy Congress in Budapest
J. Jasnorzewski, Z. Kowalczyk, M. Odlanicki-Poczobutt
- Report from a Session of the Permanent Committee of the FIG
H. Leśniok, W. Sztompke
- Technical Progress and Organisation
- Conversion of Gauss-Krüger Coordinates to the Next System
J. Zieliński
- Miscellaneous
- Titus Livius Boratyni —
K. Sawicki
- General Notes
- Books and Papers Review
- Report of the Institute of Geodesy and Cartography

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna w Polsce. Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego 3/5.
Komitet Redakcyjny: Redaktor naczelny: inż. Stanisław Janusz Tymowski.
Redaktorzy działów: inż. Marian Frelek, mgr Wiesław Królikowski, inż. Wacław Kłopotniński, inż. Bronisław Lipiński, inż. Kazimierz Rzewski.

Sekretarz redakcji: Natalia Wilczyńska.

Redaktor techniczny: Antoni Maryewski

Nakład 2.500 egz. Ark. druk. 5. Papier druk. sat. kl. V, 60 g 61×86.
Oddano do składu 17.IX.57 r. Podpisano do druku 22.XI.57 r. Druk ukończono 30.XI.57 r.
Druk. Akcydens., W-wa. Zam.1402/57. B-35.

przegląd GEODEZYJNY



Czasopismo poświęcone sprawom geodezji i kartografii
Organ Główny Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich
Nr 11 WARSZAWA, LISTOPAD 1957 ROK XIII (XXIX)

Mgr inż. Jerzy Jabłoński

Podkłady geodezyjne dla potrzeb sporządzania dokumentacji geologicznych

W ostatnich latach ukazało się w Przeglądzie Geodezyjnym kilka artykułów omawiających zagadnienia sporządzania podkładów geodezyjnych dla potrzeb poszczególnych inwestycji. Nie opisano jednak dotychczas sporządzania podkładów dla dokumentacji geologicznych, hydrogeologicznych i zasobów surowców skalnych, co wymaga uzupełnienia.

W pierwszych latach naszej gospodarki powojennej bardzo dotkliwie dał się odczuć brak dokumentacji geologicznych przy planowaniu i powstawaniu nowych zakładów, których produkcja miała być związana z eksploatacją złóż kopalin, a w starych zakładach utrudniała planową, rytmiczną produkcję itp. Tylko bowiem dokładne zbadanie złoża, a szczególnie jego ułożenia, warunków geologicznych i wypracowanie właściwego sposobu eksploatacji daje gwarancję, że kopalnia będzie prosperowała, a zakład produkcji będzie właściwie zlokalizowany w stosunku do surowca, który winien być odpowiedniej ilości i jakości tak, aby włożone inwestycje zamortyzowały się, a nawet dały produkcję ponadplanową.

Zagadnienia te normuje okólnik PKPG nr 11 z 25.VI.52 r. w sprawie lokalizacji szczegółowej obiektów inwestycyjnych opierających swoją produkcję o sporządzoną dokumentację geologiczną.

W myśl postanowień okólnika:

1. Przy ustalaniu lokalizacji szczegółowej inwestorzy i biura projektów obowiązane są do przeprowadzania we własnym zakresie lub za pośrednictwem własnych przedsiębiorstw geologicznych, hydrogeologicznych lub innych, badań gruntu potrzebnych do budowy obiektów (warunki posadowienia fundamentów, rozplanowania budynków i inne).

2. Przy ustalaniu lokalizacji szczegółowej dla przedsiębiorstw, których produkcja jest oparta na surowcach miejscowych (cegłnice, wapienniki, kamieniołomy, cementownie, huty szkła itp.) oprócz badań geotechnicznych podanych w punkcie 1., inwestorzy i biura projektów powinni przeprowadzić dokładne badania zasobów surowców potrzebnych do produkcji dla projektowanych zakładów.

Uzupełnieniem wyżej wymienionych postulatów jest uchwała nr 740 Rady Ministrów z 17.XI.1956 r. w sprawie ustalania zasobów złóż kopalin celem określenia budowy (rozbudowy) zakładów eksploatujących złoża. Uchwała ma na celu zapewnienie właściwego gospodarczego wykorzystania zasobów złóż kopalin, właściwej lokalizacji

zakładów eksploatujących te złoża, należytego wykorzystania nakładów inwestycyjnych, związanych z budową i rozbudową tych zakładów, a także w celu przyspieszenia gospodarczego wykorzystania ustalonych zasobów złóż kopalin.

Uchwała wyraźnie powiada, że budowa lub rozbudowa zakładu eksploatującego złoża kopalin (objęcie budowy lub rozbudowy wieloletnim planem gospodarczym, sporządzenie założeń projektowych i dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla inwestycji oraz realizacji inwestycji) może być przedsięwzięta po uprzednim ustaleniu (udokumentowaniu) i zatwierdzeniu geologicznych zasobów złóż kopalin w sposób określony uchwałą. Przez geologiczne zasoby złóż należy rozumieć całkowitą ilość kopalin w złożu bez uwzględnienia strat, jakie mogą powstać w związku z eksploatacją złoża i przeróbką kopalin.

Uchwała wprowadza cztery kategorie dokładności poznania geologicznych, zasobów złóż kopalin: C₂, C₁, B, A. Ustalenie geologicznych zasobów złóż kopalin w poszczególnych kategoriach uzależnione jest od stopnia dokładności rozpoznania następujących elementów:

1. Rodzaju i jakości kopalin.
2. Granic złoża określających jego położenie, kształt i objętość.
3. Ilości kopalin w złożu z podziałem na zasoby bilansowe i pozabilansowe.
4. Geologiczno-górniczne możliwości wydobywania kopalin.

Przez zasoby bilansowe rozumie się zasoby, które ze względu na wymagania przemysłowe i warunki geologiczno-górniczne nadają się do eksploatacji. Wszystkie inne, które wskutek niespełnienia wymagań przemysłu, nieodpowiednich warunków geologiczno-górnicznych oraz ze względu na bezpieczeństwo zagospodarowania powierzchni (terenu) nie mogą być eksploatowane — zalicza się do zasobów pozabilansowych, co oczywiście musi być uzasadnione. Uchwała nie dotyczy złóż torfu oraz złóż wód podziemnych.

Przy Centralnym Urzędzie Geologii działa Komisja Zasobów Kopalin, która obowiązana jest określać w orzeczeniu odpowiednio do przyjętej kategorii poznania geologicznych zasobów złóż kopalin, zakres dopuszczalnego planowania inwestycji (objęcie inwestycji wieloletnim planem gospodarczym, sporządzenie założeń projektowych, sporządzenie projektu wstępnego lub technicznego inwestycji) oraz ich realizacji. Sporządzenie projektu wstępnego i technicznego oraz realizacja inwestycji zakładów

mogą być dokonane po uprzednim zatwierdzeniu ustaleń geologicznych zasobów złoża, co najmniej z dokładnością Kat. C₁, jak również dla zakładów rozbudowujących się.

We wniosku o zatwierdzenie ustalenia geologicznych zasobów złoża kopaliny powinien być wskazany cel, ze względu na który ustala się te zasoby. Zakład eksploatacyjny złoża obowiązany jest do bieżącego prowadzenia ewidencji jego zasobów.

Właściwa lokalizacja budowli lub zakładu produkcji wiąże się z obniżeniem kosztów inwestycji. Ta zależność kosztów inwestycji od właściwego zlokalizowania jest bardzo istotna dla gospodarki narodowej, na przykład biorąc dla zakładu tylko 50% nakładów inwestycyjnych zależnych od lokalizacji i zakładając, że wpływ nieodpowiedniej lokalizacji wniesie 1% kosztów inwestycyjnych otrzymujemy w skali krajowej miliony złotych strat.

Geodeta w przedsiębiorstwie typu geologiczno-inżynierskiego ma szczególne zadania. Oprócz zagadnień natury czysto mierniczej czy geodezyjnej styka się ciągle z wykonawstwem robót geologiczno-wiertniczych, obejmujących prace geotechniczne, poszukiwawcze oraz hydrogeologiczne, jak również w pewnych wypadkach bierze aktywny udział przy opracowaniach kameralnych dokumentacji zasobów, tak na przykład: przy obliczaniu objętości złoża, przy opracowywaniu podkładów mapowych o charakterze poglądowym oraz bierze żywy udział przy tworzeniu dokumentacji jako ten, który najlepiej zna teren.

Celem geodety w przedsiębiorstwie geologicznym jest dostarczanie nowych podkładów mapowych w oparciu o nowe pomiary względnie dostosowywanie map istniejących (reambulacja) przez uzupełnienie warstwicami podkładów o charakterze sytuacyjnym, do geodety należy także wnoszenie na mapy osnowy wysokościowej dla siatki wierceń itp., co łączy się z wykonaniem dodatkowych pomiarów jak: tachimetria, niwelacji punktów wierceń, niwelacji przekrojów geologicznych itp.

W konsekwencji należy dostosowywać podkłady miernicze pod kątem sporządzania następujących dokumentacji dla potrzeb geologicznych:

a) geotechnicznych — celem ich jest dostarczanie danych, które pozwolą określić warunki geologiczne gruntu, jego nośność, (wytrzymałość), warunki wodne itd., dokumentacja opiera się na płytkich wierceniach: od 7 do 20 m oraz na wierceniach wykonywanych świadrami ręcznymi do głębokości kilku metrów; pozwala to jednak odtworzyć warunki posadowienia fundamentów;

b) hydr.geologicznych — których celem jest podanie przede wszystkim warunków wodnych i geologicznych, przy których można osiągnąć maksymalną wydajność wody w zrozumieniu nierabunkowej gospodarki wodnej, przydatność wody dla celów przemysłowych względnie do picia itd. Są to z reguły wiercenia głębokie do 600 m;

c) dokumentacji zasobów — której celem jest podanie warunków eksploatacji złóż kopaliny, ustalenie liczby zasobów bilansowych i pozabilansowych, rejony eksploatacji opłacalnych i nieopłacalnych, plan ruchu robót, plan zagospodarowania przestrzennego, łącznie z zagospodarowaniem wyrobisk itd.

Ad a) wykonywanie podkładów mierniczych dla dokumentacji geotechnicznych winno się odbywać tylko w dużych skalach: od 1 : 1000 i 1 : 500 do 1 : 200. Plany te winny mieć charakter wybitnie sytuacyjny z wykazaniem stanu własności, rejestrem powierzchni działek oraz wkartowanym obrysem projektowanych budowli. Dla większych obiektów plany winny posiadać warstwicę co 0,25 m, ponieważ z reguły po zatwierdzeniu lokalizacji oraz spełnieniu wymagań geotechnicznych pod przyszły obiekt, plan taki posłuży architektowi względnie urbanście jako podkład do wszelkich projektów przestrzennych względnie planistycznych. Potrzeba planów w dużych skalach wynika z wymagań geotechniki (każdy plan dla tych celów jest podstawą do prac kartometrycznych w celu wytyczenia zarysu budowli oraz wytyczenia wierceń), a następnie służyć będzie w budownictwie do wszelkich operacji projektowania i pomiarów realizacyjnych. Plany takie winny z reguły opierać się o osnowę pomiarową w terenie dobrze i bezpiecznie zastabilizowaną, a na planie winna być wkartowana osnowa pomiarowa, jak również siatka przemysłowa (realizacyjna), jeżeli taka istnieje. Ponieważ ciągle operuje się takimi planami przy wszelkich pomiarach realizacyjnych względnie budowlanych jak: wytyczenie wykopów pod fundamenty, hal fabrycznych, sieci kanalizacyjnej i odwodnienia osi ulic, bocznic kolejowych

itp. Wszystko to powinno odbywać się w oparciu o założoną osnowę pomiarową względnie dla mniej istotnych zagadnień o osnowę graficzną, którą daje nam każdy dobry podkład geodezyjny.

Na planach, na których brak jest istniejącej sytuacji to znaczy budynków, osi ulic itp. punktów, które mogą posłużyć jako osnowa graficzna mająca swe odpowiedniki w terenie względnie na planach, które obejmują tereny nie zagospodarowane pod względem budowlanym, winna być bezwzględnie wkartowana osnowa pomiarowa i ewentualnie siatka realizacyjna dla celów budowlanych z podaniem rzędnych lub warstwic co 0,25. O taką osnowę opiera się geolog projektujący siatkę wierceń na planie, a geodeta ma ułatwione zadanie przeniesienia projektu na grunt przy wytyczeniu zarysu budowli i punktów wiertniczych.

W wypadku dostarczania podkładów przez inwestorów (a tak bywa w 90%) powstaje zagadnienie przydatności planów dla celów realizacyjnych. Ocena przydatności winna dać za każdym razem geodeta. Przede wszystkim powstaje tu zagadnienie skali. Skala 1 : 2000 jest już za drobna. Wynika to z potrzeb stawianych przez geotechnikę i budownictwo. Przyjmując, że dla celów geologicznych wystarczy wytyczyć otwór wiertniczy z błędem $\pm 0,5$ m, możemy przeprowadzić następujące rozumowanie: jeżeli na planie można przyjąć za $\pm 0,2$ mm, co w rezultacie pozwala wziąć miarę graficzną z planu z błędem $\pm 0,2 \sqrt{2} = 0,3$ mm, odczytanie tej miary z podziałki transversalnej daje nam już błąd średni

$$m = \pm 0,3 \sqrt{2}$$

a ponieważ jest to błąd różnicy, więc należy jeszcze pomnożyć przez $\sqrt{2}$, a zatem ostatecznie miara graficzna wzięta z planu czy mapy obciążona jest średnim błędem o wartości:

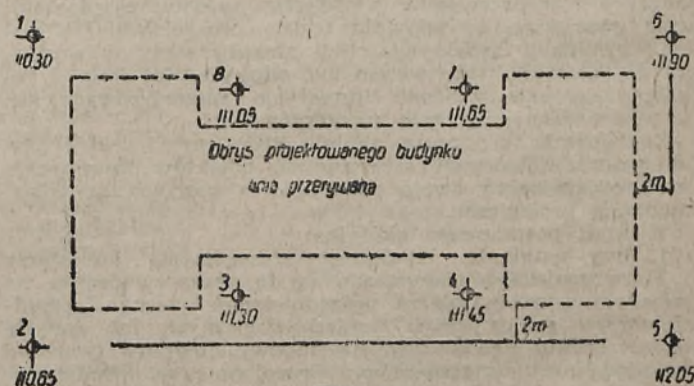
$$m_g = \pm 0,6$$

uwzględniając mianownik skali M otrzymujemy wzór na średni błąd, z jakim określić można miarę sposobem graficznym

$$m_g = \pm 0,6 M$$

co przy skali 1 : 2000 pozwala określić miarę z błędem $\pm 1,2$ m. Dla celów budowlanych i geotechnicznych błąd taki jest niedopuszczalny. Wytyczenie zarysu budowli (wykopów pod fundamenty) wymaga dokładności $\pm 0,10$ m, wytyczenie punktów wierceń $\pm 0,5$ m.

Wytyczone otwory wiertnicze winny być stabilizowane palami w odległości 2 m na zewnątrz obrysu fundamentów budowli tak, aby nie naruszyć gruntu, na którym stanie stopa fundamentu. W wypadku popełnienia grube-



Rys. 1

go błędu i naruszenia podłoża w zarysie stopy fundamentowej nie należy zasypywać otworu, lecz przeprowadzić tak zwane łowanie, aby nie zaistniało naruszenie fundamentu, czyli zachwianie stateczności całej budowli. Widać z tego, że do prac realizacyjnych plany miernicze winny być wykonane dokładnie i czytelnie w skali 1 : 1000 i większej. Inwestorzy natomiast dostarczają bardzo często źle wykonane odbitki, nieczytelne, jak również zdarza się, że przysyłane materiały mapowe i plany wykonane są z odbitek (odbitka z odbitki, a powinna być odbitka z matrycy) na kalce technicznej i do tego miękkim ołówkiem. Oczywiście z takich podkładów nie można

osiągnąć wymaganej dokładności. Plany wykonane źle, niedokładnie i nieczytelnie winny być bezwzględnie odrzucane i do pomiarów realizacyjnych nie wykorzystywane.

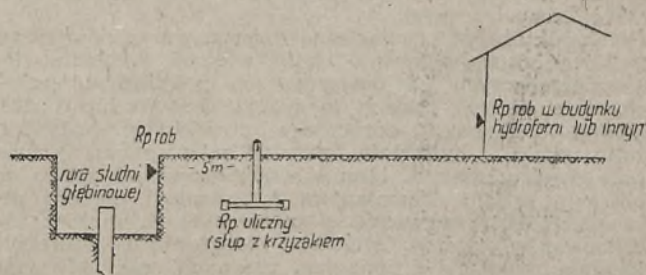
Wytyczenie siatki wierceń (względnie zarysu budowli) przeprowadza się metodą domiarów prostokątnych (rzędnych i odciętych) w oparciu o osnowę liniową względnie graficznych wziętych z planu, dla większych obszarów tak zwany szkic wytyczenia, to znaczy na podstawie miar graficznych wziętych z planu, dla większych obszarów (od 10 ha wzwyż) za pomocą instrumentu w oparciu o osnowę kątowno liniową (poligon), do której nawiązuje się siatkę wierceń. Do tych prac lepiej jest użyć niwelatora z kołem poziomym, dlatego że po wytyczeniu punktów wierceń przeprowadzić należy ich niwelację (co osiągnąć można tym samym instrumentem). W terenie silnie pofalowanym należy stosować tylko teodolit, a niwelację punktów wierceń wykonać metodą trygonometryczną. Niwelację wykonuje się w nawiązaniu, do osnowy wysokościowej, lokalnej (przyjmując poziom odniesienia) lub do rzędnej, względnej przyjętej z mapy dla reperu roboczego, zaś na terenie miast do osnowy miejskiej. Nawiązanie do sieci państwowej wybitnie podnosi koszty pomiarów (dla małych obiektów), przedłuża ich wykonywanie i zasadniczo dla celów geologicznych jest zbyteczne, ponieważ geolog — projektant potrzebuje dla wykreślenia profili geologicznych tylko różnicę wysokości między poszczególnymi punktami wierceń dla zobrazowania morfologii terenu. W takim jednakże przypadku geolog, który będzie chciał opierać się na mapach odniesionych do różnych poziomów, będzie miał trudności przy redagowaniu np. zbiorczej mapy geologicznej danego terenu. Zasadniczo trwa więc jeszcze dyskusja na ten temat.

Następnie należy ustalić z przewodniczącym rady narodowej lub geodetą powiatowym, czy na dokumentowanym terenie istnieją przewody urządzeń podziemnych. Jeżeli takie istnieją, należy pobrać dane umożliwiające wkartowanie przewodów podziemnych na plan i szkic wytyczenia. Następnie trzeba zbadać, czy projektowane wiercenia nie wypadają na przewodach (instalacjach podziemnych). W wypadku niemożności zlokalizowania urządzeń podziemnych, sprawę przesunięcia należy omówić z geologiem, ewentualnie polecić kopac szybiki do 3 m, a dopiero potem wiercić. Wytyczone otwory winny być stabilizowane palikami drewnianymi równo z ziemią, zabezpieczonymi „świadkami” z numeracją. Niwelację punktów wiertniczych wystarczy przeprowadzić z dokładnością ± 1 cm, bezpośrednio po wytyczeniu.

Jeżeli w odległości nie większej niż 0,5 km od miejsca wierceń znajduje się rzeka, jezioro, staw lub inne zlewnisko wodne, wówczas należy pomierzyć odległość od najbliższego otworu do zbiornika wód i zaniwelować zwierciadło wody. Przy badaniach geologicznych dla mostów, budowli wodnych itp. trzeba zaniwelować dno rzeki, kanału, i sporządzić profile w liniach wierceń. Niedopuszczalne są ciągi wiszące. W wypadku wytyczenia otworów badawczych na wodach (jeziora), należy wytyczenie przeprowadzić instrumentem przy pomocy dalmierza; wygodniej jest tu stosować metodę biegunową. Na wodach płytkich stabilizuje się bojami (zakotwiczone kamieniem). Natomiast na wodach głębokich każdy otwór winien być wyznaczony bezpośrednio przed przystąpieniem do wierceń i przekazany brygom wiertniczym na pontonach.

Ad b) plany dla celów dokumentacji hydrogeologicznych studni głębinowych winny mieć charakter sytuacyjny i być wykonywane w skalach 1:500 lub 1:200. Na plan należy wkartować istniejące budowle, stan własności, powierzchnię działek (z rejestrem pomiarowym), studnie głębinowe lub hydroweżłowe z numeracją studni projektowaną względnie istniejącą, hydrofornię, rzędne reperów roboczych, z których jeden winien być zastabilizowany w pobliżu studni w odległości około 5 m, drugi po zakończeniu pompowania możliwie najbliżej studni w sposób trwały, na przykład bolcem żelaznym w budynku, słupkiem betonowym itp. Repery robocze winny być nawiązane do osnowy wysokościowej państwowej. Niwelację należałoby w zasadzie przeprowadzić dwa razy, raz przed rozpoczęciem pompowania dla obserwacji depresji zwierciadła wody i pomiarów wydajności studni, drugi raz po zakończeniu próbnych pompowań i po obcięciu rury i zrobieniu dla studni betonowego szalunku. Przy tej powtórnej niwelacji należy niwelować repery robocze, kryzę rury obciętej oraz sprawdzić stabilizowa-

nie reperów. Rzędna państwowa dla reperów roboczych ma swoje uzasadnienie przy rozważaniach hydrostatycznych, wielkości samowypływów, konfiguracji terenów sąsiadujących ze studnią lub hydroweżłem, przy obserwacjach zwierciadeł wody w studniach hydroweżla itp. Następnie należy umieścić szkic orientacyjny w drobnej



Rys. 2

skali, na przykład 1:50 000 lub 1:100 000 z lokalizacją obiektu. W legendzie obok znaków konwencjonalnych należy umieścić współrzędne geograficzne obiektu φ, λ oraz prostokątne X, Y; pozwoli to zainteresowanemu odszukać szybko obiekt na mapie. Plan winien być sporządzony na formacie znormalizowanym i posiadać orientację magnetyczną.

Ad c) przy sporządzaniu podkładów mierniczych dla celów dokumentacji zasobów złóż kopalin, wyróżniają się dwie oddzielne operacje miernicze, które wynikają z instrukcji nr 1 prezesa Centralnego Urzędu Geologii w sprawie dokumentowania złóż kopalin oraz uchwały nr 740 Rady Ministrów z 17.XI.1956 r. w sprawie ustalania zasobów złóż kopalin celem określenia budowy i rozbudowy zakładów eksploatacyjnych złóż.

Każde złożo przed eksploatacją, innymi słowy przed dokonaniem nakładów inwestycyjnych na założenie kopalni w myśl wyżej wymienionych zarządzeń, winno być przez inwestora zgłoszone do rejestracji w Centralnym Urzędzie Geologii w Komisji Zasobów Kopalin.

Do zgłoszenia należy załączyć:

1. Mapę topograficzną w skali nie mniejszej niż 1:500 000 z zaznaczoną lokalizacją złoża.
2. Mapę lub szkic w skali nie mniejszej niż 1:5000 z zaznaczonymi istniejącymi wyrobiskami eksploatowanymi geologiczno-poszukiwawczymi, z naniesionymi otworami wiertniczymi, z podaniem granic złoża, grubości i miąższości złoża, powierzchni, na której obliczono zasoby oraz liczby zasobów złoża.
3. Požadane jest również załączenie do zgłoszenia mapy geologicznej rejonu występowania złoża i charakterystycznego przekroju złoża.

Tą pierwszą operacją mierniczą jest wykonanie szkicu w skali 1:5000 sposobem tachimetrycznym. Na tak sporządzonym podkładzie geolog projektuje wiercenia, sznury, szybiki itd., które geodeta w oparciu o uprzednio założoną osnowę wytycza w terenie. Kolejność tych operacji dobrze jest odwrócić, co z punktu ekonomicznego prac pomiarowych lepiej się opłaca, to znaczy najpierw w myśl odreżnego projektu siatki wierceń wytyczyć otwory wiertnicze, a następnie przystąpić należy do wykonania szkicu tachimetrycznego, kładąc nacisk na możliwie wierne odtworzenie ukształtowania terenu.

Rejestracja ma na celu przybliżone określenie, liczby zasobów, a dla tych celów wystarczy szkic tachimetryczny w skali 1:5000 o charakterze sytuacyjno-wysokościowym z położeniem nacisku na morfologię terenu. Osnowa wysokościowa graficzna czyli izoliny terenu mają doniosłe znaczenie, ponieważ są podstawą do obliczania zasobów złoża.

Do drugiej operacji mierniczej można zaliczyć wykonanie planu sytuacyjno-wysokościowego, po wydaniu pozytywnej opinii o ilości i jakości surowca. Po zatwierdzeniu lokalizacji dla dalszych badań geologiczno-poszukiwawczych, geodeta wytycza siatkę wierceń wg projektu przedłożonego przez geologa. Przez roboty geologiczno-poszukiwawcze należy rozumieć wykonywanie wszelkiego rodzaju wyrobisk umożliwiających ustalenie zasobów złoża w odpowiedniej podkategorii lub kategorii. Roboty te wykonuje się w zasadzie wg linii rozpoznawczych lub wg systemu siatki rozpoznawczej. Linia rozpoznawcza jest to kierunek, wzdłuż którego prowadzi się i zagęszcza roboty geologiczno-rozpoznawcze.

Siatka rozpoznawcza jest to układ wieloboków geometrycznych, których wierzchołki stanowią miejsca wykonywanych robót geologiczno-wiertniczych. Siatka może być:

- a) regularna — to jest złożona z wielokrotnie powtarzających się jednakowych wieloboków geometrycznych (trójkątów, kwadratów, prostokątów, rombów) itp.
- b) nieregularna — to jest składająca się z różnych wieloboków geometrycznych.

Wykonanie robót geologiczno-rozpoznawczych wymaga uprzedniego zaprojektowania siatki wierceń, względnie linii rozpoznawczych na dostarczonych podkładach geologicznych w dużych skalach to znaczy 1:1000 lub 1:500, względnie wykonania odrębnego projektu z podaniem kształtu siatki i odległości między wierceniami, a następnie wytyczenia w terenie (zlokalizowania) wraz ze stabilizacją palami drewnianymi z podaniem numeru otworu i głębokości wywiertu, a po wykonaniu wierceń zastabilizowania otworów słupkami betonowymi. Następnie wykonanie niwelacji z podaniem rzędnych oraz obliczenie współrzędnych prostokątnych z dokładnością wynikającą z użytego podkładu geodezyjnego. Przy wykonywaniu nowego pomiaru dane powyższe uzyskuje się po wykonaniu podkładu geodezyjnego. Przy siatce nieprawidłowej winny być podane odległości między sąsiadującymi wyrobiskami.

Przy większym stopniu zagęszczenia punktami wierceń uzyskuje się odpowiednio wyższy stopień poznania złoża. O stopniu poznania złoża nie decyduje tylko gęstość otworów wiercniczych, lecz również zmienność budowy złoża. Twierdzenie to pozwala się odwrócić, a mianowicie, gęstość wierceń przy zamierzonym stopniu poznania złoża decyduje o zmienności jego budowy. Całkowite poznanie budowy morfologicznej złoża osiąga się podczas eksploatacji, a właściwie to po wyeksploatowaniu. Przy dokumentowaniu złoża kopalni chodzi jednak o uzyskanie pewnego, optymalnego stopnia poznania budowy morfologicznej złoża, stopnia którego minimum powinno dać gwarancję, że przyszła inwestycja nie pójdzie na marne. Ilość wierceń uzależniona jest od kategorii, w której chcemy poznać złoża. Minimalna ilość wierceń potrzebna jest do ustalenia, w sposób przybliżony, zasobów kopaliny przy rejestracji. Normy te ustala geolog. Norm tych do tej pory nie rozpatrywano na gruncie teorii naukowych, ani też nie kontrolowano teoretycznie stopnia pewności poznania zasobów różnych kategorii złoża.

Przy sporządzaniu dokumentacji zagęszcza się siatkę wierceń odpowiednio do kategorii, w której przeprowadzamy dokumentację złoża. Przy rozpoznaniu surowców skalnych odległości wynoszą od 320 do 20 m między otworami, tak aby najwierzchniej odtworzyć budowę morfologiczną złoża. Ilość ta jest wielkością względną. Optymalne poznanie budowy osiąga się z chwilą uchwycenia zmienności morfologii złoża. W konsekwencji prowadzi to do tego, aby gęstość zastosowanych wierceń była większa od zmienności budowy badanego złoża. W wyniku zastosowania regularnej siatki rozpoznawczej, o odpowiedniej gęstości wierceń, umożliwia to uzyskanie pełnego obrazu zmienności budowy złoża, a nie tylko jego fragmentów nie dających się powiązać w jednolitą całość. W skrajnym wypadku wysokiej zmienności morfologii złoża poszukiwania mogą być prowadzone równocześnie z pracami wydobywczymi.

Z rozważań tych wynika jasno, że stopień poznania złoża, albo innymi słowy dokładność odtworzenia budowy morfologicznej złoża, zależy od stopnia nasycenia otworami wiercniczymi i od zmienności jego budowy. Zależności tej do chwili obecnej nie uchwyciono w sposób ścisły, to znaczy w postaci funkcji matematycznej. Natomiast wypracowano wzór empiryczny na minimalną ilość punktów rozpoznania geologicznego, który podaje bez analizy, tylko dla ogólnej orientacji:

$$N = \frac{t^2 V^2}{m^2}$$

gdzie

m = dopuszczalny błąd (tolerancja) parametru w procentach średniej arytmetycznej,

t = wartość tabelaryczna dla funkcji Gosseta, zależna od prawdopodobieństwa.

V = wskaźnik zmienności parametru w procentach średniej arytmetycznej, przy czym

$$V = \frac{100}{C} \cdot \sqrt{\frac{\sum x_i^2 (+x^2 + \dots + x_n^2)}{n-1}} = \frac{100}{C} \cdot \sqrt{\frac{[(x)]^2}{n-1}}$$

gdzie

C = średnia arytmetyczna parametru

n = ilość obserwacji

x = odchylenie poszczególnych obserwacji do średniej arytmetycznej C .

Z punktu równomiernego rozpoznania terenu w celach poszukiwawczych najlepiej jest zastosować prawidłową siatkę wierceń, którą odpowiednio można zagęszczać przechodząc do coraz wyższej kategorii poznania, zachowując przy tym jej prawidłowość. Nie zawsze można zastosować siatkę o budowie regularnej, a to z następujących względów:

1. W wypadku urozmaiconej budowy morfologicznej terenu.
2. Przy silnym zagospodarowaniu terenu: osiedla, zakłady przemysłowe, bocznicę kolejową itp.
3. Przy braku opracowań koncepcyjnych robót poszukiwawczo-wiertniczych przez geologa dokumentującego złożę.
4. Przy braku pomocy mierniczej.

Zasięg wykonywanych pomiarów powinien przebiegać wzdłuż otworów wiercniczych niepozytywnych oraz winien sięgać poza kontur wierceń pozytywnych na odległość równą połowie odległości między wierceniami pozytywnymi. Takie jest zapotrzebowanie terenu przez geologa dokumentującego złożę.

W terenie natomiast bardzo trudno jest tak zaprojektować poligon, aby pokrywał się z wyżej wymienionymi założeniami geologicznymi. Często osnowa pomiarowa wykracza kilkadziesiąt czy kilkaset metrów poza obszar dokumentowany; warunkuje to się względami natury mierniczej jak: brak wizury, zachowanie odpowiedniej długości boków poligonu oraz ich stosunek między sąsiadującymi bokami, wyłączeniem z poligonu kątów ostrych, ze względów własnościowych, ukształtowania terenu (zbocza), nawiązaniem do sytuacji (np. szosa) itp.

Ogólny wniosek można streścić: geodeta w oparciu o wiedzę fachową, instrukcje i normy prawne winien obszar podlegający pomiarom możliwie przybliżyć do granic obszaru podlegającego dokumentowaniu, chyba że są wyraźne zalecenia co do wielkości i kształtu terenu, na przykład: tereny dla zakładu produkcji, przyszłych możliwości rozszerzenia prac poszukiwawczych itd. Plan winien mieć charakter wybitnie sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000 lub 1:500; na plan powinien być wniesiony stary stan posiadania, powierzchnie działek, rejestr pomiarowy, ogólna powierzchnia ze współrzędnych, szkic orientacyjny z lokalizacją obiektu, siatka współrzędnych, i siatka otworów wiercniczych z podaniem numeru i rzędnej, warstwie oraz wszystkie pikiety (pozwala to na dokładniejsze odtworzenie przekrojów terenu dla profili geologicznych i linii rozpoznawczych). Plan winien opierać się o lokalną osnowę pomiarową i wysokościową, gdyż z reguły są to obszary niewielkie, od kilku do kilkuset hektarów. Dla przykładu podam, że stara żwirownia Elk obejmuje teren do eksploatacji 80 ha, a tereny dla nowego rozpoznania wynoszą 65 ha. Są to zatem obszary niewielkie z punktu widzenia geodezji, dlatego sądzę, że z powodzeniem mogą być użyte instrukcje dla pomiarów rolnych: Instrukcja Ministerstwa Rolnictwa dla pomiarów PGR z 1955 r.

Dla dużych obszarów podlegających poszukiwaniom od 1000 ha wzwyż na przykład kopalniach węgla, siarki itp. należy zaprojektować osnowę geodezyjną o odpowiednio wyższej dokładności, (może to być poligonizacja techniczna I klasy, precyzyjna, względnie triangulacyjna lokalna) nawiązana do osnowy państwowej. Takie podkłady geodezyjne będą bardzo pomocne przy opracowywaniu mapy gospodarczej kraju.

Nawiązując do konferencji naukowo-technicznej odbytej w roku 1954, to wyraziła ona na zagadnienie wyżej poruszone pogląd podobny, to znaczy uznawała za celowe, aby pomiary dla potrzeb gospodarki narodowej przy powierzchni do 500 ha były niezależne od osnowy państwowej, ponieważ nie będą one w najbliższym czasie wykorzystane dla celów ogólnopaństwowych (np. przy powstawaniu mapy podstawowej dla całego kraju w skali 1:10 000).

Tendencja ta ma swoje uzasadnienie, ponieważ obniża koszty robocizny i przyspiesza wykonanie podkładu. A zatem sugeruje, aby dla obiektów o znaczeniu gospodarczym do 500 ha na terenach pozamiejskich zakładać tak osnowę pomiarową, jak i wysokościową — lokalną. Pozwala to obniżyć kryteria dokładności. Dla takich sieci z powodze-

nlem można stosować kryteria z Instrukcji Ministerstwa Rolnictwa dla pomiarów PGR. Natomiast każdy podkład mierniczy, który jest wynikiem zupełnie nowego pomiaru, winien być złożony do ewidencji w Wydziale Geodezyjnym odpowiedniego prezydium rady narodowej.

Dla celów wewnętrznych (archiwalnych) powinien być założony operat pomiarowy dla każdej budowy, w której geodeta brał udział. Pozwala to w każdej chwili odtworzyć potrzebne dane. Typowy operat techniczny winien zawierać:

1. Projekt lokalizacji otworów wiertniczych.
2. Dane dotyczące urządzeń podziemnych.
3. Adresy reperów wyjściowych, opisy topograficzne.
4. Szkic wytyczenia punktów wierceń.
5. Dziennik niwelacji reperów, punktów wierceń z wykazem.
6. Matrycę z wykonanego planu.

Mgr inż. Tadeusz Bychawski

Dalmierze elektrooptyczne

Pomiar odległości metodą elektrooptyczną nawiązuje do pomiaru szybkości światła, jest bowiem odwróceniem tego zagadnienia. Pomijając pierwsze pomiary szybkości światła, wykonane metodami astronomicznymi (Roemer, 1676 r., Bradley, 1727 r.), należy stwierdzić, że stosowane dotychczas metody fizyczne opierały się na strumieniu modulowanego światła. Fizeau, który wykonał taki pomiar w 1849 r., użył jako modulatora — szybko wirujące koło zębate; po nim Foucault (1850 r.), a następnie Michelson, Pease, Pearson, i Bowie stosowali w charakterze modulatora wirujące zwierciadło. Lecz już Karolus i Mittelstaedt w 1925 r. użyli modulacji elektrycznej. Ten sam środek stosowali Hüttel (1940 r.), Anderson (1941 r.) i Bergstrand (1950 r.). Na pomysł zastosowania szybkości światła do pomiaru odległości wpadł pierwszy Wolff w 1939 r., a pierwsze wyniki praktyczne uzyskał Bergstrand swoim geodimetrem. Bardzo wysoka dokładność, którą uzyskał Bergstrand wzbudziła powszechne zainteresowanie jego pracami wśród fizyków i geodetów oraz spowodowała podjęcie szeregu dalszych prób i doświadczeń w tym kierunku. Obecnie zagadnieniem pomiaru odległości metodami elektrooptycznymi zajmują się, oprócz Bergstranda, Bjerhmmar w Szwecji, Gigas, Nottarp i Ellenberger w Niemczech, Wieliczko, Wasiliew i Prillepin w ZSRR oraz wielu innych.

Modulacja strumienia świetlnego polega na ciągłym i okresowym zmienianiu jego natężenia. Odkładając na jednej osi współrzędnych natężenie na kandelach, na drugiej — czas, otrzymamy krzywą w kształcie sinusoidy, odtwarzającą zjawisko modulacji, które możemy przyrównać do falowania. W dalszym ciągu poszczególne okresy sinusoidy będziemy nazywali falami. W fali rozróżniamy jej długość (λ), tj. odległość między dwoma identycznymi punktami fali, np. jej maksimumami; amplitudę, tj. różnicę pomiędzy maksimum i minimum fali oraz częstotliwość, tj. iloraz szybkości poruszania się fali i jej długości.

Ustawmy na jednym końcu mierzonej odległości źródło modulowanego światła i obok niego odbiornik światła, na drugim końcu zwierciadło. Niech w momencie t_0 opuści źródło pierwsza fala; w chwili t_1 , w której ta fala dotrze do zwierciadła, źródło wyśle k -tą falę; pierwsza fala odbije się od zwierciadła i dotrze do odbiornika w momencie t_2 , w którym źródło nada N -tą falę. Ogółem na mierzonej odległości znajdzie się N fal, z których połowa będzie dążyła od źródła światła do zwierciadła, a druga połowa będzie odbywała drogę powrotną. Mierzoną odległość wyrazimy przy pomocy ilości N fal oraz długości fali λ . Napiszemy:

$$2D = N\lambda \quad (1)$$

Wyrażając długość fali jako iloraz szybkości światła i częstotliwości modulacji, i napiszemy w postaci:

$$2D = N \frac{c}{f} \quad (2)$$

gdzie: c oznacza szybkość światła, f — częstotliwość.

Ilość fal mieszczących się w mierzonej odległości nie wyrazi się z reguły liczbą całkowitą. Liczbę N wyrazimy

7. Kosztorys szczegółowy prac pomiarowych (kopia).

8. Opis morfologii terenu.

9. Wyszczególnienie zawartości operatu.

10. Sprawozdanie techniczne.

Jak już podałem wyżej, przy sprządzaniu dokumentacji geologicznych geodeta jest często zapraszany do prac kameralnych. Toteż powinien on rozumieć, co na takich planach potrzebne jest dla celów geologicznych, nauczyć się myśleć kategoriami geologicznymi, umieć znaleźć wspólny język z geologiem, tak aby całą swoją wiedzę oddać na potrzeby geologii. Ażeby brać żywy udział trzeba wiedzieć, jak powstaje dokumentacja, jakie są sposoby obliczania i ustalania zasobów, rozumieć potrzebę i znaczenie zagadnienia o dokładności ustalenia liczby zasobów itd.

Szersze omówienie tych zagadnień wymaga jednak odrębnego artykułu.

jako sumę złożoną z liczby całkowitej n i mniejszej od jedności reszty r :

$$N = n + r \quad (3)$$

Po podstawieniu tej wartości N do wzoru (2) otrzymamy:

$$D = (n + r) \frac{c}{2f} \quad (4)$$

W tym wzorze wielkości c , r i f są obarczone błędami ich wyznaczenia. Obliczając znanym sposobem błąd mierzonej długości jako funkcję błędów wielkości c , r i f , otrzymujemy wzór:

$$m_D = \pm \sqrt{D^2 \frac{m_c^2}{c^2} + D^2 \frac{m_r^2}{N^2} + D^2 \frac{m_f^2}{f^2}} \quad (5)$$

skąd łatwo obliczymy błąd względny mierzonej odległości:

$$\frac{m_D}{D} = \frac{m_c}{c} + \frac{m_f}{f} + \frac{m_r}{N} \quad (6)$$

Zakładając równość czynników z prawej strony równania otrzymamy:

$$\frac{m_c}{c} = \frac{m_D}{1,7D} \quad \frac{m_f}{f} = \frac{m_D}{1,7D} \quad m_r = 0,6 N \frac{m_D}{D}$$

Błędy wielkości r i f są błędami instrumentalnymi. Błąd wielkości c zależy od wartości czynników meteorologicznych, występujących w miejscu i czasie wykonywania pomiaru. Szybkość światła w próżni jest znana z błędem nie przekraczającym wartości 1×10^{-6} . Natomiast szybkość światła w powietrzu zależy od wartości współczynnika załamania powietrza, który jest funkcją temperatury, ciśnienia i wilgotności powietrza. Zależność tę ujął Kohlrausch w empiryczny wzór:

$$n_{\text{pow}} = 1 + \frac{n_0 - 1}{1 + \alpha t} \times \frac{p}{760} - \frac{55 \cdot 10^{-9}}{1 + \alpha t} \cdot e_p \quad (7)$$

gdzie n_0 jest współczynnikiem załamania przy temperaturze 0°C i ciśnieniu powietrza $p = 760$ mm; t — temperaturą powietrza; p — ciśnieniem powietrza w milimetrach; e_p — ciśnieniem pary wodnej w powietrzu, w milimetrach; $\alpha = 1:273$. Przyjmując dla n_{pow} wartość przybliżoną 1,000 305 (dla żółtozielonego odcinka widma przy $t = 0^\circ\text{C}$ i $p = 760$ mm), będziemy mieli:

$$\frac{dn_{\text{pow}}}{dt} = -1,12 \cdot 10^{-6} \text{ na } 1^\circ\text{C}$$

$$\frac{dn_{\text{pow}}}{dp} = +0,040 \cdot 10^{-6} \text{ na 1 mm ciśnienia powietrza}$$

$$\frac{dn_{\text{pow}}}{de_p} = -0,06 \cdot 10^{-6} \text{ na 1 mm ciśnienia pary wodnej.}$$

Z powyższych danych wynika, że chcąc otrzymać mierzoną odległość z błędem rzędu 1×10^{-6} należy wyznaczyć wartości czynników meteorologicznych z błędami nie większymi niż: $0,5^\circ\text{C}$ — dla temperatury, 1 mm — dla ciśnienia powietrza i 8 mm — dla ciśnienia pary wodnej (zakładając łączne działanie wszystkich źródeł błędów). Bardzo ciekawe badania, wykonane w ZSRR, opisane przez Prilipina, wykazały, że przy większych odległościach nie wystarczy określenie wartości czynników meteorologicznych jedynie na stanowisku przyrządu lub na stancisku i przy zwierciadle, lecz należy je wyznaczać również w charakterystycznych (z meteorologicznego punktu widzenia) miejscach trasy promienia świetlnego. Ta okoliczność utrudnia w dużym stopniu stosowanie metody elektrooptycznej do precyzyjnych pomiarów dużych odległości. Natomiast pomiar mniejszych odległości, rzędu stosowanych w poligonizacji, nie następcza tego rodzaju trudności. Potwierdzeniem tego wniosku jest fakt, że wyniki próbnych pomiarów geodimetrem Bergstranda wykonane w Szwecji i w Anglii, wykazują błędy względne rzędu 1:40 000 do 1:600 000, tj. większe od spodziewanego 1×10^{-6} .

Interesujące jest porównanie wpływu błędów wyznaczenia wartości czynników meteorologicznych na błędy wyznaczenia szybkości światła i fal radiowych. O ile dla temperatury i ciśnienia powietrza wpływy te są tego samego rzędu, to wpływ wilgotności powietrza jest dla fal radiowych kilkadziesiąt razy większy niż dla światła. Pomiar wilgotności powietrza na szlaku promienia świetlnego jest znacznie trudniejszy od pomiaru temperatury i ciśnienia powietrza. Wynika stąd, że pomiar odległości dalmierzem elektrooptycznym może być dokładniejszy od pomiaru metodami radiolokacyjnymi.

W większości zbudowanych dotychczas dalmierzy elektrooptycznych proces pomiaru części r długości fali wykonuje się przy pomocy urządzeń elektronowych, których zasadniczą częścią jest komórka fotoelektryczna, najczęściej w postaci powielaczy fotoelektrycznych. Należy wobec tego zbadać stosunki zachodzące pomiędzy strumieniem świetlnym, wysyłanym przez nadajnik a prądem elektrycznym, wzbudzonym przez ten strumień w odborniku oraz zależność tych czynników od mierzonej długości i wpływ ich zmian na dokładność pomiaru.

Związek pomiędzy strumieniem światła Φ , natężeniem światła J , powierzchnią, odbierającą światło S^2 , umieszczoną w atmosferze ziemskiej, w odległości R od źródła światła wyraża się wzorem:

$$\Phi = J \frac{4\pi S^2}{R^2} \cdot e_p^{-aR} \quad (8)$$

gdzie a oznacza współczynnik ekstynkcji powietrza. Zastępując odległość R przez podwojoną odległość mierzoną $2D$, ponieważ światło przebywa mierzoną odległość dwukrotnie, otrzymamy:

$$\Phi = J \frac{4\pi S^2}{D^2} \cdot e_p^{-2aD} \quad (9)$$

Zależność między prądem fotoelektrycznym I , wzbudzonym na katodzie komórki fotoelektrycznej przez strumień świetlny Φ jest określona wzorem:

$$I = c \cdot \Phi \quad (10)$$

w którym współczynnik c nazywa się czułością fotokatody i mierzy się w $\mu\text{A}/\text{lm}$. Podstawiając do tego wzoru wartość Φ z wzoru (9), otrzymamy:

$$I = J \frac{c \cdot 4\pi S^2}{D^2} \cdot e_p^{-2aD} \quad (11)$$

W tym wzorze wielkości I , J , D , a i e_p są zmienne. Obliczając błąd funkcji I względem pozostałych zmiennych, dochodzimy do wzoru:

$$\frac{m_I}{I} = 4(D \cdot a \cdot \ln e_p + 1)^2 \frac{m_D^2}{D^2} + 4 \ln^2 e_p D^2 \cdot a^2 \frac{m_a^2}{a^2} +$$

$$+ 4 D^2 \cdot a^2 \left(\frac{e_p^{2aD}}{e_p^{2aD+1}} \right)^2 m_e^2 + \frac{m_J}{J^2}$$

skąd, zakładając równość czynników z prawej strony równania, obliczymy błędy względne:

$$\frac{m_I}{I} = 4(D \cdot a \cdot \ln e_p + 1) \frac{m_D}{D}$$

$$\frac{m_I}{I} = 4 D \cdot a \cdot \frac{m_e}{e_p} \quad \frac{m_e}{e_p} = \left(\ln e_p + \frac{1}{D \cdot a} \right) \frac{m_D}{D}$$

$$\frac{m_I}{I} = 4 \ln e_p \cdot D \cdot a \cdot \frac{m_a}{a} \quad \frac{m_a}{a} = \frac{D \cdot a \cdot \ln e_p + 1}{D \cdot a \cdot \ln e_p} \frac{m_D}{D}$$

$$\frac{m_I}{I} = 2 \frac{m_J}{J} \quad \frac{m_J}{J} = 2(D \cdot a \cdot \ln e_p + 1) \frac{m_D}{D}$$

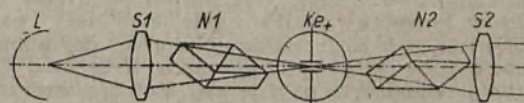
W ten sposób znaleźliśmy wpływ wszystkich biorących udział w pomiarze czynników na dokładność wyniku. Widzimy, że dokładność ta musi być bardzo duża. Wykonując pojedynczy pomiar nie osiągnęlibyśmy pożądanej dokładności wyniku, ze względu na niemożność wyznaczenia wartości wszystkich elementów z dokładnością wynikającą z analizy. Uzyskane w praktyce bardzo dokładne wyniki próbnych pomiarów, zawdzięczamy faktowi wykonywania bardzo dużej ilości pomiarów danej długości. Pojedynczym pomiarem jest bowiem pomiar wykonany przez jeden tylko impuls świetlny (jedną falę); w czasie pomiaru wysyłamy z nadajnika szereg fal, wyrażający się ilością rzędu $10^5 - 10^6$. Wszystkie te wyniki są automatycznie całkowane przez elektronowe urządzenie pomiarowe, wskutek czego dokładność ostatecznego wyniku znacznie wzrasta.

Obecnie w stadium mniej lub więcej zaawansowanych prób i badań znajduje się pięć dalmierzy elektrooptycznych, skonstruowanych przez: Bergstranda (geodimetr), Gigasa i Nottarpa (EMc), Bjerhammara, Zelingera, Malmberga i Fosberga (terrametr), Wieliczkę i Wasiliewa (SWW-1) oraz Ellenbergera. Geodimetr Bergstranda jest już wyrabiany przez szwedzką firmę AGA Gasaccumulatore i dostarczany nabywcom.

Każdy dalmierz elektrooptyczny składa się z trzech części: nadajnika, odbiornika i urządzenia pomiarowego.

Nadajnik wysyła modulowany strumień świetlny. Częstotliwość modulacji jest bardzo wysoka — wynosi około 10 megacykli na sekundę, co odpowiada fali o długości 30 m. W większości dalmierzy modulacja jest sterowana przez oscylator kwarcowy. Prąd zmienny wysokiej częstotliwości jest zamieniany na strumień modulowanego światła przy pomocy układu polaryzatorów Niccla oraz komórki Kerra. W terrametrze Bjerhammara, zamiast tego urządzenia, zastosowano kryształ kwarcu, pełniący jednocześnie rolę modulatora światła i oscylatora prądu. Ellenberger używa do modulacji światła migawki w postaci kręgu z naciętymi i zaczernionymi kreskami, wirującego przed płytką z zespołem takich samych kresek jak na kręgu Kerra. Obaj wymienieni konstruktorzy uważają, że komórka Kerra posiada szereg wad, komplikujących jej zastosowanie jako modulatora światła. Komórka ta wymaga bardzo wysokiego napięcia prądu zasilającego, wynoszącego do 5000 V. Ośrodek płynny komórki, którym jest nitrobenzen, wykazuje silne pochłanianie światła. Jak wykazał Bjerhammar, stopień polaryzacji eliptycznej światła w tej komórce nie jest ściśle proporcjonalny do napięcia prądu zasilającego. Bjerhammar zbudował ulepszony typ tej komórki nie wykazujący ostatniej wady, lecz pomimo to zrezygnował z jej użycia w swoim dalmierzu.

W konstrukcji Bergstranda i Gigasa światło jest wysyłane przez wysokociśnieniową lampę rtęciową. Blask światła tej lampy wynosi około $2,5 \times 10^4$ sb. jej wydajność około 200 W. (Dla porównania można przytoczyć, że blask słońca wynosi $1,2 \times 10^6$ sb). Światło z lampy L (rys. 1)



Rys. 1

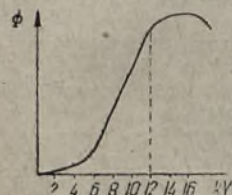
przechodzi przez soczewkę $S1$, która je skupia w wiązkę zbierną i trafia do nikola $N1$, który je polaryzuje. W miejscu tworzenia się obrazu źródła światła, a więc w najbliższym miejscu wiązki zbiernej, jest umieszczona komórka Kerra Ke . Komórka ta jest kondensatorem zanurzonym w nitrobenzeniu. Ma ona tę własność, że jeżeli płytki kondensatora nie są pod napięciem, to światło przechodzi pomiędzy nimi swobodnie, nie doznając żadnych zmian. Z chwilą przyłożenia napięcia, między płytkami powstaje pole elektryczne oddziałujące na nitrobenzen tak, że staje się on ośrodkiem dwójłomnym. Światło

przechodzące w tym momencie przez nitrobenzen zostaje spolaryzowane eliptycznie. Dwójłomność nitrobenzenu wyraża się według Kerra wzorem:

$$\varphi = \frac{V^2}{a^2} \frac{2B \cdot l}{300^2} = \frac{V^2}{a^2} f' \quad (12)$$

gdzie B jest stałą komórki Kerra, V — napięciem w Voltach, l — długością płytki, a — odstępem między płytkami.

Komórka Kerra jest ustawiona w ten sposób, że płaszczyzna pola elektrycznego jest nachylona pod kątem 45° do płaszczyzny polaryzacji nikola N1. Za komórką Kerra ustawiony jest analizator w postaci drugiego nikola N2. Płaszczyzna polaryzacji tego nikla jest ustawiona pod kątem prostym do płaszczyzny polaryzacji nikola N1. Za nikolem N2 znajduje się soczewka S2, przekształcająca światło w wiązkę równoległą. Urządzenie to działa następująco. Gdy płytki komórki Kerra nie są pod napięciem, to światło spolaryzowane przez nikol N1 przechodzi przez komórkę nie doznając zmian i trafia na nikol N2. Ponieważ płaszczyzny polaryzacji obu nikoli są do siebie prostopadłe, to nikol N2, polaryzując światło po raz drugi, nie przepuści go dalej. Z chwilą gdy przyłożymy napięcie do płytek komórki Kerra, zacznie ona polaryzować eliptycznie światło, wskutek czego jego płaszczyzna polaryzacji ulegnie skrętowni o kąt, którego wartość jest proporcjonalna do przyłożonego napięcia. Ponieważ ta skręcona płaszczyzna polaryzacji nie będzie już prostopadła do płaszczyzny polaryzacji nikola N2, to przepuści on część światła tym większą, im większy jest kąt obrotu spowodowany przez komórkę Kerra. Światło opuszczające nikol N2 będzie więc światłem modulowanym, przy czym częstotliwość jego modulacji będzie równa częstotliwości prądu zmiennego, działającego na komórkę Kerra. Ilberg wykazał, że krzywa charakterystyczna komórki Kerra wykazuje gwałtowny wzrost intensywności światła przy napięciu wzrastającym od 5000 do 9000 Volt i na tym odcinku jest prostoliniowa (rys. 2). W celu uzyskania



Rys. 2

pracy komórki na prostoliniowej części charakterystyki, należy przyłożyć do niej prąd stały o napięciu nie mniejszym od 5000 Volt, na który nakłada się prąd zmienny, powodujący modulację światła.

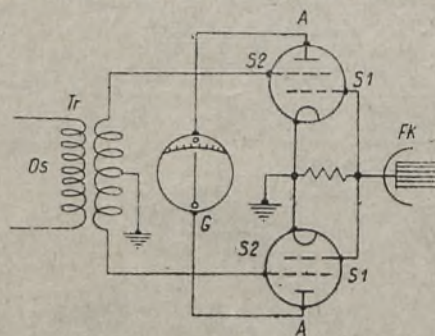
Z powodu przyłożenia prądu stałego płaszczyzna pola elektrycznego komórki Kerra powinna być nachylona względem płaszczyzny polaryzacji nikola N1 o pewien kąt. Bergstrand stosuje prąd zmienny o częstotliwości 50 cykli na sekundę zamiast prądu stałego.

Bjerhammar wykrywał właściwość kryształu kwarcu, polegającą na tym, że przyłożenie do niego napięcia powoduje powstanie zjawiska analogicznego do efektu piezoelektrycznego; mianowicie powstanie polaryzacji światła. Oprócz tego kryształ kwarcu, odpowiednio ukształtowany, jest generatorem wysokiej częstotliwości, wyróżniającym się bardzo dużą stałością. Kryształ kwarcu pełni w dalmierzu Bjerhammara czynności generatora prądu wysokiej częstotliwości i jednocześnie jest modulatorem światła, nadając mu tę samą częstotliwość co prądowi. Jest on umieszczony między dwoma nikolami, tak jak komórka Kerra w dalmierzu Bergstranda.

Zmodulowane światło przebywa w postaci wiązki równoległej mierzoną odległość i odbija się od zwierciadła, ustawionego na drugim końcu. Po przebyciu mierzonej odległości powtórnie, w odwrotnym kierunku, światło wchodzi do odbiorczej części przyrządu. W dalmierzach Bergstranda, Gigasa i Bjerhammara jest nią wtórny powielacz elektronowy. W dalmierzu radzieckim SWW-1 odbiornikiem jest druga komórka Kerra, Ellenberger odbiera światło przez drugą migawkę, zsynchronizowaną z pierwszą migawką nadajnika.

Bergstrand w pierwszym i drugim modelu swego geodimetru wbudował powielacz Weissa o 9 stopniach powielania: Gigasa — prawdopodobnie powielacz tak zwany puszkowy, również o 9 stopniach; Bjerhammar — powielacz RCA 931-A. Zasada działania wszystkich wymienionych powielaczy jest taka sama. Światło padające na fotokatodę wyzwala z niej elektrony, które pod działaniem pola elektrycznego są kierowane na katody pośrednie. Każdy elektron, padający na katodę pośrednią, wybija z niej kilka nowych elektronów, kierowanych ku

następnej katodzie. Z ostatniej katody pośredniej elektrony trafiają na anodę. Ilość elektronów wzrasta proporcjonalnie do ilości stopni powielania. Powielacz RCA 931-A, mający 10 katod pośrednich, wykazuje współczynnik zwielokrotnienia 100 000. Wartość tego współczynnika zależy



Rys. 3

w dużym stopniu od wartości przyłożonych do katod pośrednich napięć. Prąd elektryczny wysłany przez powielacz elektronowy jest jeszcze powtórnie wzmacniony w zwykłym wzmacniaczu lampowym, a następnie skierowany do urządzenia pomiarowego.

Konstrukcja urządzenia pomiarowego wykazuje największe różnice w rozpatrywanych dalmierzach. Należy tu rozróżnić obserwację wizualną i obserwację przy pomocy urządzeń elektrycznych. Jak wynika z wzoru (4), pomiar odległości sprowadza się do ustalenia dwóch wielkości: całkowitej ilości n fal mieszczących się w mierzonej odległości i pomierzenia reszty r , czyli różnicy fazy fali wysłanej i odebranej. Pomiaru tego można dokonać trzema sposobami:

- przez zmianę częstotliwości modulacji strumienia świetlnego w taki sposób, aby w mierzonej odległości układała się całkowita ilość fal; jest to rozwiązanie zastosowane przez Gigasa i Bjerhammara,
- przez przesunięcie fazy fali odbieranej (opóźnienie fali) przy pomocy specjalnego opóźniacza elektrycznego; ten sposób przyjął w swym geodimetrze Bergstrand,
- przez sztuczne wydłużenie lub skrócenie drogi światła, przepuszczając je przez labirynt z ruchomych zwierciadeł; ten sposób nie znalazł dotychczas zastosowania.

Przy obserwacjach wizualnych można stosować tylko pierwszy sposób. W rozwiązaniu Bergstranda niezbędna jest znajomość przybliżonej wartości mierzonej odległości, z dokładnością do długości fali modulowanego światła. Stosując sposób pierwszy można, wykonując kilka pomiarów przy różnych częstotliwościach, obliczyć całkowite ilości fal mieszczące się w mierzonej odległości. Istotnie, obserwując kolejne koincydencje fal, to jest momenty, w których przy częstotliwościach f_0, f_1, f_2 itd. w mierzonej odległości pomieści się $n, n+1, n+2$ itd. całych fal, można napisać:

$$2D = n \cdot \frac{c}{f_0}$$

$$2D = (n+1) \cdot \frac{c}{f_1}$$

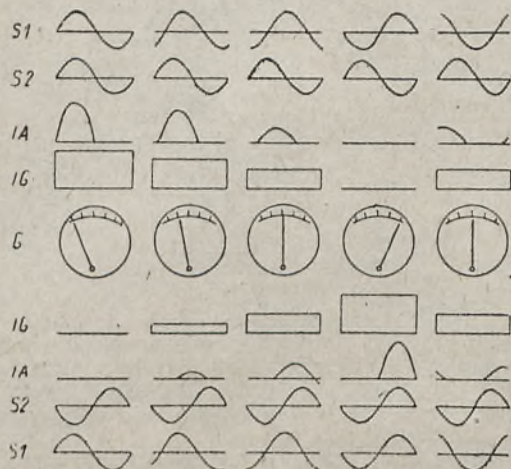
$$2D = (n+2) \cdot \frac{c}{f_2}$$

itd.

Z par tych równań otrzymamy wartość n oraz szukaną długość D . Wykonując pewną ilość obserwacji przy różnych częstotliwościach można uzyskać szereg niezależnych wyników, które po wyrównaniu dadzą szukaną długość z większą dokładnością.

Urządzeniem wspólnym dla wszystkich dalmierzy, w których obserwacje wykonuje się przy pomocy urządzeń elektrycznych, jest komparator faz. Budowa jego jest następująca (rys. 3). Napięcie zmienne pochodzące z powielacza jest doprowadzone do siatek S1 dwóch lamp elektronowych L. Napięcie zmienne pochodzące z oscylatora głównego, sterującego komórką Kerra, po przejściu przez transformator Tr, dochodzi w układzie przeciwobnym do siatek S2 tych lamp. Anody A lamp są połączone przez galwanometr G. Prąd anodowy J_A w każdej z lamp jest funkcją napięć przyłożonych do siatek S1 i S2. Galwanometr G wykazuje różnicę tych prądów, lecz wskutek dużej

bezwładności nie nadają za bardzo szybkimi zmianami tych prądów, lecz wskazuje średnią wartość różnicy. Wykresy napięć powstających na siatkach S1 i S2 obu lamp, prądów anodowych JA, prądów skalowanych przez galwanometr G i stanów tego galwanometru są przedstawione na rys. 4.



Rys. 4

Na tym rysunku w wierszach 2 i 8, oznaczonych symbolami S2, przedstawiono napięcia na siatkach lamp elektronicznych, nadawane z transformatora Tr. Fazy tych napięć są względem siebie przesunięte o 180° , ponieważ dochodzą one w układzie przeciwsobnym. W wierszach 1 i 9, oznaczonych symbolami JA, przedstawiono napięcie dochodzące do siatek S1 lamp elektronowych z fotokomórki. Fazy są tu zgodne, ponieważ napięcie dochodzi do lamp bezpośrednio. W wierszach 3 i 7, oznaczonych symbolami IG, przedstawiono napięcia powstające na anodach lamp elektronowych. Napięcia te są dodatnie i powstają tylko w tych momentach, w których obie siatki są naładowane dodatnio. Wiersze 4 i 6 oznaczone symbolami IG obrazują prądy działające na wskazówkę galwanometru G. Wskutek bezwładności galwanometru prądy te mają charakter prądów stałych.

W kolumnie I przedstawiono sytuację, w której faza prądu z fotokomórki jest zgodna z fazą z transformatora w jednej z lamp. Oczywiście w drugiej lampie wystąpi wówczas różnica faz tych prądów, wynosząca 180° . Widać, że w jednej lampie napięcia prądów na obu siatkach, sumując się, dadzą maksymalne napięcie na anodzie lampy, podczas gdy w drugiej lampie napięcia na siatkach — jako skierowane przeciwnie, zniósą się i napięcia na anodzie nie będzie. Strzałka galwanometru wychyli się maksymalnie. W kolumnie II przedstawiono wypadek przesunięcia faz o 45° (225°). Widać, że i w tym wypadku lampy wyślą do galwanometru różne napięcia, co spowoduje wychylenie jego wskazówki. W kolumnach III i V przedstawiono wypadek różnicy faz 90° i 270° . Widać, że obie lampy wysyłają prądy o jednakowym napięciu, co powoduje ustawienie wskazówki galwanometru w położeniu zerowym. Odpowiada to przesunięciu o pół długości fali. Tak więc połowa długości fali jest przymiarem dla mierzonej długości. Jak wiadomo, Bergstrand umieścił w swoim geodimetrze urządzenie do opóźniania fazy odbieranej fali. Urządzenie to składa się z baterii kondensatorów stałych, których odpowiednią ilość można włączać między obwody komórki Kerra i powielacza. Uzyskuje się w ten sposób opóźnienie skokami. W obrębie każdego skoku opóźnienie płynne uzyskuje się przy pomocy kondensatora zmiennego, wycechowanego w odpowiednich częściach skoku. Bjerhammar zastosował tu jeszcze specjalne urządzenie w postaci pomocniczego oscylatora wytwarzającego drgania o częstotliwości mało się różniącej od częstotliwości oscylatora głównego. Prąd pochodzący z oscylatora pomocniczego jest nałożony na prąd z powielacza. Powstaje nowy prąd o niskiej częstotliwości, identyczny pod względem przesunięcia fazy z prądem z powielacza. Przez zastosowanie tego efektu superheterodynowego Bjerhammar uzyskał możność przenoszenia małych opóźnień w wysokiej częstotliwości na duże opóźnienia w niskiej częstotliwości, co daje większe wzmocnienia i podnosi dokładność pomiaru.

W dalmierzach z obserwacją wizualną (dalmierze Ellenbergera i SWW-1) pomiar odbywa się przez obserwację w lunecie odbiornika zaniku światła wysłanego przez nadajnik, przy zmianie częstotliwości modulacji. Momenty te odpowiadają różnicy fazy równej połowie długości fali. Wykonując szereg pomiarów przy różnych częstotliwościach, otrzymuje się wynik z zestawionych par równań, w których podstawia się zaobserwowane częstotliwości modulacji. Dalmierze z obserwacją wizualną cechuje prostota konstrukcji. Ich jedynym błędem instrumentalnym jest błąd stałości modulacji światła.

Dalmierz radziecki jest modyfikacją aparatu Mittelstäda, użytego w 1925 r. do pomiaru szybkości światła. Odbiornikiem jest w nim luneta, w której osadzono drugą komórkę Kerra, obróconą względem pierwszej o 90° oraz polaryzator Nicola. Gdy różnica faz fali nadanej i przyjętej będzie równa $(N + 1/2) \times 2\pi$, gdzie N jest liczbą całkowitą, to obserwator zauważy w lunecie brak światła. Gdy ta różnica wyniesie $N + 1/2\pi$, to nastąpi maksimum blasku.

Jeszcze bardziej prosto wygląda dalmierz Ellenbergera. Jak wiadomo, modulatorem światła jest w nim migawka składająca się z kręgu, na którym naniesiono szereg kressek (jak na limbusie teodolitu) oraz płytki z takimi hamami kreskami. Odbiornikiem jest taka sama migawka, to jest płytka umieszczona przed tym samym kręgiem. Praca obu migawek jest w ten sposób całkowicie zsynchronizowana. Część światła modulowanego przez migawkę nadajnika jest odprowadzana do komórki fotoelektrycznej, która pełni funkcję stabilizatora częstotliwości. Wysyła ona przez wzmacniacz lampowy prąd o częstotliwości modulowanego światła. Jednocześnie generator nadaje prąd o częstotliwości nieco innej. Oba prądy nakładają się, wobec czego powstaje niska częstotliwość, równa różnicy składowych. Ta niska częstotliwość jest doprowadzona do regulatora, który daje określone napięcie robocze do silnika, obracającego krąg. Krąg podziałowy wysyła impulsy świetlne o częstotliwości f, która z częstotliwością f_0 pochodzącą z generatora daje zadaną uprzednio niską częstotliwość.

Do odbicia światła wysłanego przez nadajnik służy zwierciadło umieszczone na drugim końcu mierzonej linii. Bergstrand w pierwszym modelu swego geodimetru użył do tego celu zwykłego zwierciadła płaskiego o średnicy 30 cm, ustawionego na normalnej spodarcie i zaopatrzony w lunetę umieszczoną prostopadle do płaszczyzny zwierciadła, służącą do ustawiania tej płaszczyzny prostopadle do linii celowej. W geodimetrze radzieckim SWW-1 oraz w późniejszych typach geodimetru Bergstranda stosuje się w tym celu tarcze z osadzonymi w nich pryzmatami załamującymi nadające promienie o 180° . W tarczach do geodimetru SWW-1 stosuje się po 7 lub po 19 pryzmatów. Bergstrand używa tylko małego typu z 7 pryzmatami.

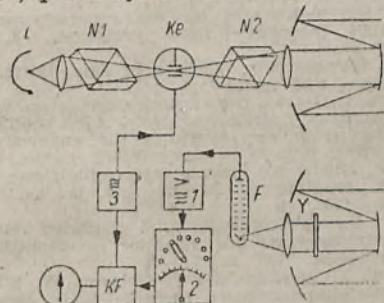
Przebieg pomiaru odległości dalmierzem elektrooptycznym jest następujący. Po ustawieniu dalmierza nad punktem oraz zwierciadła nad punktem w drugim końcu mierzonej odległości i odpowiednim nacełowaniu obu przyrządów włącza się prąd i obserwuje się wskazówkę galwanometru. Obrotami gałki regulatora częstotliwości lub opóźniacza fazy (w geodimetrze Bergstranda) sprowadza się wskazówkę galwanometru do położenia zerowego i odczytuje się na skali gałki częstotliwość (przesunięcie fazy w geodimetrze Bergstranda). W przyrządach Gigasa i Bjerhammara można w ten sposób wykonać dowolną ilość niezależnych pomiarów przy różnych częstotliwościach. W geodimetrze Bergstranda można wykonać dwa niezależne pomiary, ponieważ posiada on dwa oscylatory, których częstotliwości różnią się o 1%. Większość dalmierzy posiada specjalne urządzenia do komparacji (etalonowania), którą wykonuje się przed i po pomiarze. Praca dalmierzy elektrooptycznych jest bardzo wydajna. Gigas podaje, że pomiar długości boku w ciągu poligonowym przy pomocy jego przyrządu trwa nie więcej niż 7 minut, niezależnie od długości boku.

Geodimetry Bergstranda, modele I i II, są przeznaczone do pomiaru boków sieci trilateracyjnej I rzędu o długościach boków do 30 km. Jest to przyrząd duży i ciężki. Model I waży około 120 kg i jest wyposażony w generator o mocy 450 W. Model II waży około 65 kg i zużywa 175 W. Pozostałe przyrządy są pomyślane do pomiaru boków w ciągach poligonizacji precyzyjnej; ich zasięg obejmuje odległości od 3 km do 200 m. Są to przyrządy małe i lekkie. Sądząc z fotografii, wielkość ich odpowiada

wielkości średniego teodolitu; waga wynosi około 10—15 kg. Zużycie mocy jest również znacznie mniejsze niż w dużym geodimetrze Bergstranda. Przyrządy te można ustawić na zwykłym statywie teodolitowym. Schematy blokowe dalmierzy są przedstawione na rys. 5, 6, 7, 8 i 9.

Na wszystkich rysunkach nadajniki są przedstawione w górnej części, odbiorniki u dołu po prawej stronie, urządzenia pomiarowe i sprawdzające — u dołu po lewej.

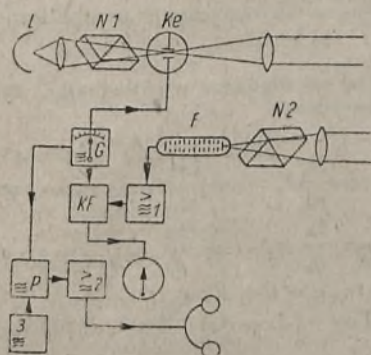
Na rys. 5 przedstawiono dalmierz Bergstranda. Światło z nadajnika, złożonego z komórki Kerra Ke i dwóch nikoli N1 i N2, przez system zwierciadeł widoczny na ry-



Rys. 5

sunku, jest kierowane do zwierciadła umieszczonego na drugim końcu mierzonej linii. Po odbiciu od tego zwierciadła, przechodzi przez system zwierciadeł analogiczny do umieszczonego w nadajniku, przechodzi przez zielonożółty filtr Y i trafia do fotokomórki F. Po przejściu przez wzmacniacz 1, prąd elektryczny dostaje się do odczytnicy faz 2, a dalej do komparatora faz KF. Oscylator kwarcowy 3 zasila komórkę Kerra oraz daje napięcie do komparatora faz.

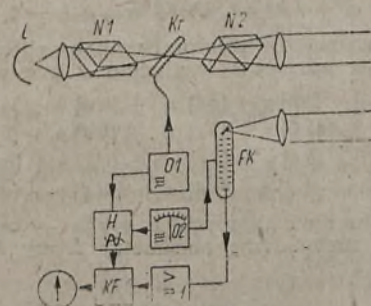
Dalmierz Gigasa i Nottarpa EMc (rys. 6) jest bardzo podobny do poprzedniego. Widzimy że nikol N2 jest w nim przeniesiony z nadajnika do odbiornika i ustawiony przed



Rys. 6

fotokomórką F. Takie urządzenie umożliwia wykonywanie pomiarów przy świetle dziennym. Prądy nadane z oscylatora głównego G i z fotokomórki F przez wzmacniacz 1 wchodzi do komparatora faz KF. W celu uzyskania zerowego położenia wskazówki galvanometru G zastosowano tu zmienną częstotliwość, regulowaną w oscylatorze G. Oscylatory 3 i P oraz wzmacniacz 2 służą do etalonowania przyrządu.

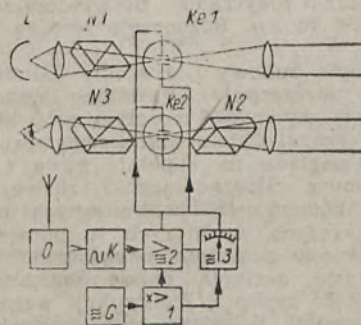
Nadajnik terramtru Bjerhammara (rys. 7) różni się od poprzednich tym, że modulatorem światła jest w nim kwarc Kr, sterujący jednocześnie oscylatorem głównym O1. Oscylator pomocniczy O2 nadaje prąd o innej częstotli-



Rys. 7

wości na katody pośrednie fotokomórki FK i jednocześnie do superheterodyny H. W komparatorze faz KF spotykają się prądy niskiej częstotliwości.

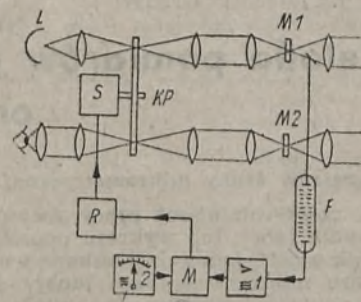
W dalmierzu radzieckim SWW-1 (rys. 8) widać dwie komórki Kerra, nadawczą Ke1 i odbiorczą Ke2, sterowane przez wspólny oscylator 3. Odbiornik radiowy O i kali-



Rys. 8

brator K służą do sprawdzania częstotliwości oscylatora przez porównanie z częstotliwością wybranej radiostacji nadawczej. Rolę komparatora faz spełnia tu oko obserwatora.

Dalmierz elektrooptyczny Ellenbergera, przedstawiony na rys. 9 jest najprostszym z opisanych. Zespół optyczny — nadajnik i odbiornik, stanowi tu krąg podzielony KP, wirujący przed dwiema migawkami M1 i M2. Część świa-



Rys. 9

ła wysyłanego przez migawkę M1 jest odprowadzona do fotokomórki F, która przez wzmacniacz 1, mieszcząc M i regulator R steruje silnikiem S. Żadana częstotliwość nadaje się oscylatorem 2.

Dokładność pomiaru dalmierzami elektrooptycznymi, uzyskana w czasie badań laboratoryjnych wynosi około 1:30 000 do 1:40 000. Zależy ona w dużym stopniu od warunków atmosferycznych.

Ostatnio ogłoszono pewne szczegóły o dalmierzu radzieckim SWW-1. Komplet przyrządu składa się z:

- dalmierza, to jest nadajnika i odbiornika na statywie,
- falomierza z oscylatorem kwarcowym,
- generatora prądu,
- odbiornika częstotliwości wzorcowej,
- jednego dużego i dwóch małych zwierciadeł,
- skrzyni z częściami zapasowymi, lampami radiowymi i drobnymi narzędziami.

Ciężar całego kompletu wynosi 130 kg, ciężar samego dalmierza 18 kg. Do przyrządu doświadczalnego dodano komplet zasilania, złożony z baterii akumulatorów, prostownika selenowego i generatora polowego typu „Kijów 2”, służącego do ładowania akumulatorów.

Zespół pracujący tym dalmierzem składa się z czterech pracowników inżynierjno-technicznych: dwóch geodetów, wykonujących obserwacje, elektryka-radiowca, obsługującego falomierz i dbającego o sprawność całego urządzenia i technika kierującego rozstawianiem zwierciadeł. Robotników w zespole jest sześciu: trzech pracuje przy zwierciadłach, dwóch przy dalmierzu, jeden obsługuje generator polowy.

Dalmierzem tym wykonano próbny pomiar ciągu poligonowego, założonego wzdłuż łańcucha trójkątów triangulacji II klasy. W ciągu tym, o długości około 50 km uzyskano dokładności od 1:67 000 do 1:290 000, średnio 1:120 000. Jak widać jest to dokładność bardzo wysoka.

Nadeszły też pierwsze, ogólne wiadomości o dalmierzu „tellurometr”, zbudowanym w Unii Południowo-Afrykań-

skiej. Zasada jego działania jest inna, jest to bowiem dalmierz elektronowy, pracujący ultrakrótkimi falami elektromagnetycznymi. Zasięg pracy tego dalmierza wynosi do 30 mil ang. (48 km). Błąd pojedynczego pomiaru nie przekracza ca 5 cm, niezależnie od odległości oraz 1:300 000. Ciężar przyrządu doświadczalnego wynosi 32 funty ang. (ok. 15 kg). Rozpoczęto seryjną budowę tego instrumentu.

Ten zwięzły opis budowy i działania dalmierza elektro-optycznych nie wyczerpuje wszystkich szczegółów konstrukcyjnych oraz wywodów teoretycznych, które określają przebieg ich pracy. Celem niniejszego opracowania jest danie ogólnego poglądu na zupełnie nową i rewolucyjną metodę pomiarową. Śledząc szybki rozwój prac konstrukcyjnych i badawczych, prowadzonych nad tym zagadnieniem w krajach, w których te pomysły powstały, można przewidywać, z dużym prawdopodobieństwem, że w krótkim czasie nastąpią dalsze udoskonalenia tych przyrządów, a ilość typów i konstrukcji wzrośnie. Według ostatnich wiadomości dalmierz taki przygotowuje firma Wild, Heerbrugg.

Podjęcie prac nad tym zagadnieniem wymaga ściślejszej współpracy specjalistów z dziedzin optyki fizycznej, elektroniki i geodezji, przy udziale fachowców meteorologów.

Od użytkownika tych przyrządów będzie się wymagać dość dogłębnych wiadomości z wymienionych dziedzin, niezbędnych dla zrozumienia przebiegu pracy przyrządu.

Mgr inż. i mgr fiz. Wacław Grądzki

Metoda pomiarów parametrów śruby mikrometrycznej oraz podziału koła

1. Pomiar parametrów śruby mikrometrycznej

Opisana w I części niniejszej pracy metoda może służyć do opracowania tabeli lub wykresu poprawek odczytów bębna śruby mikrometrycznej mikroskopu mikrometrycznego lub okularu mikrometrycznego lunety. Metoda przewiduje pomiary długości określonego, stałego, tego samego odcinka linii prostej, wielkości 1 działki lub kilku działek podziału koła albo odległości dwu punktów w terenie przy pomocy samej tylko śruby lub śruby mikroskopu mikrometrycznego lub okularu mikrometrycznego lunety w różnych miejscach gwintu śruby mikrometrycznej. Zakłada się przy tym, że śruba posiada dwa typy błędów:

1. Błąd postępowy — proporcjonalny do odczytów bębna śruby,
2. Błąd okresowy z okresem równym jednemu obrotowi śruby.

Jeżeli oznaczymy przez C — najprawdopodobniejszą wartość wielkości mierzonej, przez A_e — odczyt lewy bębna, wykonywany po wycelowaniu na lewy przedmiot lub kreskę podziału koła, A_p — to samo na prawy przedmiot, przez n_0 — liczbę działek bębna na obwodzie odpowiadającym jednemu skokowi śruby mikrometrycznej — to otrzymamy następujące równanie poprawek:

$$C - (A_e - A_p) - (\text{popr. post.}) - (\text{popr. okr.}) = \lambda_1$$

gdzie λ_1 — błąd przypadkowy

$$(\text{popr. post.}) = p \cdot p = K (A_e - A_p) + K_0$$

$$(\text{popr. okr.}) = p \cdot o = p \left\{ \sin \left(\frac{2\pi}{n_0} A_1 + \gamma_0 \right) - \sin \left(\frac{2\pi}{n_0} A_p + \gamma_0 \right) \right\} = p \sin \gamma_0 \left\{ \cos \frac{2\pi}{n_0} A_e - \cos \frac{2\pi}{n_0} A_p \right\} + p \cdot \cos \gamma_0 \cdot \left\{ \sin \frac{2\pi}{n_0} A_e - \sin \frac{2\pi}{n_0} A_p \right\}$$

Podstawiając otrzymamy

$$C + K_0 - (A_e - A_p) - K (A_e - A_p) + p \sin \gamma_0 \left\{ \cos \frac{2\pi}{n_0} A_e - \cos \frac{2\pi}{n_0} A_p \right\} + p \cdot \cos \gamma_0 \left\{ \sin \frac{2\pi}{n_0} A_e - \sin \frac{2\pi}{n_0} A_p \right\}$$

gdzie γ_0 — jest to faza początkowa błędu okresowego w podziałkach bębna po zamianie na miarę kąta.

jego rektyfikacji, konserwacji i wykrywania źródeł usterek w pracy, a także oceny wyników i analizy źródeł błędów.

Wynika stąd, że chcąc nadażyć za idącym szybko postępem wyrażającym się w penetracji metod fizycznych i elektronowych do geodezji, musimy, możliwie najprędzej, uzupełnić nasze wiadomości fachowe nowym ich zasobem z zakresu wymienionych dziedzin.

LITERATURA:

1. Geodimeter; an instrument for the accurate measurement of distances by high frequency light variations. Empire Survey Review, 1952, nr 85.
2. Prof. Arne Bjerhammar: Elektrooptische Entfernungsmessung. Bulletin Geodesique, 1956, nr 40.
3. Dr inż. Erwin Gigas: Die Entwicklung des Verfahrens zur Messung von Distanzen mittels hochfrequenten modulierten Lichtwellen, Mitteilung nr 11 des Institutes für angewandte Geodäsie. Frankfurt a/M. 1956.
4. Dr inż. E. F. Gigas: La mesure interferometrique des distances. Presentation du geodimetre. Bulletin de la Société Belge de Photogrammetrie, 1956, nr 45.
5. Ellenberger H.: Abschätzung und Entwurf eines lichtelektrischen Entfernungsmessers mit visueller Beobachtung. Zeitschrift für Vermessungswesen, 1956, nr 7 i 8.
6. Wieliczko W. A. Wasiliew W. P. Gólosow W. W.: Izmerenije rassojanij swietodalmirom i opriediellenije skorosti rasprostranienija swieta. Gleodiezija i Kartografija, 1956, nr 1.
7. Prof. Arne Bjerhammar: Über Distanzmessungen mittels elektrooptischer Methoden. Zeitschrift für Vermessungswesen, 1953, nr 11 i 12.
8. Prilubin M. T.: Rezultaty issledowanij gleodimetrov Bergstranda. Gleodiezija i Kartografija, 1957, nr 2.

Wprowadzając nowe oznaczenia symboliczne otrzymamy:

$$ax + by + cz + du + l = \lambda_1$$

gdzie $a b c d l$ — są to wiadome współczynniki, zaś $x y z u$ — niewiadome, a mianowicie:

$$\begin{aligned} a &= -(N_0 - A_p) & x &= K \\ b &= \cos \frac{2\pi}{n_0} A_e - \cos \frac{2\pi}{n_0} A_p & y &= p \cdot \sin \gamma_0 \\ c &= \sin \frac{2\pi}{n_0} A_e - \sin \frac{2\pi}{n_0} A_p & z &= p \cdot \cos \gamma_0 \\ d &= 1 & u &= C + K_0 \\ l &= -(A_e - A_p) \end{aligned}$$

przy czym

$$c = \sum_{i=1}^i \frac{(A_e - A_p)}{i}$$

skąd $K_0 = C - U_i$ — jest to stały wyraz sumy błędów: postępowego i okresowego.

Mamy tu „i” równań poprawek w liczbie równej liczbie wykonanych obserwacji w różnych miejscach gwintu śruby, które możemy napisać w postaci:

$$a_1 \cdot x + b_1 \cdot y + c_1 \cdot z + d_1 \cdot u + l_1 = \lambda_1$$

$$a_2 \cdot x + b_2 \cdot y + c_2 \cdot z + d_2 \cdot u + l_2 = \lambda_2$$

$$a_i \cdot x + b_i \cdot y + c_i \cdot z + d_i \cdot u + l_i = \lambda_i$$

Stąd według metody najmniejszych kwadratów otrzymamy 4 równania normalne względem $x y z u$, mianowicie:

$$[a a] x + [a b] y + [a c] z + [a d] u + [a l] = 0$$

$$[b a] x + [b b] y + [b c] z + [b d] u + [b l] = 0$$

$$[c a] x + [c b] y + [c c] z + [c d] u + [c l] = 0$$

$$[d a] x + [d b] y + [d c] z + [d d] u + [d l] = 0$$

Po obliczeniu niewiadomych $x y z u$ — będziemy mogli obliczyć inne niewiadome parametry śruby $K = x$; $p = y / \sin \gamma_0$

$$\text{tg } \gamma_0 = y/z \quad K_0 = U - C = U - \frac{\sum (A_e - A_p)}{i}$$

oraz poprawki odczytów bębna śruby δ_i ze wzoru:

$$\delta_i = K \cdot A_{i1} - p \cdot \sin \left(\frac{2\pi}{n_0} A_i + \gamma_0 \right) + K_0$$

rzeczywista wielkość kąta C_0

$$C_0 = C + K_0$$

Błąd średni niewiadomych x, y, z, u zgodnie z teorią błędów wynosi:

$$\eta = \sqrt{\frac{[\lambda \lambda]}{n - k}}$$

gdzie n — liczba pomiarów

k — liczba niewiadomych.

Błędy średnie parametrów śruby, to znaczy K_0, K, p, γ_0 możemy obliczyć na podstawie teorii błędów. Mianowicie błąd funkcji wielu zmiennych $F = f(x, y, z, w, v, u)$ wyrażamy wzorem:

$$m_F^2 = \left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)^2 m_x^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} \right)^2 m_y^2$$

gdzie

$$m_x = m_y = \dots = \mu$$

zatem otrzymujemy:

$$1) m_{k_0} = m_n = \mu \text{ ponieważ } k_0 = u - \text{const}$$

$$2) m_{\gamma_0}^2 = \left(\frac{1}{z} \right)^2 \cdot m_z^2 + \left(\frac{y}{z^2} \right)^2 \cdot m_y^2 = \left(\frac{1}{z} \right)^2 \left\{ 1 + \left(\frac{y}{z} \right)^2 \right\} \mu^2$$

$$3) m_p^2 = \left(\frac{1}{\sin \gamma_0} \right)^2 \cdot m_y^2 + y^2 \left(\frac{\cos \gamma_0}{\sin^2 \gamma_0} \right)^2 \cdot m_{\gamma_0}^2$$

albo:

$$m_p^2 = \left(\frac{1}{\sin^2 \gamma_0} \right) \left\{ \mu^2 + y^2 \operatorname{ctg}^2 \gamma_0 \cdot m_{\gamma_0}^2 \right\}$$

albo:

$$m_p^2 = \frac{1}{\sin^2 \gamma_0} \cdot \mu^2 + y^2 \operatorname{ctg}^2 \gamma_0 \cdot \left(\frac{1}{z} \right)^2 \left\{ 1 + \left(\frac{y}{z} \right)^2 \right\} \mu^2$$

$$m_p^2 = \left\{ \frac{1}{\sin^2 \gamma_0} + \left(\frac{y}{z} \right)^2 \operatorname{ctg}^2 \gamma_0 \left(1 + \frac{y^2}{z^2} \right) \right\} \mu^2$$

2. Pomiar parametrów podziału koła

Przyjmujemy założenie, że błędy kresów podziału koła zawierają 2 błędy składowe:

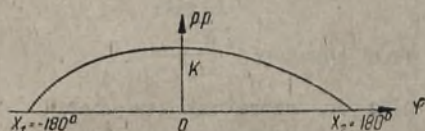
1. Postępowy określony wzorem:

$$(\text{popr. post.}) = K \cdot (\varphi^2 + p \cdot \varphi + q)$$

gdzie K — jest to skala poprawek

φ — kąt obrotu koła

p i q — niewiadome parametry



Rys. 1

Z rysunku 1 otrzymujemy:

$$X_1 = -180^\circ; X_2 = +180^\circ$$

skąd:

$$q = X_1 \cdot X_2 = 180^\circ$$

$$p = -(X_1 + X_2) = 0$$

$$(\text{popr. post.}) = p.p. = (\varphi^2 - 180^\circ) K$$

albo:

$$p.p. = K \cdot 180^\circ \left(\frac{\varphi^2}{180^\circ} - 1 \right) = K \cdot 180^\circ \left(\frac{\varphi}{180} + 1 \right) \left(\frac{\varphi}{180} - 1 \right)$$

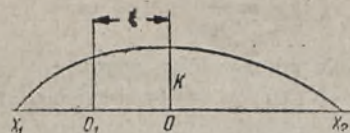
Jeżeli środek krzywej znajduje się nie w początku układu, lecz przy odciętej ξ , to otrzymamy z rysunku 2:

$$X_1 = -180 + \xi \quad X_2 = 180 + \xi$$

skąd

$$q = X_1 \cdot X_2 = (\xi - 180)(\xi + 180) = (180^2 - \xi^2)$$

$$p = -(X_1 + X_2) = -2\xi$$



Rys. 2

podstawiając otrzymamy:

$$p.p. = \{\varphi^2 - 2 \cdot \xi \cdot \varphi - (180^2 - \xi^2)\} \cdot K$$

albo

$$p.p. = K \cdot \varphi^2 - K \cdot (180^2 - \xi^2) - 2K \cdot \xi \cdot \varphi$$

2. Błąd okresowy, którego wielkość można określić przez szereg Fouriera, mianowicie:

$$(\text{popr. okr.}) = p.o. = \tau_1 \cdot \sin(\varphi + \gamma_1) + \tau_2 \cdot \sin(2\varphi + \gamma_2)$$

Podstawiając te wielkości p.p. i p.o. do równania poprawek, mianowicie:

$$\lambda_1 = A_p - A_1 - A + q_0 + p.p. + p.o.$$

gdzie A — jest to najprawdopodobniejsza wartość wielkości mierzonej,

q_0 — wyraz stały błędu okresowego, otrzymamy:

$$\lambda_i = A_p^i - A_1^i - A + q_0 + K(\varphi_p^i - \varphi_1^i) -$$

$$- 2K \cdot \xi(\varphi_1^i - \varphi_1^i) + \tau_1 \{\sin(\varphi_p^i + \gamma_1) - \sin(\varphi_1^i + \gamma_1)\} +$$

$$+ \tau_2 \{\sin(2\varphi_p^i + \gamma_2) - \sin(2\varphi_1^i + \gamma_2)\}$$

albo

$$\lambda_i = A_p^i - A_1^i - A + q_0 + K(\varphi_p^i - \varphi_1^i) -$$

$$+ 2K \cdot \xi(\varphi_p^i - \varphi_1^i) + \tau_1 \cos \gamma_1 \{\sin \varphi_p^i - \sin \varphi_1^i\} +$$

$$+ \tau_1 \sin \gamma_1 \{\cos \varphi_p^i - \cos \varphi_1^i\} + \tau_2 \cos \gamma_2 \{\sin 2\varphi_p^i - \sin 2\varphi_1^i\} +$$

$$+ \tau_2 \sin \gamma_2 \{\cos 2\varphi_p^i - \cos 2\varphi_1^i\}$$

albo wprowadzając oznaczenia skrócone otrzymamy:

$$a_i x + b_i y + c_i z + d_i u + e_i v + f_i w + g_i w + l_i = \lambda_i$$

gdzie:

$$a = \varphi_p^2 - \varphi_1^2; X = K$$

$$b_i = 2(\varphi_p^i - \varphi_1^i); y = k \cdot \xi$$

$$c = 1; z = -A + q_0$$

$$A = \sum_{i=1}^n \frac{A_p - A_1}{i}$$

$$d = \sin \varphi_p - \sin \varphi_1$$

$$u = \tau_1 \cdot \cos \gamma_1$$

$$e = \cos \varphi_p - \cos \varphi_1$$

$$v = \tau_1 \cdot \sin \gamma_1$$

$$f = \sin 2\varphi_p - \sin 2\varphi_1$$

$$w = \tau_2 \cdot \cos \gamma_2$$

$$g = \cos 2\varphi_p - \cos 2\varphi_1$$

$$\omega = \tau_2 \cdot \sin \gamma_2$$

$$l = A_p - A_1$$

Do rozwiązania będziemy mieli 7 równań normalnych z 7 niewiadomymi: x, y, z, u, v, w

$$[a a] x + [a b] y + [a g] w + [a l] = 0$$

$$[a b] x + [b b] y + [b g] w + [b l] = 0$$

$$[a g] x + [g g] y + [g g] w + [g l] = 0$$

Po obliczeniu niewiadomych $x, y, z, \dots$ oraz

$$K = x \quad k \xi = y \quad \tau_1 = \sqrt{u^2 + v^2}$$

$$\tau_2 = \sqrt{w^2 + \omega^2} \quad q_0 = z + A : A = \frac{z}{i}$$

$$\operatorname{tg} \gamma_1 = \frac{v}{u} \quad \operatorname{tg} \gamma_2 = \frac{w}{v}$$

znajdziemy tabelę poprawek ze wzoru

$$\delta_i = K \cdot \varphi_i^2 - 2K \xi \varphi_i + r_i \cdot \sin(\varphi_i + \gamma_1) + r_2 \cdot \sin(2\varphi_i + \gamma_2)$$

Rysunek 3 przedstawia schemat urządzenia do wyznaczenia stałego kąta A przy pomiarach poprawek kreszek podziału koła powyższą metodą.

Stosując czujnik o dokładności nastawienia $0,1\mu$ będziemy mogli wyznaczyć kąt A z dokładnością, którą obliczymy, jak następuje:

z rysunku 3 dla $R = 2000$ mm otrzymujemy

$$A = \frac{0,1}{1000 \cdot 2000} \cdot 206.265'' = 0,01''$$

dla $R = 200$ mm — dokładność ta wyniesie:

$$A = 0,1''$$

czyli jest wystarczające w zupełności, nawet dla celów badania dokładności podziału koła najdokładniejszych narzędzi geodezyjnych.

Błąd średni parametrów niewiadomych: x, y, z, u, v, w — zgodnie z teorią błędów wynosi

$$\mu = \sqrt{\frac{[\lambda\lambda]}{n-k}}$$

gdzie n — liczba pomiarów, k — liczba niewiadomych.

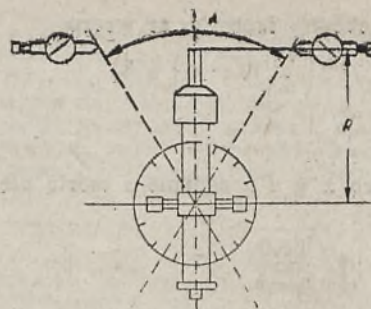
Błędy średnie podziału koła, to znaczy $K, \varphi_0, \gamma_1, \gamma_2, r_1$ i r_2 p γ_0 możemy obliczyć na podstawie wzoru z teorii błędów

$$m^2 = \left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 m_x^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2 m_y^2 + \dots$$

Na przykład ponieważ $x = k$, zatem

$$m_k = \mu = m_x$$

$$\xi = \frac{y}{x}$$



Rys. 3

zatem

$$m_{\xi}^2 = \left(\frac{1}{x^2} + \frac{y^2}{x^4}\right) \cdot \mu^2$$

$$r_1 \sqrt{n^2 + v^2}$$

zatem

$$m_{r_1}^2 = \frac{(u^2 + v^2) \mu^2}{\sqrt{u^2 + v^2}^2} = \mu^2$$

czyli

$$m_{r_1} = \mu \text{ itd.}$$

Opisana metoda jest ogólna, ponieważ obejmuje badania jednocześnie wszystkich rodzajów błędów systematycznych śruby mikrometrycznej lub podziału koła. Wartości błędów wyznaczonych są wypośrodkowane z licznych i wielokrotnych pomiarów na różnych kreskach podziału, w warunkach uwzględniających wpływ na dokładność pomiaru błędów innych kreszek nie objętych odczytem.

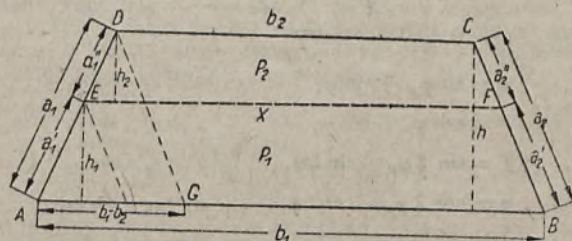
Natomiast dotychczasowe metody opisane, między innymi, w książkach „Kurs wyższej geodezji — Krasowskiego i „Instrumentozawstwo geodezyjne” — Elisiejewa polegają na pomiarach bezpośrednich jednocześnie tylko jednego rodzaju błędu. Ponadto metody te, jak na przykład metoda porównania lub metoda Kuclowskiego, przy pomocy większej liczby mikroskopów odczytowych, wymagają złożonej i drogiej aparatury pomiarowej. Oczywiście metody te mogą być stosowane tylko w dużych laboratoriach centralnych.

Opisane natomiast wyżej metody nie wymagają żadnych skomplikowanych urządzeń ani aparatury, mogą być zastosowane w warunkach gorszych przy pomocy bardzo prostych środków. Ponadto zaletą tych metod jest ustalenie nowego sformułowania pojęcia błędu postępowego podziału koła, które pozwoliło na łatwe wprowadzenie tego błędu jako niewiadomą niezależną do równań normalnych.

Mgr inż. Józef Bryszewski

Podział działek w kształcie trapezów

Pod tytułem „Podział trapezokształtnych parcel” w zeszycie 8 „Zeitschrift für Vermessungswesen” z 1943 r. prof. inż. dr Tichý opublikował kilka nowych sposobów podziału trapezów. Sposoby te są proste, praktyczne i oszczędne w pracy, dlatego też dobrze będzie zapoznać z nimi kolegów, szczególnie zatrudnionych przy pracach urządzeniowo-rolnych.



Rys. 1

1. Podział trapezu ABCD (rys. 1) o powierzchni P na nierówne części o powierzchniach P_1 i P_2 . Linia podziału powinna być równoległa do podstaw trapezu.

$$AB = b_1 \quad AD = a_1$$

$$DC = b_2 \quad BC = a_2$$

oraz wysokość $= h$ uzyskujemy z bezpośredniego pomiaru na gruncie.

Poszukiwanie: $EF = X$, h_1 i h_2 oraz $AE = a_1'$, $ED = a_1''$, $BF = a_2'$, $CF = a_2''$

Przeprowadzimy $ER \parallel DG \parallel CB$ — wówczas z podobieństwa trójkątów ADG i AEK wyprowadzimy

$$h_1 = \frac{b_1 - x}{b_1 - b_2} \cdot h \quad (a)$$

Oznaczając stały stosunek $\frac{h}{b_1 - b_2} = K$ (1)

i wprowadzając do wzoru (a) otrzymamy

$$h_1 = K(b_1 - x) \quad (2a)$$

W podobny sposób wprowadzamy

$$h_2 = K(x - b_2) \quad (2b)$$

Wysokości h_1 i h_2 obydwu działek (P_1 i P_2) zależą wyłącznie od długości linii podziału $X = EF$.

W związku z tym powierzchnia działki

$$P_1 = \frac{b_1 + x}{2} \cdot h_1 \text{ z czego } h_1 = \frac{2P_1}{b_1 + x}$$

Tak samo powierzchnia działki

$$P_2 = \frac{x + b_2}{2} \cdot h_2 \text{ z czego } h_2 = \frac{2P_2}{x - b_2}$$

Przez podstawienie ostatnich wartości do równań (2a) i (2b) otrzymamy

$$K(b_1 - x) = \frac{2P_1}{b_1 + x} \text{ z czego}$$

$$X = \sqrt{b_1^2 - \frac{2P_1}{K}} \quad (3a)$$

W sposób podobny można „x” wyrazić na podstawie P_2

$$X = \sqrt{b_2^2 - \frac{2P_2}{K}} \quad (3b)$$

Określone, jak wyżej podano, „x” podstawiamy do równań (2a) i (2b) i obliczamy h_1 i h_2 .

Dla kontroli posilkujemy się wzorem $h_1 + h_2 = h$ (b)
Do wytyczenia linii podziałowej $EF = X$ obliczamy z podobieństwa dotyczących trójkątów prostokątnych

$$\left. \begin{aligned} a_1' &= \frac{a_1}{h} \cdot h_1 = k_1 \cdot h_1; & a_2' &= \frac{a_2}{h} \cdot h_1 = k_2 \cdot h_1 \\ a_1'' &= \frac{a_1}{h} \cdot h_2 = k_1 \cdot h_2; & a_2'' &= \frac{a_2}{h} \cdot h_2 = k_2 \cdot h_2 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Po uwzględnieniu stałych stosunków:

$$\frac{a_1}{h} = k_1; \quad \frac{a_2}{h} = k_2 \quad (5)$$

$$\text{kontrola } a_1' + a_1'' = a_1; \quad a_2' + a_2'' = a_2 \quad (c)$$

Przykład 1

Dane: $P = 3174 \text{ m}^2$; $P_1 = 1795 \text{ m}^2$; $P_2 = 1379 \text{ m}^2$.

Pomierzono bezpośrednio:

$b_1 = 222,60 \text{ m}$; $b_2 = 213,16 \text{ m}$; $a_1 = 15,44 \text{ m}$; $a_2 = 15,20 \text{ m}$;
 $h = 14,57 \text{ m}$

Obliczamy stosunki stałe:

$$K = \frac{h}{b_1 - b_2} = \frac{14,57}{222,60 - 213,16} = \frac{14,57}{9,44} = 1,5434 \quad (\text{patrz wzór 1})$$

$$k_1 = \frac{a_1}{h} = \frac{15,44}{14,57} = 1,06 \quad (\text{patrz wzór 5})$$

$$k_2 = \frac{a_2}{h} = \frac{15,20}{14,57} = 1,043 \quad (\text{jak wyżej})$$

$$\left. \begin{aligned} \text{linia podziałowa } b_1^2 &= 222,60^2 = 49550,76 \\ x &= \sqrt{b_1^2 - \frac{2P_1}{K}} = \sqrt{\frac{2 \times 1795}{1,5434} - \frac{3590}{1,5434}} = 2326,03 \\ X^2 &= 47224,73 \end{aligned} \right\} \text{różnica}$$

$$X = \sqrt{47224,73} = 217,31 \text{ m}$$

$$b_1 - x = 222,60 - 217,31 = 5,29 \text{ m}$$

$$X - b_2 = 217,31 - 213,16 = 4,15 \text{ m}$$

$$h_1 = K(b_1 - x) = 1,5434 \times 5,29 = 8,16$$

$$h_2 = K(x - b_2) = 1,5434 \times 4,15 = 6,41$$

$$h_1 + h_2 = h = 14,57$$

$$a_1' = k_1 \cdot h_1 = 1,06 \times 8,16 = 8,65$$

$$a_1'' = k_1 \cdot h_2 = 1,06 \times 6,41 = 6,79$$

$$a_1' + a_1'' = a_1 = 15,44$$

$$a_2 = k_2 \cdot h_1 = 1,043 \times 8,16 = 8,51$$

$$a_2'' = k_2 \cdot h_2 = 1,043 \times 6,41 = 6,69$$

$$a_2' + a_2'' = a_2 = 15,20$$

2. Podział trapezów na równe części:

a) podział na połowę

$$\text{W tym przypadku } P_1 = P_2 = \frac{P}{2}$$

Po podstawieniu do wzorów (3a) i (3b) otrzymamy:

$$X = \sqrt{b_1^2 - \frac{P}{K}} = \sqrt{b_2^2 + \frac{P}{K}}$$

Następnie podstawiamy wartości dla P i K , analogicznie jak w zadaniu poprzednim i po drobnym przekształceniu, pamiętając że

$$P = \frac{b_1 + b_2}{2}, \quad K = \frac{h}{b_1 - b_2}$$

otrzymamy:

$$X = \sqrt{\frac{b_1^2 + b_2^2}{2}} \quad (6)$$

Pozostałe wzory, uprzednio wprowadzone, nie ulegają zmianie.

b) podział trapezu na trzy równe części:

Dane są dwie linie podziałowe. Pierwsza linia X_1 (posilkując się rysunkiem 1) odcięłaby trapez

$$ABFE = P_1 = \frac{1}{3}P = \frac{P}{3}$$

Podstawmy tę wartość $\left(\frac{P}{3}\right)$ do znanych już nam wzorów (3a) i (3b), a następnie wartości dla P i K a po przekształceniu ostatecznie otrzymamy:

$$X_1 = \sqrt{\frac{2b_1^2 + b_2^2}{3}} \quad (7)$$

Druga linia podziałowa X_2 dzieli trapez na (rys. 1) $ABCD$ na dwie części o powierzchni

$$P_1 = \frac{1}{3}P = \frac{P}{3} \quad \text{oraz} \quad P_2 = \frac{2}{3}P = \frac{2P}{3}$$

Przykład 2 (rys. 1)

Dane:

Powierzchnię działki podzielić na połowę

P	3174	z bezpośredniego	b_1	222,60
P_1	1587	pomiaru	b_2	213,16
P_2	1587		a_1	15,44
			a_2	15,20
			h	14,57

Stosunki stałe				
$K = \frac{h}{b_1 - b_2}$	h	14,57	$b_1 - x$	222,60 - 217,93 4,67
	$b_1 - b_2$	9,44	$x - b_2$	217,93 - 213,16 4,77
	K	1,5434	$h_1 = K(b_1 - x)$	1,5434 × 4,67 7,21
$k_1 = \frac{a_1}{h}$	a_1	15,44	$h_2 = K(x - b_2)$	1,5434 × 4,77 7,36
	h	14,57	$h =$	14,57
	k_1	1,06	$a_1' = k_1 \cdot h_1$	1,06 × 7,21 7,64
$k_2 = \frac{a_2}{h}$	a_2	15,20	$a_1'' = k_1 \cdot h_2$	1,06 × 7,36 7,80
	h	14,57	$a_1 =$	15,45
	k_2	1,043	$a_2' = k_2 \cdot h_1$	1,043 × 7,21 7,52
			$a_2'' = k_2 \cdot h_2$	1,043 × 7,36 7,68
			$a_2 =$	15,20
Linia podziałowa				
$X = \sqrt{\frac{b_1^2 + b_2^2}{2}}$	b_1^2	222,60 ²	49550,76	
	b_2^2	213,16 ²	45437,18	
	$2x^2$		94987,94	
	X^2		47493,97	
	X		217,93	

Podstawimy wartość $\frac{2P}{3}$ do wzorów (3a) i (3b) i w rezultacie otrzymamy wynik:

$$X_2 = \sqrt{\frac{b_1^2 + 2b_2^2}{3}} \quad (7a)$$

Analizując wzory (6), (7) i (7a) można już ustalić ogólne wzory dla długości linii podziałowych, jeśli trapez ma być podzielony na „n” równych części i tak:

$$X_1 = \sqrt{\frac{(n-1) \cdot b_1^2 + b_2^2}{n}}; \quad X_2 = \sqrt{\frac{(n-2) \cdot b_1^2 + 2b_2^2}{n}}$$

$$X_3 = \sqrt{\frac{(n-3) \cdot b_1^2 + 3b_2^2}{n}} \text{ itd. } X_n = \sqrt{\frac{b_1^2 + (n-1) \cdot b_2^2}{n}} \quad (8)$$

Przykład 2: $n = 4$

$$X_1 = \sqrt{\frac{3b_1^2 + b_2^2}{4}} = \sqrt{\frac{1}{2} 3b_1^2 + b_2^2}$$

$$X_2 = \sqrt{\frac{2b_1^2 + 2b_2^2}{4}} = \sqrt{\frac{b_1^2 + b_2^2}{2}} \quad (9)$$

$$X_3 = \sqrt{\frac{b_1^2 + 3b_2^2}{4}} = 1/2 \sqrt{b_1^2 + 3b_2^2}$$

Wzór dla X_2 należy uzgodnić z wzorem (6), gdyż trapez został podzielony na połowy.

W sposób przedstawiony wyżej można ustalić odpowiednie wzory dla każdego dowolnego podziału trapezu na „n” równych części.

3. Podział trapezów przy użyciu pomocniczych trójkątów. Przedłużając boki trapezu (rys. 2) do przecięcia w punkcie Q otrzymamy trójkąt pomocniczy ABQ, który można dobrze wykorzystać do podziału trapezu ABCD.

Prowadzimy DG // GB.

Z podobieństwa trójkątów ABQ i ADG wynika, że

$$h : (b_1 - b_2) = H : b_1$$

z czego

$$H = \frac{h}{b_1 - b_2} \cdot b_1$$

albo stosując znany nam wzór (1) możemy to wyrazić następująco:

$$H = K \cdot b_1 \quad (10)$$

Obliczymy obecnie powierzchnię trójkąta pomocniczego P_H , wykorzystując wzór (10), zatem

$$P_H = \frac{K}{2} \cdot b_1^2 \quad (11)$$

Jeżeli od trapezu ABCD o powierzchni P trzeba odciąć część ABFE o powierzchni P_1 , to jest to samo, jak gdyby część ABFE = P_1 została odcięta od trójkąta pomocniczego P_H .

Ponieważ linia podziałowa „X” ma być równoległa do podstaw b_1 i b_2 , to trójkąt EFQ = $P_H - P_1$ i trójkąt ABQ = P_H są podobne do siebie. Z tego wynika, że:

$$(P_H - P_1) : P_H = X^2 : b^2$$

a dalej

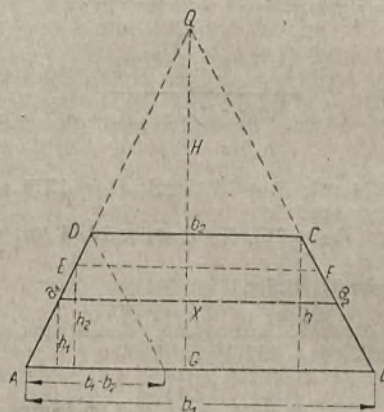
$$X = b_1 \sqrt{\frac{P_H - P_1}{P_H}} = b_1 \sqrt{1 - \frac{P_1}{P_H}} \quad (12)$$

Jeżeli trapez ma być podzielony na „n” równych części o powierzchni P_1 — to można wzór (12) napisać następująco:

$$\left. \begin{aligned} X_1 &= b_1 \sqrt{1 - \frac{P_1}{P_H}} \\ X_2 &= b_1 \sqrt{1 - 2 \frac{P_1}{P_H}} \\ &\dots \\ X_n &= b_1 \sqrt{1 - n \frac{P_1}{P_H}} \end{aligned} \right\} \quad (12a)$$

Pozostałe wzory do rozwiązywania zadania pozostają bez zmiany.

W danym przypadku wysokości $h_1, h_2, \dots$ odnoszą się zawsze do podstawy b_1 (rys. 2).



Rys. 2

Przykład 3. Z danych w przykładzie 1 : $P_1 = 1795 \text{ m}^2$,

$b_1 = 222,60$, a więc $-b_1^2 = 49550,76$; $K = 1,5434$;

obliczamy:

$$P_H = \frac{K}{2} \cdot b_1^2 = \frac{1,5434}{2} \cdot 49550,76 = 0,7717 \times 49550,76 = 38238,32$$

$$\frac{P_1}{P_H} = \frac{1795}{38238,32} = 0,0469424$$

$$X = b_1 \sqrt{1 - \frac{P_1}{P_H}} = 222,6 \sqrt{1 - 0,0469424} =$$

$$= 222,6 \sqrt{0,9530576} = 222,6 \times 0,97624 = 217,13 \text{ m}$$

Wysokość h_1 i wszystkie inne wartości, które są potrzebne do wytyczenia linii działowych, oblicza się według wzorów wyprowadzonych na początku.

Uwagi ogólne

Podane wyżej sposoby postępowania przy rozwiązywaniu praktycznych zadań zmierzających do podziału działek trapezokształtnych mogą być stosowane również przy podziale nieforemnych działek, jeśli te nieforemne (różnokształtne) działki odpowiednio przystosujemy.

Zakładamy, że nieforemna działka (rys. 3) ma być podzielona na cztery równe części o wielkości $= P_1$.

Przeprowadzamy na gruncie pomiar powierzchni za pomocą linii pomiarowych AB, CD, DA i wytyczamy początkową wysokość „h” na końcu działki; w wyniku tego otrzymamy punkt posiłkowy C.

Następnie obliczamy powierzchnię ogólną P łącznie z częściowymi powierzchniami P_1 do P_6 , które uwarunkowane są nieregularnymi bokami działki. Powierzchnie cząstkowe

Schematy do rozwiązywania zadań

Przykład 1 (rys. 1)

Dane:	P	3174	uzyskane z	b_1	222,60
	P_1	1795	bezpośredniego	b_1	213,16
	P_2	1379	pomiaru	a_1	15,44
				a_2	15,20
Powierzchnię trapezoidalną				h	14,57
działki podzielić na:					

Stosunki stałe					
$K = \frac{h}{b_1 - b_2}$	h	14,57	$b_1 - x$	222,60 - 217,31	5,29
	$b_1 - b_2$	9,44	$x - b_2$	217,31 - 213,16	4,15
	K	1,5434	$h_1 = K(b_1 - x)$	$1,5434 \times 5,29$	8,16
$k_1 = \frac{a_1}{h}$	a_1	15,44	$h_2 = K(x - b_2)$	$1,5434 \times 4,15$	6,41
	h	14,57	$h =$		14,57
	k_1	1,06			
$k_2 = \frac{a_2}{h}$	a_2	15,20	$a'_1 = k_1 \cdot h_1$	$1,06 \times 8,16$	8,65
	h	14,57	$a''_1 = k_1 \cdot h_2$	$1,06 \times 6,41$	6,79
	k_2	1,043	$a =$		15,44
Linia podziałowa					
$X = b_1^2 - \frac{2P}{K}$	b_1^2	222,60 ²	$a'_2 = k_2 \cdot h_1$	$1,043 \times 8,16$	8,51
	$2P_1$	3590	$a''_2 = k_2 \cdot h_2$	$1,043 \times 6,41$	6,69
	K	1,5434	$a_2 =$		15,20
	X^2				
	X				

we P_2 do P_5 są trapezami, których powierzchnię można łatwo obliczyć.

Jako kontrola służy: $P = P_1 + P_2 + \dots + P_6$.

Powierzchnię pierwszej wydzielonej działki uzyskujemy przez dodanie do znanej powierzchni wieloboku AKLB

kontrolne w schematach ułatwiają sprawdzanie wyników pracy personelu pomocniczego. Dla zobrazowania, w jaki sposób schematy te ułatwiają prace obliczeniowe, podaję wzory do tematów objętych niniejszym artykułem.

Mgr Zofia Drzewiecka

Mapy plastyczne Army Map Service

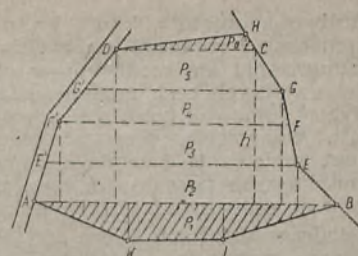
Na podstawie „Plastic Relief Maps, Construction and Use” 1953, Corps of Engineers U.S. Army, Army Map Service, Waschington.

Ciągle rozszerzająca swój zakres wymiana kartograficzna z zagranicą sprawia, iż do Działu Dokumentacji Kartograficznej Państwowego Przedsiębiorstwa Wydawnictw Kartograficznych napływają z różnych stron świata ciekawe wydawnictwa. Są to czasopisma kartograficzne, przede wszystkim zaś mapy o bardzo różnej tematyce i przeznaczeniu.

Ostatnio nadesłana została przez Army Map Service w Waszyngtonie mapa¹⁾, która interesuje kartografów nie tyle ze względu na swą treść, ile na sposób wykonania. Jest to mapa plastyczna, wykonana z dużą dokładnością — jeśli chodzi o oddanie ukształtowania powierzchni i dlatego zasługuje, aby poświęcić jej nieco uwagi.

Pozostała treść mapy budzi duże zastrzeżenia, nie uwzględniono na niej bowiem obecnych granic politycznych Polski, podając granice sprzed 1939 r., w związku z czym i nazewnictwo jest całkowicie nieaktualne. Nie chodzi tu jednak o ocenę tej mapy z punktu widzenia jej pełnej wartości jako materiału kartograficznego. Ce-

1) Z serii Central Southern Europe, arkusz Central Carpathians, skala pozioma 1:1 000 000, skala pionowa 1:250 000, odwzorowanie wielostopkowe, zmodyfikowane. Zasięg mapy: 16° 7'W — 25° 7'W; 48° 5'N — 52° 5'N; konstrukcja z 1950 r.



Rys. 3

paska gruntów (brakującego do zadanej powierzchni) z trapezu ABEE' według jednego z wyżej opisanych sposobów. Następnie wydzielamy powierzchnię drugiej działki przez dodanie do pozostałej reszty powierzchni z trapezu ABEE' paska gruntu z trapezu E'EFF' i tak dalej, aż do całkowitego rozwiązania zadania podziału.

Należyte przygotowanie materiałów polowych, które posłużą nam do opracowań kameralnych, ułatwia nam sprawne i szybkie wykonanie pracy.

Ogromne ułatwienie w pracy przynoszą nam przygotowane uprzednio schematy do rozwiązywania zadań.

Używanie schematów przy pracach obliczeniowych pozwala na powierzenie tych czynności personelowi pomocniczemu o mniejszych kwalifikacjach, co odciąża w poważnym stopniu fachowy personel kierowniczy. Rachunki

kontrolne w schematach ułatwiają sprawdzanie wyników pracy personelu pomocniczego. Dla zobrazowania, w jaki sposób schematy te ułatwiają prace obliczeniowe, podaję wzory do tematów objętych niniejszym artykułem.

Wartość mapy plastycznej polega przede wszystkim na trójwymiarowym podobieństwie, z jakim oddaje ona ukształtowanie terenu. Doświadczenie wykazało, iż dla przeciętnego studenta poziomica jest najtrudniejszym do pojęcia symbolem kartograficznym. Poziomice, barwy hipsometryczne i kreskowanie, używane na mapach dwuwymiarowych, przedstawiają rysunek terenu jasno czytelny jedynie dla ludzi doświadczonych i wprawionych w posługiwaniu się takimi mapami. Mapa plastyczna natomiast pozwala na szybką i dokładną ocenę wysokości i form terenowych przez wszystkich — ze względu na wyraźne ukazywanie ukształtowania terenu.

Przed II wojną światową i w pierwszym jej okresie modele takie robiono jedynie dla oficerów wyższych stopni. Stan ten zmienił się wskutek gwałtownego rozwoju sztuki nowoczesnego prowadzenia wojny i te ważne pomoce trafiły także do rąk oficerów niższych stopni.

Pomysł był doskonały, lecz niepraktyczny, ponieważ modele były wykonane przeważnie z gipsu i papieru. Waga,

łamlivość, objętość, koszt, brak metod masowej produkcji (konieczność ręcznego malowania) nie sprzyjały szerokiemu posługiwaniu się modelami w operacjach polowych. Wiele niekorzystnych cech modeli zostało wyeliminowanych przez użycie gumowej gąbki jako głównego tworzywa. Było to duże osiągnięcie, lecz pozostawały do przezwyciężenia: koszt malowania i trudności masowej produkcji. Rezultatem dalszych poszukiwań było zastosowanie mas plastycznych do odtworzenia rzeźby terenu.

Podczas ostatnich kilku lat Army Map Service podjęła zadanie rozwinięcia produkcji różnych typów modeli terenu. Jedną ze specjalnych faz tej pracy był rozwój produkcji modelowanych map plastycznych, które mogłyby być produkowane tanio i w dużych ilościach. Próby powiodły się. Mapa plastyczna opracowana nową metodą jest dokładną reprodukcją arkusza mapy topograficznej o tej samej powierzchni. Do opracowania używa się oryginalnego, rysowanego szkicu przygotowanego z mapy dwuwymiarowej i żadne dodatkowe szkice nie są potrzebne, aby wykonać wersję plastyczną. Zachowane są wszystkie dane dotyczące rzeźby zawarte w mapie oryginalnej.

W celu ułatwienia interpretacji rzeźby skala pionowa ulega przewiększeniu. Stopień przewiększenia zależy od poziomej skali modelu i typu terenu, jaki ma być przedstawiony — proporcje różnią się od 1:1 do 4:1. Przeważnie skala pionowa jest odwrotnie proporcjonalna do skali poziomej, mniejsza skala mapy — większa skala pionowa.

Ramki mapy pozostają te same co na odpowiadającej jej mapie „płaskiej”, co umożliwia używanie mapy plastycznej jako uzupełnienia mapy dwuwymiarowej.

Kilka różnych arkuszy mapy plastycznej może być połączonych razem w model pokrywający dużą powierzchnię po obcięciu brzegów z marginesami. Dla umocowania map przypina się je wtedy do twardej płaszczyzny.

Trudności związane z pakowaniem i transportem, na jakie poprzednio napotymano przy modelach są zmniejszone do tego stopnia, że sto map plastycznych tego samego obszaru, ważących około 30 kg, może być obecnie transportowane w kartonie o wymiarach $10 \times 60 \times 90$ cm.

Na powierzchni mapy plastycznej mogą być robione notatki przy pomocy ołowianego rysika lub miękkiego ołówka. Ślady po ołówku usuwa się gumką, zaś po ołówku — specjalnie przygotowanymi odczynnikami.

Mapa plastyczna może być także wykorzystana do robienia woskowych kopii.

Mapy plastyczne drukowane są na cienkich arkuszach masy plastycznej noszącej nazwę winylu, które są następnie wytłaczane na wzorcowym modelu. Proces produkcyjny przebiega następująco:

Na podstawie mapy topograficznej buduje się model podstawowy. Model ten przygotowuje się wycinając po kolei wszystkie stopnie poziomice w płaskich płytach ze sprasowanej masy drzewnej o grubości wynikającej z przyjętej skali pionowej. Wycinanie płyt jest znacznie udogodnione przez użycie pantografu o specjalnej konstrukcji.

Pantograf zbudowany jest w ten sposób, że poza zwykłymi dla tego przyrządu ramionami i dźwigniami posiada dwa oddzielne stoliki, elektryczny mechanizm i ostrze zamiast rysika. Płytę masy drzewnej umieszcza się po lewej stronie przyrządu, a cynkową płytę z wyżłobionym rysunkiem — po prawej stronie. Operator wykonujący model wodzi igłą pantografu poruszanego elektrycznością wzdłuż poziomicy, której zarys wycinany jest w przygotowanej płytce po lewej stronie przyrządu.

Doc. J. Jasnorzewski, prof. Z. Kowalczyk
i prof. M. Odlanicki-Poczobutt

Międzynarodowy Kongres Geodezyjny w Budapeszcie

Wydział Nauk Technicznych Węgierskiej Akademii Nauk¹⁾ zorganizował od 18 do 24 września 1956 r. Kongres Geodezyjny poświęcony aktualnym problemom naukowym w dziedzinie geodezji i dyscyplin pokrewnych.

W pracach Kongresu wzięli czynny udział przedstawicieli

1) W Polskiej Akademii Nauk geodezja należy organizacyjnie nie do Wydziału Nauk Technicznych, lecz do Wydziału III Nauk Matematyczno-Fizycznych, Chemicznych i Geologiczno-Geograficznych (matematyka, fizyka, chemia, astronomia, geodezja, geofizyka, geografia, geologia).

Po skończonej pracy niepotrzebne części wyrzeźbionej tafla są usuwane, wycięty kontur odkłada się na bok i powtarza się całą czynność po kolei dla każdej poziomicy.

Po zmontowaniu modelu warstwicowego robi się z niego odlew gipsowy, na którym ścina się krawędzie warstwic i kształtuje się model wzorcowy. (Negatyw modelu przechowuje się w archiwum na wypadek konieczności powtórzonego odlania modelu). Po ukończeniu model poddawany jest kontroli w specjalnym projektorze, gdzie sprawdza się pod skośnym oświetleniem, czy cienie rzucane przez zarys rzeźby rzeczywiście odpowiadają sytuacji na mapie topograficznej. Jeżeli zachodzi potrzeba, uzupełnia się szczegóły i wprowadza poprawki. Następnie w modelu wierci się otworki w ilości 500—1000 wzdłuż dolin i niższych partii terenu, aby przez nie można było usunąć powietrze podczas formowania mapy.

Tak przygotowany model umocowuje się w hermetycznej, szklanej kabynie na specjalnie skonstruowanym aparacie. Następnie nad modelem umieszcza się, w specjalnych ramkach, arkusz winylu z nadrukiem treści mapy w tych samych kolorach, jak na mapie topograficznej. Po dokładnym spasowaniu modelu i mapy opuszcza się wieko hermetycznej kabiny, która teraz automatycznie jest przesuwana na pozycję pod specjalny ogrzewacz, gdzie pozostaje przez 10 sekund, by arkusz mapy plastycznej nabrał dostatecznej miękkości w temperaturze około 120°C . Gdy winyl staje się elastyczny włącza się automat, który wysysa powietrze z kabiny od spodu poprzez wywiercone w modelu otworki, co powoduje natychmiastowe, szczerne przylgnięcie mapy do powierzchni modelu. Następnie arkusz jest studzony sprężonym powietrzem, wyjmowany z kabiny i ostatecznie przycinany.

Cały cykl reprodukcji modelu na mapy trwa około 2 minuty. Gotowy produkt — mapa plastyczna — zawiera całą treść mapy dwuwymiarowej, jest lekka, trwała, łatwa do masowej reprodukcji, nie wymaga ręcznego malowania.

Użyteczność map plastycznych jest olbrzymia.

Army Map Service, będąca instytucją wojskową, zainteresowana jest w przydatności tych map do użytku wojskowego. Ażeby stwierdzić stopień jej przydatności poczyniono już obszerne próby, które udowodniły wielką praktyczność map plastycznych w działaniach wojskowych. Użytkownicy tym map mają pewne obiekty, lecz zawsze wartość map jest podkreślana w formie entuzjastycznych opinii przez wszystkich, którzy posługiwali się nimi w terenie.

Poza celami wojskowymi mapa plastyczna pozwala na szybkie określenie działów wodnych strefy przepływów morza, określenie struktury hydrografii. Dla geodezji mapa taka ułatwia znacznie wybór kierunku marszruty, lokalizację punktów triangulacyjnych i zbadanie dostępności terenu.

W ostatecznej konkluzji stwierdzone przymioty tych map znacznie przeważają nad ich minusami, do których należy wysoki koszt i czas konieczny do przygotowania i reprodukcji modelu oraz niemożność mierzenia odległości najprostszymi sposobami. Także do ujemnych cech zaliczyć trzeba niemożność składania map plastycznych, co utrudnia handel tym produktem. Wielu ludzi ciągle jeszcze pracuje nad tym, aby do minimum zredukować ujemne strony map plastycznych, chociaż wydaje się, że niektóre z nich są nieuchronnie związane z specyfiką tych map.

ciele ośmiu zaprzyjaźnionych krajów. W ten sposób Kongres stał się, zgodnie z intencją inicjatorów, jednym z ważnych wydarzeń w rozwoju międzynarodowej współpracy naukowej w zakresie geodezji, geofizyki i zagadnień pokrewnych. Można również powiedzieć, że spełnione zostały wyrażone w zagajeniu obrad życzenia sekretarza generalnego WAN T. Erdey-Gruz, by Kongres dzięki regionalnej dyskusji naukowej przyczynił się do rozszerzenia i pogłębienia współpracy rozwijanej przez Międzynarodową Unię Geodezyjno-Geofizyczną.

Oprócz licznej grupy geodetów węgierskich z akademikiem prof. A. Tarczy-Hornochem na czele — na Kongres przybyli następujący delegaci z poszczególnych krajów:

Bulgaria — akademik prof. W. Christow, prof. V. Peewski, prof. D. Stojczew.

Chińska Republika Ludowa — prof. Hsia Chien-Pai. Czechosłowacja — prof. J. Böhm, prof. P. Gál, doc. J. Kašpar, prof. J. Krajčí, prof. F. Kuska.

Jugosławia — prof. D. Prosen.

Niemiecka Republika Demokratyczna — dr K. Arnold, inż. dypl. G. Bahnert, dr N. Bitter, prof. A. Buchholtz, inż. dypl. H. Finger, inż. dypl. R. Koitzsch, prof. O. Meisser, prof. H. Peschel, prof. K. Reicheneder, dr inż. G. Reismann, inż. dypl. H. Rische, dr inż. F. Täpfer, prof. W. Zill.

Polska — doc. J. Jasnorzewski, prof. Z. Kowalczyk, prof. M. Odlanicki.

Związek Radziecki — prof. A. Durniew.

Prace Kongresu dotyczyły szeregu problemów naukowych. Tematyka referatów i dyskusji obejmowała zagadnienia instrumentalne i obliczeniowe w geodezji wyższej i ogólnej, jak też w fotogrametrii, badania z dziedziny grawimetrii, astronomii geodezyjnej, triangulacji, niwelacji i odwzorowań kartograficznych, pewne problemy związane z nowoczesnymi pomiarami fizycznymi i inne aktualne wyniki prac naukowo-badawczych.

Obrady Kongresu otworzył akademik T. Erdey-Gruz, sekretarz generalny WAN. Przewodniczącym Kongresu był jego inicjator i główny organizator prof. A. Tarczy-Hornoch. Obrady podzielone zostały na osiem kolejnych kolokwium (sekcji) naukowych, które odbyły się od 18 do 21 września 1956 r.

Sekcja I. Rachunek wyrównawczy. Przewodniczący — prof. I. Hazay (Sopron). Referaty: prof. A. Tarczy-Hornoch (Sopron) — „O wyrównaniu kontynentalnych sieci triangulacyjnych”; akademik prof. W. Christow (Sofia) — „Klasyczna i nowoczesna ocena dokładności w poszczególnych przypadkach wyrównania”; kand. n.t. L. Homoródy (Budapeszt) — „Interpretacja błędów punktu”.

Sekcja II. Triangulacja. Przewodniczący — prof. A. Durniew (Moskwa-Drezno). Referaty: prof. J. Böhm (Praga) — „Kilka wniosków na tle rozwoju podstawowej sieci triangulacyjnej w Czechosłowacji”; dr E. Regöczy (Budapeszt) — „Naukowe i gospodarcze osiągnięcia przy zakładaniu węgierskiej sieci triangulacyjnej”; prof. M. Odlanicki (Kraków) — „Rozwój polskiej nauki geodezyjnej w okresie 1945—1956”; doc. J. Jasnorzewski (Warszawa) — „Zastosowanie klinowej płytki rozdzielczej w interferencyjnym układzie Michelsona”; prof. A. Durniew „Metoda zakładania sieci geodezyjnych przy zastosowaniu punktów pomocniczych, (metoda wcięć geodezyjnych)”.

Sekcja III. Obliczanie odwzorowań. Przewodniczący — prof. W. Christow. Referaty: prof. I. Hazay — „O problemie wzajemnego odwzorowania dwóch elipsoid”; doc. J. Kašpar (Praga) — „Obraz linii geodezyjnej przy odwzorowaniu na dowolną powierzchnię”; J. Szádeczky-Kardoss (Sopron) — „Obliczenie za pomocą arytmometru długości łuku przekroju południkowego i normalnego elipsoidy”.

Sekcja IV. Niwelacja. Przewodniczący — prof. H. Peschel (Drezno). Referaty: prof. J. Böhm — „Kilka wniosków na tle rozwoju podstawowej sieci niwelacyjnej w Czechosłowacji”; L. Bendefy (Budapeszt) — „Odkształcenia pionowe na obszarze Transdanubii (Dunántúl) na podstawie wyników okresowych precyzyjnych pomiarów niwelacyjnych”; I. Müller (Budapeszt) — „Projekt nowego sposobu obliczenia wysokości ortometrycznych dla podstawowych punktów niwelacyjnych wyższego rzędu”; prof. O. Meisser (Freiberg) — „O dalszym ulepszeniu freiberskiego niwelatora hydrostatycznego”.

Sekcja V. Fotogrametria. Przewodniczący — prof. P. Gál (Bratysława). Referaty: prof. A. Buchholtz (Drezno) — „Budowa przyrządów fotogrametrycznych i wyższe studia fotogrametryczne w NRD”; kand. n.t. J. Sébor (Sopron) — „Badania naukowe w dziedzinie zastosowania fotogrametrii w leśnictwie”.

Sekcja VI. Grawimetria. Przewodniczący — prof. D. Prosen (Belgrad) i prof. O. Meisser. Referaty: dr J. Renner (Budapeszt) — „Badania grawimetryczne na Węgrzech od czasu działalności R. Röttösa”; dr L. Egyed (Budapeszt) — „Zmiany wymiarów Ziemi w świetle danych paleograficznych i wnioski geodezyjne”; prof. O. Meisser — „Doświadczenia w wyznaczaniu gęstości dla poprawek siły ciężkości”; prof. K. Reicheneder (Poczdami) — „O nowym wyznaczeniu absolutnej siły ciężkości w Poczdami”; prof. O. Meis-

ser — „Przygotowanie cienkich nici torsyjnych z wolframu dla wagi skręceń Eötvösa; prof. D. Prosen — „Kilka uwag dotyczących komparacji grawimetru Wordena”.

Sekcja VII. Kartografia. Przewodniczący — prof. Hsia Chien-Pai (Szanghaj). Referaty: L. Irmédi-Molnár (Budapeszt) — „Z historii węgierskiej kartografii”; J. Takács (Budapeszt) — „Nowa metoda kartografii węgierskiej i mapa w przyszłości”.

Sekcja VIII. Astronomia geodezyjna. Przewodniczący — prof. Z. Kowalczyk (Kraków). Referaty: A. Klatzmányi (Budapeszt) — „Zastosowanie zegarów kwarcowych do geograficznego wyznaczenia miejsca”; dr K. Arnold (Poczdami) — „Uwagi dotyczące wpływu krzywizny pionu na astronomiczne wyznaczenie miejsca”; kand. n.t. B. Milasovszky (Miskolc) — „Badania astronomiczno-geodezyjne na Węgrzech w latach 1948—1956”.

Na podstawie referatów wygłoszonych na poszczególnych kolokwium rozwinęła się szeroka dyskusja (wygłoszono około 80 przemówień dyskusyjnych). Pełne materiały Kongresu, obejmujące referaty, przemówienia dyskusyjne i szczegółowe wnioski przedstawione podczas obrad, będą opracowane przez powołany na Kongresie Komitet Redakcyjny i opublikowane przez WAN w kolejnym tomie serii wydawnictw „Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae”. Na tym miejscu ograniczymy się zatem do podania (tekstu nieoficjalnego) następujących wniosków głównych, opracowanych i uchwalonych na końcowym posiedzeniu Kongresu.

1. Uczestnicy Kongresu w Budapeszcie reprezentujący osiem krajów uznają zgodnie, że coroczne zjazdy naukowców z dziedziny geodezji i dyscyplin pokrewnych są dla dalszego rozwoju nauki szczególnie pożyteczne i godne zalecenia, ponieważ problemy naukowe i związane z nimi zagadnienia praktyczne wymagają współpracy poszczególnych państw. Ta współpraca regionalna będzie miała na celu wzmocnienie jedności nauki geodezyjnej i dyscyplin pokrewnych.

2. Uczestnicy Kongresu dziękują Węgierskiej Akademii Nauk za zorganizowanie, z inicjatywy akademika prof. dr A. Tarczy-Hornocha, tego pierwszego Kongresu Geodezyjnego oraz przyjmują z podziękowaniem zaproszenie prof. dr J. Böhma i proszą o zorganizowanie następnego Kongresu w r. 1957 w Czechosłowacji.²⁾

3. Uczestnicy Kongresu stwierdzają, że dotychczasowa dokumentacja naukowa z dziedziny geodezji nie była zadowalająca i wobec tego przyjmują z przyjemnością do wiadomości informację, że w NRD zostanie zorganizowana placówka dokumentacji w języku niemieckim również w zakresie geodezji. Zebrani proszą przedstawicieli NRD o umożliwienie zainteresowanym nawiązania odpowiednich kontaktów.

4. Uczestnicy Kongresu przyjmują do wiadomości, że tablice do obliczeń na elipsoidzie Krasowskiego dla pasa 40° — 55° zostaną zakończone przypuszczalnie z końcem 1956 r. przez współpracowników Bułgarskiej i Węgierskiej Akademii Nauk oraz zwracają się z prośbą do Węgierskiej Akademii Nauk o wydanie tej pracy w 1957 r.

5. Zebrani upoważniają Komitet Organizacyjny następnego Kongresu do zredagowania i wydania materiałów kongresowych, obejmujących bardzo ważne prace i wnioski poszczególnych sekcji. Przewodniczącym tego Komitetu został akademik prof. Antoni Tarczy-Hornoch, członkami — prof. Józef Böhm, akademik prof. Włodzimierz Christow i prof. Horst Peschel.

6. Uczestnicy Kongresu podkreślają ważność połączenia sieci niwelacyjnych i grawimetrycznych poszczególnych części Europy. To połączenie ma nie tylko istotne znaczenie naukowe, lecz również odgrywa wielką rolę gospodarczą, a w szczególności przy badaniach przebiegu ruchów geotektonicznych. W związku z tym wyrażono pełne poparcie dla prac mających na celu międzynarodowe powiązanie sieci.

Zebrani z zadowoleniem przyjęli do wiadomości wyniki przeprowadzonych podczas Kongresu rozmów w sprawie szczegółów, dotyczących niezbędnych przyszłych tego rodzaju powiązań pomiędzy Jugosławią i Węgrami.

7. Uczestnicy Kongresu z uznaniem przyjmują do wiadomości komunikat, że nowe absolutne wyznaczenie siły ciężkości w Poczdami jest w toku i zalecają, by

²⁾ Kongres ten został zorganizowany w dniach od 29 maja do 1 czerwca 1957 r., w ramach uroczystości jubileuszowych 250-lecia wyższego szkolnictwa technicznego (CVUT)

Poczdąm również w przyszłości był centralnym, fundamentalnym punktem grawimetrycznym. Równocześnie uważają za konieczne okresowe nawiązania pomiędzy Poczdąm i innymi fundamentalnymi punktami grawimetrycznymi. W związku z tym jest niezbędne udostępnienie punktu w Poczdąm do nawiązania innym krajom.

Jeżeli chodzi o udział delegacji polskiej w Kongresie, to oprócz podanych już referatów i przewodnictwa obrad Sekcji Astronomii Geodezyjnej wymienić należy jeszcze udział w dyskusji. W przemówieniach dyskusyjnych członkowie naszej delegacji poruszyli zagadnienia redukcji pomiarów grawimetrycznych, pomiarów i badań ruchów skorupy ziemskiej, kartografii historycznej oraz podkreślali konieczność zwrócenia większej uwagi w dalszych badaniach na prace doświadczalne. Delegacja zapoczątkowała również wymianę publikacji, przekazując Instytutowi Geodezji WAN pewną ilość ostatnich polskich wydawnictw geodezyjnych naukowych przesłanych z okazji Kongresu przez Komitet Geodezji PAN.

Interesującym urozmaicheniem obrad było zaproszenie uczestników Kongresu w dniu 19 września 1956 r. na otwarcie wystawy zorganizowanej z okazji 100-lecia Państwowej Służby Geodezyjnej i Kartograficznej w Budapeszcie. Na wystawie pokazano zarówno ciekawe historyczne fragmenty rozwoju węgierskiej geodezji i kartografii, jak też najważniejsze osiągnięcia techniczne i gospodarcze ostatniego okresu.

Uczestnicy Kongresu mieli również okazję zwiedzenia stałej wystawy instrumentów geodezyjnych i geofizycznych w fabryce MOM w Budapeszcie.

Po zakończeniu obrad odbyła się 22 i 23 września 1957 r. wycieczka naukowo-turystyczna autokarem na trasie Budapeszt-Sopron-Tihany (Balaton) — Budapeszt. W Sopronie zwiedziliśmy Instytut Geodezji Powierzchniowej i Górniczej Uniwersytetu Technicznego oraz placówkę badawczą geodezyjną Węgierskiej Akademii Nauk, a w Tihany nad jeziorem Błotnem (Balaton) — Obserwatorium Magnetyczne, w którym wykonywał swoje badania R. Eötvös.

W uzupełnieniu do przedstawionego sprawozdania z Kongresu należałoby jeszcze dodać kilka zebranych przy tej okazji informacji o węgierskiej organizacji wyższego szkolnictwa i badań naukowych w zakresie geodezji. Głównym ośrodkiem geodezyjnym naukowo-szkoleniowym jest Sopron, w którym działają wspomniane już zakłady pod kierownictwem akademika prof. A. Tarczy-Hornocha, a mianowicie Instytut Geodezji Powierzchniowej i Górniczej na Uniwersytecie Technicznym oraz placówka geodezyjna Węgierskiej Akademii Nauk.

Uniwersytet Techniczny w Sopronie posiada cztery katedry geodezyjne:

1. Katedra Geodezji Wyższej i Geodezji Górniczej — (geodezja wyższa, rachunek wyrównawczy, geodezja górnicza),
2. Katedra Geodezji Stosowanej — (astronomia geodezyjna, odwzorowania kartograficzne, pomiary podstawowe kraju, regulacje rolne, maszyny rachunkowe),
3. Katedra Geodezji Leśnej — (geodezja ogólna na kierunku geodezyjnym i geodezja na kierunku leśnym);
4. Katedra Fotogrametrii.

W Budapeszcie są trzy katedry geodezyjne, a mianowicie na Uniwersytecie im. R. Eötvösa, na Uniwersytecie Technicznym na Wydziale Budownictwa i na Uniwersytecie Technicznym Wojskowym. Istnieje również Katedra Geodezji na Uniwersytecie Technicznym w Miskolc.

Program wyższych studiów geodezyjnych na Węgrzech obejmuje dwa kierunki — powierzchniowy i górniczy. Nie przewiduje się też w przyszłości wyodrębnienia poszczególnych specjalności. Rekrutacja na I rok studiów wynosi 30—40 studentów.

Placówka geodezyjna WAN w Sopronie pracuje od dwóch lat w składzie 12 osób. Tematyka prac naukowych obejmuje zagadnienia fizykalnych metod pomiarów długości, analityczne metody w fotogrametrii itd.³⁾

Kształcenie młodej kadry naukowej skupia się dotychczas przy katedrze prof. A. Tarczy-Hornocha. Wykonane bądź wykonywane obecnie rozprawy doktorskie (kandydackie) dotyczą przeważnie zagadnień wyznaczania sieci geodezyjnych, a obok tego podejmowane są także zagadnienia instrumentalne⁴⁾ i inne.

Niezwykle serdeczni i gościnni gospodarze przygotowali również w ramach Kongresu i wycieczki naukowej ciekawy program imprez kulturalno-artystycznych i atrakcji turystycznych. Mieliliśmy okazję zwiedzenia ważniejszych fragmentów Budapesztu na wycieczce połączonej z omówieniem w terenie robót triangulacyjnych w rejonie Cytadeli. W Sopronie miejscowi konserwatorzy zorganizowali zwiedzanie zabytków, wygłaszając równocześnie interesujące prelekcje o historii i o wartości architektonicznej ważniejszych obiektów oraz o postępie odbudowy i rekonstrukcji niektórych zespołów urbanistycznych. Niezapomniane wrażenia wynieśliśmy z krótkich chwil pobytu nad brzegami Balatonu, tego wspaniałego i największego jeziora środkowej Europy. Na trasie wycieczki mieliśmy okazję obejrzenia niektórych odcinków doliny Dunaju oraz fragmentów węgierskiego krajobrazu zarówno wielkich ośrodków przemysłowych, jak i obszarów rolniczych.

Serdeczny i przyjacielski nastrój, jaki potrafili wytworzyć niezwykle gościnni gospodarze zarówno w dniach Kongresu, jak i na wycieczce naukowej, zjednał im głęboką wdzięczność wszystkich uczestników Kongresu. Były to szczególnie miłe chwile dla delegacji polskiej, chwile w których obok cennych dyskusji naukowych i technicznych oraz nawiązania kontaktów z geodetami innych krajów mieliśmy okazję prowadzić bezpośrednie rozmowy z naszymi, zawsze wiernymi i niezawodnymi, przyjaciółmi węgierskimi, odtwarzając piękne wspólne wspomnienia historyczne i rozważając aktualne problemy współpracy polsko-węgierskiej.

³⁾ W związku z naszymi staraniami o zorganizowanie placówki badawczej geodezyjnej w Polskiej Akademii Nauk warto dodać, że podobnie jak w 1954 r. na Węgrzech, tak i w Bułgarskiej Akademii Nauk powołano już od 2 stycznia 1956 r. zakład geodezyjny badawczy. Rozwija również dalszą działalność naukową znany Instytut Geodezyjny Niemieckiej Akademii Nauk w Poczdąm. Prace przygotowawcze do powołania placówki badawczej geodezyjnej w Polskiej Akademii Nauk są już na tyle zaawansowane, że należy przewidywać utworzenie jej z początkiem 1958 r.

⁴⁾ Por. ogłoszoną w „Geodezji i Kartografii” t. VI, z. I pracę L. Fialowskiego pt. „Konstrukcja lunety dalmierczej z wewnętrznym ogniskowaniem”. Praca to oparta jest na rozprawie kandydackiej autora z 1954 r.

SPROSTOWANIE

W artykule mgr inż. Juliana Dąbrowskiego pt. „Z pobytu w Moskwie w dniach 12-19 czerwca 1957 r.” zamieszczonym w zeszycie 10 pod fotografią na stronie 394 zamieszczono błędny podpis. Wydrukowano „Kreml od strony rzeki Moskwy” — powinno być „Tereny wystawy rolniczej”.

W zeszycie 8 Przeglądu Geodezyjnego z 1957 r. w artykule prof. inż. dr Józefa Böhma pt. „250 lat szkolnictwa technicznego w Pradze Czeskiej” w podpisie pod fotografią prof. geodezji Andrzeja Swobody na str. 314 jest błąd.

Wydrukowano „rektor Politechniki Czeskiej w latach 1926-1927”, podczas gdy powinno być „rektor Politechniki Czeskiej w latach 1935-1936”

Sprawozdanie z Sesji Komitetu Permanentnego FIG w Wiesbaden



Prezydium FIG przy stole obrad

Tegoroczna sesja Komitetu Permanentnego FIG odbyła się w Wiesbaden (NRF) w czasie od 3 do 7 czerwca.

W sesji tej wzięli udział delegaci 14 stowarzyszeń krajowych spośród 16 zrzeszonych w Federacji. Nie przyjechali delegaci z Czechosłowacji i Izraela. Ogółem przybyło na sesję 57 delegatów oraz 30 osób towarzyszących z następujących krajów:

	delegaci	osoby towarzyszące
1. Anglia	4	—
2. Austria	4	—
3. Belgia	8	5
4. Dania	1	2
5. Francja	5	3
6. Holandia	6	3
7. Jugosławia	1	1
8. Luksemburg	2	—
9. Niem. Rep. Fed.	7	4
10. Polska	2	—
11. Stany Zjedn. AP	1	1
12. Szwajcaria	5	5
13. Szwecja	2	2
14. Włochy	9	4

Nasze stowarzyszenie, które w myśl statutu FIG ma prawo wysłania 5 delegatów, wysłało tylko 2 osoby z uwagi na ograniczenia dewizowe.

Obrady Komitetu Permanentnego odbywały się w Domu Zdrojowym w Wiesbaden. Uroczystego otwarcia obrad

dokonał w dniu 3.VI. dr Röhrs, przewodniczący Niemieckiego Stowarzyszenia Geodetów (Deutscher Verein für Vermessungswesen).

Przewodniczył obradom prezes FIG, R. Roelofs, profesor geodezji i fotogrametrii na politechnice w Delft (Holandia). W prezydium zasiadli wiceprezesi Federacji: Kruidhof (Holandia) i Schiffman (Austria), sekretarz generalny prof. Baarda (Holandia) i skarbnik inż. A. Govers (Holandia).

Obrady odbywały się, zgodnie ze statutem, w 3 językach (angielskim, francuskim i niemieckim). Dwaj tłumacze, inżynierowie geodeci, tłumaczyli każde przemówienie wygłoszone w jednym z wymienionych języków na 2 pozostałe.

Ogółem odbyło się 1 posiedzenie biura (zarządu) FIG, 1 posiedzenie komisji finansowej oraz 4 posiedzenia robocze Komitetu Permanentnego.

Porządek dzienny obrad Komitetu składał się z 13 punktów. Głównym punktem obrad była sprawa przyszłego Kongresu Federacji w Holandii. Kongres ten miał się odbyć, jak wiadomo, w roku bieżącym. Z uwagi jednak na Kongres Międzynarodowej Unii Geodezyjno-Geofizycznej, który odbył się we wrześniu rb. w Toronto (Kanada), zdecydowano na poprzedniej sesji Komitetu Permanentnego FIG w Londynie, że Kongres Federacji odbędzie się w roku 1958.

Biurowi Federacji, będąc organizatorem kongresu, przedłożyło szczegółowy projekt rozkładu obrad i imprez, przewidujący czas trwania kongresu na 9 dni. Delegacja francuska, opierając się na wypowiedziach dotyczących poprzedniego Kongresu FIG, który odbył się w Paryżu w 1953 roku, doradzała, aby skrócić czas trwania kongresu. Organizatorzy kongresu przyrzekli nieco zmodyfikować przedłożony projekt, tak że najprawdopodobniej kongres będzie trwał 8 dni, w czasie od 27.VIII. do 3.IX.1958 roku. Obrady Kongresu będą odbywały się w Scheveningen i Delft (Holandia).

Praca toczyć się będzie w 7 następujących komisjach:

- I. Słownika Technicznego
- II. Katastru i Urzędzeń rolnych
- III. Metod oraz instrumentów fotogrametrii i kartografii
- IV. Urbanizmu i urzędzeń miejskich
- V. Młodych geodetów
- VI. Działalności zawodowej i wynagrodzeń
- VII. Nauczania zawodowego.

Sprawozdawcami naszego stowarzyszenia do poszczególnych komisji są koledzy: Kom. I. W. Sztompke



Wiesbaden starożytne — Brama Rzymska



Wiesbaden średniowieczne — zamek Sonnenberg



Wiesbaden nowoczesne — budynki dworca głównego i Urzędu Statystycznego

i T. Zieleniewski, II. A. Szczerba, III. P. Niemczyk, IV. P. Richter, V. J. Chwałek, R. Koronowski, VII. H. Leśniok, Do Komisji VI nie zgłosiliśmy swego sprawozdawcy.

W ramach kongresu urządzona będzie wystawa, w której wezmą udział firmy produkujące sprzęt geodezyjny. Każde ze stowarzyszeń krajowych zrzeszonych w Federacji otrzyma jednakową ilość metrów kwadratowych ściany dla zilustrowania najciekawszych czy najbardziej typowych prac geodezyjnych wykonywanych w danym państwie.

W związku z projektem organizacji kongresu, przewidującym — tak zresztą jak poprzednie kongresy FIG — oprócz obrad dość znaczną ilość spotkań towarzyskich i wycieczek, dyskutowano sprawę, czy nie należałoby tej strony kongresów ograniczyć. Wszyscy dyskutanci byli jednak zdania, że nie należy tego robić, gdyż nieskrepowana wymiana zdań w spotkaniach nieoficjalnych przyczynia się do lepszego wzajemnego poznania kolegów z różnych krajów oraz, że spotkania kilku fachowców z danej dziedziny podczas jakiejś wycieczki niejednokrotnie dają większy pożytek niż wysłuchanie przydługiego referatu.

Kongresy Federacji, odbywające się co 4 lata, są dużą imprezą. W roku przyszłym czas obrad Kongresu FIG w Holandii zbiega się z okresem trwania Wystawy Światowej w Brukseli. Nasi koledzy belgijscy poczynią wszelkie kroki, zmierzające do ułatwienia zwiedzenia po kongresie Wystawy Belgijskiej tym wszystkim jego uczestnikom, którzy będą mieli na to ochotę.

W związku z tym nasze stowarzyszenie będzie czyniło starania co do urządzenia wycieczki na kongres, która byłaby dostępna dla członków stowarzyszenia i ich żon, przy uwzględnieniu możliwie najniższych kosztów takiej wycieczki. Apelujemy do wszystkich kolegów, którzy mogliby dopomóc w jakikolwiek sposób w zorganizowaniu takiej wycieczki, aby zechcieli zgłosić gotowość swej pomocy w tym względzie do Komisji Zagranicznej naszego stowarzyszenia.

Jednym z punktów porządku dziennego było ustosunkowanie się FIG do projektu utworzenia Międzynarodowego Towarzystwa Kartograficznego. Inicjatywa utworzenia takiego towarzystwa powstała w r. 1956 w Szwecji. W czasie trwania obrad Komitetu w Wiesbaden odbywała się równocześnie w Szwajcarii narada 6-osobowego komitetu organizacyjnego, złożonego z przedstawicieli Anglii, Francji, NRF, Stanów Zjedn., Szwajcarii i Szwecji, na której miano zdecydować, czy należy tworzyć odrębne Towarzystwo Kartograficzne. Dr E. Gigas, który jako delegat Niemiec brał udział w obradach Komitetu Permanentnego i który jednocześnie jest członkiem wspomnianego 6-osobowego komitetu organizacyjnego, wystąpił w Wiesbaden z referatem na powyższy temat i prosił zebranych o wypowiedzenie się. W dyskusji stwierdzono, że wobec istnienia kilku międzynarodowych stowarzyszeń geodezyjnych, byłoby niecelowe tworzenie nowej, odrębnej organizacji międzynarodowej. Kartografowie mogą brać udział w pracach odpowiednich komisji już istniejących stowarzyszeń. Należałoby tylko dokładnie spręczyćować, kogo rozumiemy pod pojęciem kartografa, aby nie było nieporozumień w tym względzie.

Dłuższą dyskusję i krytykę wywołała sprawa słownika technicznego FIG, który od wielu lat jest przez Federację opracowywany i nad którym prace postępują dość wolno. Prof. L. Hegg, przewodniczący Komisji I obiecał, że na kongres zostanie przygotowane przewidywane wydanie słownika, na razie w 3 językach (niemiecki, francuski, angielski) w objętości około 2500 terminów.

Sprawy finansowe Federacji zostały uregulowane dobrze, co jest dużą zasługą obecnego skarbnika inż. A. Goversa. Jeżeli chodzi o składki, to jedynie Belgia i Izrael mają niewielkie zaległości, wszystkie pozostałe państwa mają składki uregulowane. Federacja otrzymuje również subwencję z Unii Międzynarodowych Stowarzyszeń Technicznych (UATI — Union des Associations Techniques Internationales), której Federacja jest członkiem. Subwencja ta wynosiła w r. 1956 kilkaset dolarów, to jest taką sumę, o jaką Federacja prosiła.

Działalność II Stałej Komisji Federacji, a mianowicie Komisji Katastru i Urządzeń Rolnych, której przewodniczy M. R. Perrin (Francja), spotkała się z bardzo pochlebną oceną komitetu. Komisja ta urządza regularne sesje międzynarodowe, na których dyskutowany jest pewien wyznaczony problem, omawiany uprzednio w refe-

ratach. Komisja publikuje co 2 lata sprawozdania ze swych prac w formie odrębnego tomu. My do tej pory nie byliśmy bliżej zainteresowani pracami tej komisji, nie wyznaczaliśmy więc do niej swego sprawozdawcy. Na obecnej sesji nawiązaliśmy bliższy kontakt z jej przewodniczącym, deklarując zgłoszenie naszego sprawozdawcy do tej komisji (jest nim obecnie kol. A. Szczerba). P. Perrin przysłał nam sprawozdanie z dotychczasowych prac tej komisji.

Inne punkty porządku obrad dotyczyły: protokołu z poprzedniej sesji Komitetu Permanentnego w Londynie, który z drobnymi poprawkami został przyjęty; drobnych zmian statutu FIG o charakterze raczej formalnym; przystąpienia Federacji jako korespondenta do Unii Stowarzyszeń Międzynarodowych (UAI — l'Union des Associations Internationales) oraz nowych stawek w składkach członkowskich, które będą obowiązywać od r. 1958.

Obok właściwych obrad komitetu odbył się szereg imprez o charakterze towarzyskim, a więc: przyjęcie wydane dla delegatów i ich żon przez Radę Miejską m. Wiesbaden, przedstawienie operowe, wycieczka statkiem po Renie wraz z przyjęciem wydanym na statku przez rząd NRF i bankiet wydany przez Niemieckie Stowarzyszenie Geodetów.

Zorganizowano również kilka wycieczek technicznych do wyboru:

- a) do Krajowego Urzędu Pomiarów Hesji w Wiesbaden,
- b) do Instytutu Geodezji Stosowanej we Frankfurcie n/Menem,
- c) do firmy Kalle & Co. w Wiesbaden (produkcja papierów ozalidowych, folii drukarskich itp.).

Nasza delegacja wzięła udział w wycieczce do Instytutu Geodezji Stosowanej we Frankfurcie n/Menem.

Organizacja samych obrad komitetu, wycieczek i przyjęć była doskonała. Przewidziane zostało dosłownie wszystko i to do najdrobniejszego szczegółu. Znalazło to wyraz w podziękowaniu, jakie w imieniu wszystkich delegacji złożył gospodarzom senator Chiaramello (Wiochy) na końcowym bankiecie.

Nasza delegacja ofiarowała w imieniu SGP Niemiec-kiemu Stowarzyszeniu Geodetów jako gospodarzom ozdoby wydawnictwo w języku niemieckim pt. „Dzieła sztuki obcej w Polsce”. Wydawnictwo to wręczyliśmy z odpowiednią dedykacją przewodniczącemu dr Röhrso-owi, który dziękując nam oświadczył, że właśnie my, technicy, możemy zdziałać najwięcej na polu zbliżenia międzynarodowego. Ponadto rozdaliśmy kilka egzemplarzy naszego Słownika Geodezyjnego wśród uczestników komitetu.

W końcowej części obrad przewodniczący Federacji zakomunikował, że w związku z zaproszeniem zgłoszonym ustnie w Londynie przez delegację polską, Federacja otrzymała z SGP oficjalne pisemne potwierdzenie tego zaproszenia do odbycia sesji Komitetu Permanentnego FIG w Polsce w r. 1959. Nasza delegacja ponowiła jeszcze ustnie to zaproszenie, co spotkało się z bardzo życzliwym przyjęciem przez wszystkich uczestników sesji.

Tak więc za 2 lata (przypuszczalnie w początku września 1959 r.) odbędzie się sesja Komitetu Permanentnego FIG w Polsce. Miejscem obrad sesji będzie najprawdopodobniej Kraków. Odbyło się już pierwsze posiedzenie, na razie 5-osobowego komitetu przygotowawczego, do którego w późniejszym czasie zostanie dookończonych szereg kolegów.

Dwie ostatnie sesje Komitetu Permanentnego, odbyte w Londynie i Wiesbaden, były dla naszej delegacji doskonałą lekcją, jak sesje takie powinny być organizowane. W obu tych przypadkach organizacja była bez zarzutu. Dużo pracy wielu kolegów trzeba będzie włożyć w to, aby organizacja sesji komitetu w Polsce była na tym samym poziomie.

Na razie komitet przygotowawczy zgłasza do wszystkich kolegów zrzeszonych w naszym stowarzyszeniu jeden apel, a mianowicie, aby zechcieli w ciągu tych dwu lat pogłębić swoją znajomość języków obcych w stopniu umożliwiającym ustne porozumiewanie się w danym języku. Chodzi tu o języki angielski, francuski i niemiecki. Trudno jest mówić o biegłym opanowaniu wszystkich tych trzech języków, zwłaszcza że okres 2-letni nie jest specjalnie długi. Radzimy więc kolegom, aby raczej nie rozpraszali swych wysiłków, a skoncentrowali je w kierunku pogłębienia znajomości tego języka, który już mają częściowo opanowany.

Jerzy Zieliński

Przeliczanie współrzędnych prostokątnych Gaussa—Krügera na układ sąsiedni

Stosowane obecnie w Polsce i szeregu innych krajów odwzorowanie Gaussa—Krügera sprowadza się do odwzorowania elipsoidy na pasy południkowe, trzy lub sześciostopniowe.

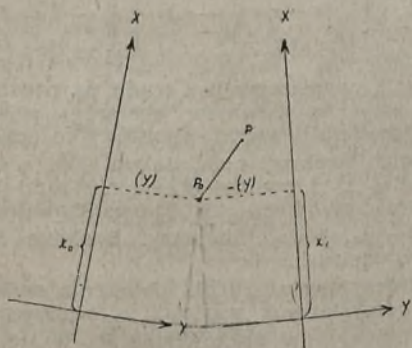
Przy wszelkich pracach geodezyjnych na skraju dwóch sąsiadujących pasów odwzorowawczych korzystać musimy ze współrzędnych odniesionych do tego samego układu. Z tego powodu punkty położone na skraju pasów odwzorowawczych powinny posiadać współrzędne w obu sąsiadujących układach. W związku z tym zachodzi potrzeba przeliczenia współrzędnych z jednego układu na drugi.

Można to zagadnienie rozwiązać, obliczając na podstawie współrzędnych prostokątnych płaskich x, y współrzędne geograficzne φ i λ , a następnie ze współrzędnych geograficznych obliczyć współrzędne prostokątne płaskie w układzie sąsiednim x', y' . Droga taka jest jednak dość uciążliwa.

W praktyce rozwiązuje się to zadanie bezpośrednio (bez obliczania współrzędnych geograficznych) dwoma sposobami.

Jednym z nich jest obliczanie współrzędnych w układzie sąsiednim drogą interpolacji czteropunktowej. Odpowiednie tablice zostały opracowane dla pasów trzystopniowych na elipsoidzie Bessela i Krasowskiego przez prof. S. Hausbrandta.

Drugim sposobem jest przeliczanie współrzędnych poprzez przeliczanie przyrostów z jednego układu na drugi.



Jeżeli punkt P_0 będzie leżał w jednakowej odległości od obu południków środkowych (na rysunku osie x), to jego odcięte będą w obu układach takie same.

$$x_0 = x'_0$$

a ponieważ

$$y_0 = (c) \cdot 1\,000\,000 + 500\,000 + (y),$$

zatem znamy jego współrzędne w obu układach i zadanie sprowadza się do przeliczenia przyrostów:

$$\Delta x = x - x_0$$

$$\Delta y = y - y_0$$

na

$$\Delta x' = x' - x'_0$$

$$\Delta y' = y' - y'_0$$

Ponieważ oba układy są konforemne, zatem zachodzi związek:

$$x' + iy' = f(x + iy)$$

ponieważ

$$x' + iy' = z'$$

$$x + iy = z$$

napiszemy

$$z' = f(z)$$

Jeżeli obecnie rozwiniemy funkcję z' w szereg Mac Laurina wokół punktu P_0 otrzymamy:

$$z' - z'_0 = \left(\frac{dz'}{dz}\right)_0 (z - z_0) + \frac{1}{2} \left(\frac{d^2 z'}{dz^2}\right)_0 (z - z_0)^2 + \frac{1}{6} \left(\frac{d^3 z'}{dz^3}\right)_0 (z - z_0)^3 + \dots$$

jest to szukany związek między przyrostami w obu układach.

Na tej zasadzie obliczone tablice dla rachunku logarytmami załączone są w „Handbuch der Vermessungskunde” W. Jordana.

Tablice przystosowane do rachunku maszynowego na elipsoidzie Bessela znajdują się w publikacji mgr inż. J. Różyckiego „Odwzorowanie Gaussa—Krügera i jego zastosowanie w Polsce”.

Również załączone tablice oparte są na szeregu Mac Laurina z tym, że każdorazowo obliczamy tylko dwa pierwsze wyrazy rozwinięcia, a wpływ wyrazu trzeciego uwzględniamy na podstawie tabel poprawek. Dzięki takiemu ujęciu wzory otrzymały bardzo dogodną dla rachunku i łatwą do zapamiętania postać.

Ponadto ograniczyliśmy się do dokładności przeliczania 0,01 m i odległości od południka skrajnego nie większej od 50 km.

Tablice zostały opracowane dla obszaru Polski dla pasów trzystopniowych na elipsoidzie Bessela oraz dla trzy- i sześciostopniowych na elipsoidzie Krasowskiego.

Sposób korzystania z tablic

Aby przeliczyć współrzędne pojedynczego punktu $P(x, y)$, przeliczamy przyrosty Δx i Δy z układu pierwszego na $\Delta x'$ i $\Delta y'$ w układzie sąsiednim.

W tym celu należy obliczyć przyrosty:

$$\Delta x = x - x_0; \Delta y = y - y_0$$

gdzie x_0 i y_0 są to współrzędne takiego punktu P_0 , którego odcięta x_0 jest najbliższa odciętej x punktu przeliczanego. Wartości x_0 zamieszczone są w tablicach w kolumnie „1”.

Przy korzystaniu z załączonych tablic wartość bezwzględna x będzie zawsze mniejsza od 30 km.

$$|x - x_0| < 30 \text{ km}$$

Umieszczona w tablicach dla trzystopniowych pasów w kolumnie drugiej przed rzędną y_0 litera (c) oznacza cyfry:

5	dla układu	szczyńskiego
6	„	bydgoskiego
7	„	warszawskiego
8	„	białostockiego

Przyrosty w układzie sąsiednim otrzymamy ze wzoru:

$$(\Delta x', \Delta y') = \begin{vmatrix} \Delta x & \Delta y \\ a_1 & a_2 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \Delta x^2 - \Delta y^2 & 2\Delta x \Delta y \\ a_3 & a_4 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1,2 \end{vmatrix}$$

co oznacza:

$$\Delta x' = a_2 \Delta x - a_1 \Delta y + a_4 (\Delta x^2 - \Delta y^2) - a_3 2\Delta x \Delta y$$

$$\Delta y' = a_1 \Delta x + a_2 \Delta y + a_3 (\Delta x^2 - \Delta y^2) + a_4 2\Delta x \Delta y$$

$$\begin{aligned} \Delta x' &= \Delta x' \\ \Delta y' &= \Delta y' \end{aligned}$$

Δx i Δy bierzemy tu w kilometrach pisząc pięć cyfr po przecinku, $\Delta x^2 - \Delta y^2$ oraz $2 \Delta x \Delta y$ będą w km^2 ; cyfr po przecinku możemy nie uwzględniać. Wartości a_1, a_2, a_3, a_4 bierzemy z tablic z tego samego wiersza co x_0 i y_0 .

Szukane współrzędne wynoszą:

$$x' = x_0 + \Delta x'$$

$$y' = y_0 + \Delta y'$$

Rzędną y_0' znajdziemy w kolumnie „7” w tym samym wierszu co x_0 i y_0 .

Jeżeli przeliczane przyrosty były większe od 20 km w pasie trzystopniowym, a od 10 km w pasie sześciostopniowym i żądana dokładność wynosi 0,01 m, uwzględniamy poprawki na podstawie odpowiedniej tablicy poprawek (III; VI; VIII lub X). Wtedy:

$$x' = x_0 + \Delta x' + dx$$

$$y' = y_0 + \Delta y' + dy$$

Przykład liczbowy:

Przeliczyć na elipsoidzie Bessela na pas sąsiedni wschodni współrzędne:

$$x = 5\,785\,575,13 \text{ m} \quad y = 5\,593\,897,30 \text{ m}$$

Z tablicy I znajdziemy:

$$x_0 = 5\,763\,813,25 \quad y_0 = (c) 603\,001,60$$

$$\Delta x = +21\,761,88 \quad \Delta y = -9\,104,30$$

$$(\Delta x', \Delta y') = \begin{vmatrix} 21,76188 & -9,10430 \\ +41,25204 & +999,14877 \\ +390,5 & -396,5 \\ +0,002523 & -0,000157 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1,2 \\ 1,2 \end{vmatrix}$$

Współrzędne w układzie wschodnim wynoszą:

$$x_0 = 5\,763\,813,25 \quad y_0 = 6\,396\,998,40$$

$$\Delta x' = 22\,119,87 \quad \Delta y' = -8\,197,78$$

$$x' = 5\,785\,933,12 \text{ m} \quad y' = 6\,388\,800,62 \text{ m}$$

Przykład 2:

Przeliczamy obecnie punkt o współrzędnych:

$$x = 5\,785\,933,12 \text{ m} \quad y = 6\,388\,800,62 \text{ m}$$

na pas zachodni. Znajdujemy z tablicy IV:

$$x_0 = 5\,763\,813,25 \quad y_0 = (c) 396\,998,40$$

$$(\Delta x', \Delta y') = \begin{vmatrix} +22,11987 & -8,19778 \\ -41,25204 & +999,14877 \\ -0,002523 & -0,000157 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 422,1 & -362,8 \\ 1,2 \end{vmatrix}$$

Współrzędne w układzie zachodnim wynoszą:

$$x_0 = 5\,763\,813,25 \quad y_0 = 5\,603\,001,60$$

$$\Delta x' = +21\,761,88 \quad \Delta y' = -9\,104,30$$

$$x' = 5\,785\,575,13 \quad y' = 5\,593\,897,30$$

Przykład 3:

Przeliczyć na elipsoidzie Krasowskiego na pas wschodni współrzędne:

$$x = 5\,736\,435,17 \text{ m} \quad y = 7\,650\,130,72$$

Korzystamy z tablicy II:

$$x_0 = 5\,708\,879,68 \quad y_0 = (c) 604\,159,84$$

$$\Delta x = +27\,555,49 \quad \Delta y = +45\,970,88$$

$$(\Delta x', \Delta y') = \begin{vmatrix} +27,55549 & +45,97088 \\ +40,96945 & +999,16040 \\ +0,002551 & -0,000157 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} -1354,0 & +2533,0 \\ 1,2 \end{vmatrix}$$

Przeliczone współrzędne wynoszą:

$$x_0 = 5\,708\,879,68 \quad y_0 = 8\,395\,840,16$$

$$\Delta x' = +25\,642,70 \quad \Delta y' = +47\,057,36$$

$$dx = 0,00 \quad dy = +0,03$$

$$x' = 5\,734\,522,38 \quad y' = 8\,442\,897,55$$

Poprawki dx i dy wzięte są z tablicy III.

Ponieważ odległości punktu danego od dwóch najbliższych punktów P_0 są prawie równe, przeliczymy ten sam punkt przy pomocy drugiego punktu P_0 o współrzędnych:

$$x_0 = 5\,764\,507,48 \quad y_0 = (c) 603\,015,90$$

$$(\Delta x', \Delta y') = \begin{vmatrix} -28,07231 & +47,11482 & -1431,0 & -2645,0 \\ +41,25204 & +999,14877 & +0,002523 & -0,000157 \end{vmatrix}$$

Przeliczone współrzędne wynoszą:

$$x_0 = 5\,764\,507,48 \quad y_0' = 8\,396\,984,10$$

$$\Delta x' = -29\,985,10 \quad \Delta y' = +45\,913,48$$

$$dx = 0,00 \quad dy = -0,03$$

$$x' = 5\,734\,522,38 \quad y' = 8\,442\,897,55$$

W obu przypadkach otrzymaliśmy ten sam rezultat.

Jeżeli przeliczamy więcej punktów wokół tego samego punktu P_0 , to każdorazowe przepisywanie współczynników a_1, a_2, a_3, a_4 jest zbędne. Wystarczy je przepisać na pasku papieru, który podkładamy pod kolejno zestawione wartości $\Delta x, \Delta y, \Delta x^2 - \Delta y^2, 2 \Delta x \Delta y$.

Zagadnienie przeliczenia współrzędnych w oparciu o zamieszczone w tablicach wartości $x_0, y_0, a_1, a_2, a_3, a_4$ i y_0' można ująć krakowianowo.

Jeżeli krakowian szukanych współrzędnych oznaczmy

przez $Z = \begin{Bmatrix} x' \\ y' \end{Bmatrix}$ oraz wprowadzimy oznaczenia:

$$F = \begin{Bmatrix} 1 \\ x - x_0 \\ y - y_0 \\ (x - x_0)(y - y_0) \\ (x - x_0)^2 - (y - y_0)^2 \end{Bmatrix} \quad P_0 = \begin{Bmatrix} x_0 & y_0' \\ a_2 & a_1 \\ -a_1 & a_2 \\ -2a_3 & 2a_4 \\ a_4 & a_3 \end{Bmatrix}$$

$$Z = F \cdot P_0$$

$$\begin{Bmatrix} x' \\ y' \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1 \\ x - x_0 \\ y - y_0 \\ (x - x_0)(y - y_0) \\ (x - x_0)^2 - (y - y_0)^2 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} x_0 & y_0' \\ a_2 & a_1 \\ -a_1 & a_2 \\ -2a_3 & 2a_4 \\ a_4 & a_3 \end{Bmatrix}$$

Krakowian P_0 wypiszemy bez trudu na podstawie tablic. Jeżeli będziemy na pewnym obszarze wokół punktu $P_0(x_0, y_0)$ przeliczali więcej punktów, to krakowian P_0 będzie dla nich krakowianem stałym. Dla występujących w nim odciętej x_0 i rzędnej y_0' jednostkami będą metry. W zmiennym krakowianie F jednostkami dla wartości $x - x_0$ i $y - y_0$ będą kilometry. Szukane współrzędne otrzymamy w metrach.

Należy zwrócić uwagę, że dla obliczenia zmiennego krakowianu F korzystamy z wartości y_0 umieszczonej w kolumnie „2” tablic, a w krakowianie P_0 występującą wartość y_0' bierzemy z kolumny „7”.

Dla zilustrowania podamy przykład liczbowy 1 w ujęciu krakowianowym:

$$\begin{Bmatrix} x' \\ y' \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1 \\ +21,76188 \\ -9,10430 \\ -198,2 \\ +390,5 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} +5\,763\,813,25 & +6\,396\,998,40 \\ +999,14877 & +41,25204 \\ -41,25204 & +999,14877 \\ 0,005046 & -0,000314 \\ 0,000157 & +0,002523 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 5\,785\,933,12 \\ 6\,388\,800,62 \end{Bmatrix}$$

Tablice oparte są na podstawach teoretycznych zawartych w „Handbuch der Vermessungskunde” W. Jordana.

Przy opracowaniu cyfrowym podanych tablic korzystałem z publikacji mgr inż. J. Różyckiego „Odwzorowanie Gaussa-Krügera i jego zastosowanie w Polsce” oraz P. Gerasimienki i W. Butkiewicza „Tablicy dla pierewyczyslenia płaskich prostokątnych koordynat”.

Profesorowi S. Hausbrandtowi składam podziękowanie za pomoc i życzliwą ocenę mojej pracy.

Tablica I

do przeliczania współrzędnych Gaussa-Krügera na układ wschodni
dla pasów 3-stopniowych na elipsoidzie Bessela

X_0	Y_0	a_1	a_2	a_3	a_4	Y'_0
5 374 563,31	(C) 610 837,11	39,209 14	999,231 03	0,002 717	- 0,000 160	(C+I) 389 162,89
5 430 157,01	(C) 609 742,60	39,510 13	999,219 17	0,002 690	- 0,000 160	(C+I) 390 257,40
5 485 755,21	(C) 608 639,57	39,808 11	999,207 34	0,002 663	- 0,000 159	(C+I) 391 360,33
5 541 357,90	(C) 607 528,40	40,103 05	999,195 55	0,002 635	- 0,000 159	(C+I) 392 471,60
5 596 965,06	(C) 606 408,87	40,394 94	999,183 79	0,002 607	- 0,000 158	(C+I) 393 591,13
5 652 576,68	(C) 605 281,18	40,683 75	999,172 07	0,002 579	- 0,000 158	(C+I) 394 718,82
5 708 192,75	(C) 604 145,39	40,969 45	999,160 40	0,002 551	- 0,000 157	(C+I) 395 854,61
5 763 813,25	(C) 603 001,60	41,252 04	999,148 77	0,002 523	- 0,000 157	(C+I) 396 998,40
5 819 438,16	(C) 601 849,89	41,531 48	999,137 20	0,002 494	- 0,000 156	(C+I) 398 150,11
5 875 067,46	(C) 600 690,35	41,807 75	999,125 67	0,002 465	- 0,000 155	(C+I) 399 309,65
5 930 701,13	(C) 599 523,07	42,080 85	999,114 21	0,002 436	- 0,000 154	(C+I) 400 476,93
5 986 339,15	(C) 598 348,14	42,350 73	999,102 80	0,002 407	- 0,000 153	(C+I) 401 651,86
6 041 981,50	(C) 597 165,64	42,617 38	999,091 47	0,002 378	- 0,000 152	(C+I) 402 834,36
6 097 628,14	(C) 595 975,67	42,880 79	999,080 20	0,002 349	- 0,000 151	(C+I) 404 024,33

Tablica II

do przeliczania współrzędnych Gaussa-Krügera na układ wschodni
dla pasów 3-stopniowych na elipsoidzie Krasowskiego

19 42

X_0	Y_0	a_1	a_2	a_3	a_4	Y'_0
5 375 206,66	(C) 610 852,44	39,209 14	999,231 03	0,002 717	- 0,000 160	(C+I) 389 147,56
5 430 807,58	(C) 609 757,79	39,510 13	999,219 17	0,002 690	- 0,000 160	(C+I) 390 242,21
5 486 413,03	(C) 608 654,72	39,808 11	999,207 34	0,002 663	- 0,000 159	(C+I) 391 345,28
5 542 022,97	(C) 607 543,30	40,103 05	999,195 55	0,002 635	- 0,000 159	(C+I) 392 456,70
5 597 637,40	(C) 606 423,63	40,394 94	999,183 79	0,002 607	- 0,000 158	(C+I) 393 576,37
5 653 256,31	(C) 605 295,78	40,683 75	999,172 07	0,002 579	- 0,000 158	(C+I) 394 704,22
5 708 879,68	(C) 604 159,84	40,969 45	999,160 40	0,002 551	- 0,000 157	(C+I) 395 840,16
5 764 507,48	(C) 603 015,90	41,252 04	999,148 77	0,002 523	- 0,000 157	(C+I) 396 984,10
5 820 139,72	(C) 601 864,04	41,531 48	999,137 20	0,002 494	- 0,000 156	(C+I) 398 135,96
5 875 776,36	(C) 600 704,35	41,807 75	999,125 67	0,002 465	- 0,000 155	(C+I) 399 295,65
5 931 417,38	(C) 599 536,92	42,080 85	999,114 21	0,002 436	- 0,000 154	(C+I) 400 463,08
5 987 062,77	(C) 598 361,83	42,350 73	999,102 80	0,002 407	- 0,000 153	(C+I) 401 638,17
6 042 712,51	(C) 597 179,18	42,617 38	999,091 47	0,002 378	- 0,000 152	(C+I) 402 820,82
6 098 366,55	(C) 595 989,05	42,880 79	999,080 20	0,002 349	- 0,000 151	(C+I) 404 010,95

Tablica III

poprawki do współrzędnych przy przeliczaniu
na układ wschodni dla pasów 3-stopniowych wyr. w cm

$Y-Y_0$	-50km	-40	-30	-20	20	30	40	50
$X-X_0$	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy
30km	0 3	-1 2	-1 1	-1 0	1 0	1 1	1 2	0 3
20	1 2	0 1	0 1	0 0	0 0	0 1	0 1	-1 2
10	2 1	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	-1 1	-2 1
0	2 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	-1 0	-2 0
-10	2 -1	1 -1	0 0	0 0	0 0	0 0	-1 -1	-2 -1
-20	1 -2	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0 -1	0 -1	-1 -2
-30	0 -3	-1 -2	-1 -1	-1 0	1 0	1 -1	1 -2	0 -3

Tablica IV do przeliczania współrzędnych Gaussa-Krügera na układ zachodni dla pasów 3-stopniowych na elipsoidzie Bessela

X_0	Y_0	a_1	a_2	a_3	a_4	Y'_0
5 374 563,31	(C) 389 162,89	-39,209 14	999,231 03	-0,002 717	-0,000 160	(C-I) 610 837,11
5 430 157,01	(C) 390 257,40	-39,510 13	999,219 17	-0,002 690	-0,000 160	(C-I) 609 742,60
5 485 755,21	(C) 391 360,33	-39,808 11	999,207 34	-0,002 663	-0,000 159	(C-I) 608 639,67
5 541 357,90	(C) 392 471,60	-40,103 05	999,195 55	-0,002 635	-0,000 159	(C-I) 607 528,40
5 596 965,06	(C) 393 591,13	-40,394 94	999,183 79	-0,002 607	-0,000 158	(C-I) 606 408,87
5 652 576,68	(C) 394 718,82	-40,683 75	999,172 07	-0,002 579	-0,000 158	(C-I) 605 281,18
5 708 192,75	(C) 395 854,61	-40,696 45	999,160 40	-0,002 551	-0,000 157	(C-I) 604 145,39
5 763 813,25	(C) 396 998,40	-41,252 04	999,148 77	-0,002 523	-0,000 157	(C-I) 603 001,60
5 819 438,16	(C) 398 150,11	-41,531 48	999,137 20	-0,002 494	-0,000 156	(C-I) 601 849,89
5 875 067,46	(C) 399 309,65	-41,807 75	999,125 67	-0,002 465	-0,000 155	(C-I) 600 690,35
5 930 701,13	(C) 400 476,93	-42,080 85	999,114 21	-0,002 436	-0,000 154	(C-I) 599 523,07
5 986 339,15	(C) 401 651,86	-42,350 73	999,102 80	-0,002 407	-0,000 153	(C-I) 598 348,14
6 041 981,50	(C) 402 834,36	-42,617 38	999,091 47	-0,002 378	-0,000 152	(C-I) 597 165,64
6 097 628,14	(C) 404 024,33	-42,880 79	999,080,20	-0,002 349	-0,000 151	(C-I) 595 975,67

Tablica V do przeliczania współrzędnych Gaussa-Krügera na układ zachodni dla pasów 3-stopniowych na elipsoidzie Krasowskiego

X_0	Y_0	a_1	a_2	a_3	a_4	Y'_0
5 375 206,66	(C) 389 147,56	-39,209 14	999,231 03	-0,002 717	-0,000 160	(C-I) 610 852,44
5 430 807,58	(C) 390 242,21	-39,510 13	999,219 17	-0,002 690	-0,000 160	(C-I) 609 757,79
5 486 413,03	(C) 391 345,28	-39,808 11	999,207 34	-0,002 663	-0,000 159	(C-I) 608 654,72
5 542 022,97	(C) 392 456,70	-40,103 05	999,195 55	-0,002 635	-0,000 159	(C-I) 607 543,30
5 597 637,40	(C) 393 576,37	-40,394 94	999,183 79	-0,002 607	-0,000 158	(C-I) 606 423,63
5 653 256,31	(C) 394 704,22	-40,683 75	999,172 07	-0,002 579	-0,000 158	(C-I) 605 295,78
5 708 879,68	(C) 395 840,16	-40,969 45	999,160 40	-0,002 551	-0,000 157	(C-I) 604 159,84
5 764 507,48	(C) 396 984,10	-41,252 04	999,148 77	-0,002 523	-0,000 157	(C-I) 603 015,90
5 820 139,72	(C) 398 135,96	-41,531 48	999,137 20	-0,002 494	-0,000 156	(C-I) 601 864,04
5 875 776,36	(C) 399 295,65	-41,807 75	999,125 67	-0,002 465	-0,000 155	(C-I) 600 704,35
5 931 417,38	(C) 400 463,08	-42,080 85	999,114 21	-0,002 436	-0,000 154	(C-I) 599 536,92
5 987 062,77	(C) 401 638,17	-42,350 73	999,102 80	-0,002 407	-0,000 153	(C-I) 598 361,83
6 042 712,51	(C) 402 820,82	-42,617 38	999,091 47	-0,002 378	-0,000 152	(C-I) 597 179,18
6 098 366,55	(C) 404 010,95	-42,880 79	999,080 20	-0,002 349	-0,000 151	(C-I) 595 989,05

Tablica VI poprawki do współrzędnych przy przeliczaniu na układ zachodni dla pasów 3-stopniowych wyr. w cm

$Y-Y_0$	-50 km	-40	-30	-20	20	30	40	50
$X-X_0$	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy
30 km	0 -3	1 -2	1 -1	1 0	-1 0	-1 -1	-1 -2	0 -3
20	-1 -2	0 -1	0 -1	0 0	0 0	0 -1	0 -1	1 -2
10	-2 -1	-1 -1	0 0	0 0	0 0	0 0	1 -1	2 -1
0	-2 0	-1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	2 0
-10	-2 1	-1 1	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1	2 1
-20	-1 2	0 1	0 1	0 0	0 0	0 1	0 1	1 2
-30	0 3	1 2	1 1	1 0	-1 0	-1 1	-1 2	0 3

Tablica VII do przeliczania współrzędnych Gaussa-Krügera na układ wschodni dla pasów 6-stopn. na elipsoidzie Krásowskiego

X_0	Y_0	a_1	a_2	a_3	a_4	Y'_0
5 378 468,56	(n) 721 695,67	78,381 73	996,923 42	0,005 401	- 0,000 641	(n+1) 278 304,33
5 434 062,05	(n) 719 505,16	78,982 02	996,876 04	0,005 347	- 0,000 639	(n+1) 280 494,84
5 489 659,06	(n) 717 297,83	79,576 26	996,828 78	0,005 292	- 0,000 637	(n+1) 282 702,17
5 545 259,58	(n) 715 073,85	80,164 42	996,781 66	0,005 236	- 0,000 635	(n+1) 284 926,15
5 600 863,61	(n) 712 833,38	80,746 46	996,734 67	0,005 181	- 0,000 633	(n+1) 287 166,62
5 656 471,12	(n) 710 576,59	81,322 32	996,687 86	0,005 125	- 0,000 631	(n+1) 289 423,41
5 712 082,12	(n) 708 303,66	81,891 98	996,641 21	0,005 068	- 0,000 628	(n+1) 291 696,34
5 767 696,58	(n) 706 014,75	82,455 38	996,594 76	0,005 011	- 0,000 626	(n+1) 293 985,25
5 823 314,49	(n) 703 710,04	83,012 48	996,548 51	0,004 954	- 0,000 623	(n+1) 296 289,96
5 878 935,85	(n) 701 389,70	83,563 24	996,502 48	0,004 897	- 0,000 620	(n+1) 298 610,30
5 934 560,62	(n) 699 053,31	84,107 62	996,456 68	0,004 839	- 0,000 617	(n+1) 300 946,09
5 990 188,81	(n) 696 702,85	84,645 59	996,411 12	0,004 780	- 0,000 613	(n+1) 303 297,15
6 045 820,38	(n) 694 336,68	85,177 10	996,365 83	0,004 722	- 0,000 610	(n+1) 305 663,32
6 101 455,31	(n) 691 955,60	85,702 10	996,320 81	0,004 663	- 0,000 606	(n+1) 308 044,40

Tablica VIII poprawki do współrzędnych przy przeliczaniu na układ wschodni dla pasów 6-stopniowych wyrażone w centymetrach

$Y-Y_0$	-50 km	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$X-X_0$	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy
30 km	-1 7	-1 5	-2 4	-2 3	-2 2	-2 1	-2 0	-1 0	-1 -1	-1 -1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
25	1 6	0 5	-1 4	-1 3	-1 1	-1 1	-1 0	-1 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 0
20	2 5	1 4	0 3	0 2	0 1	-1 1	-1 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 0	0 0
15	3 4	2 3	1 2	0 2	0 1	0 1	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	0 0	0 0
10	4 3	2 2	2 2	1 1	1 1	0 1	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	0 0	0 0
5	4 2	3 1	2 1	1 1	1 1	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	0 0	0 0	0 0
0	4 0	3 0	2 0	1 0	1 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 0	0 0	0 0	0 0
-5	4 -1	3 -1	2 -1	1 0	1 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 0	0 0	0 0	0 0
-10	4 -2	3 -2	2 -1	1 -1	1 -1	0 -1	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	0 0	0 0
-15	3 -3	2 -3	1 -2	1 -2	0 -1	0 -1	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	0 0	0 0
-20	3 -5	2 -4	1 -3	1 -2	0 -2	0 -1	0 -1	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	0 0
-25	2 -6	1 -5	0 -4	-1 -3	-1 -2	-1 -1	-1 -1	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0
-30	0 -7	0 -5	-1 -4	-2 -3	-2 -2	-2 -1	-2 0	-1 0	-1 1	-1 1	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0

Tablica IX do przeliczania współrzędnych Gaussa-Krügera na układ zachodni dla pasów 6-stopniowych na elipsoidzie Krasowskiego

X_0	Y_0	α_1	α_2	α_3	α_4	Y'_0
5 378 468,56	(n) 278 304,33	-78,381 73	996,923 42	-0,005 401	-0,000 641	(n-1) 721 695,67
5 434 062,05	(n) 280 494,84	-78,982 02	996,876 04	-0,005 347	-0,000 639	(n-1) 719 505,16
5 489 659,06	(n) 282 702,17	-79,576 26	996,828 78	-0,005 292	-0,000 637	(n-1) 717 297,93
5 545 259,58	(n) 284 926,15	-80,164 42	996,781 66	-0,005 236	-0,000 635	(n-1) 715 073,85
5 600 863,61	(n) 287 166,62	-80,746 46	996,734 67	-0,005 181	-0,000 633	(n-1) 712 833,38
5 656 471,12	(n) 289 423,41	-81,322 32	996,687 86	-0,005 125	-0,000 631	(n-1) 710 576,59
5 712 082,12	(n) 291 696,34	-81,891 98	996,641 21	-0,005 068	-0,000 628	(n-1) 708 303,66
5 767 696,58	(n) 293 985,25	-82,455 38	996,594 76	-0,005 011	-0,000 626	(n-1) 706 014,75
5 823 314,49	(n) 296 289,96	-83,012 48	996,548 51	-0,004 954	-0,000 623	(n-1) 703 710,04
5 878 935,85	(n) 298 610,30	-83,563 24	996,502 48	-0,004 897	-0,000 620	(n-1) 701 389,70
5 934 560,62	(n) 300 946,09	-84,107 62	996,456 68	-0,004 839	-0,000 617	(n-1) 699 053,91
5 990 188,81	(n) 303 297,15	-84,645 59	996,411 12	-0,004 780	-0,000 613	(n-1) 696 702,85
6 045 820,38	(n) 305 663,32	-85,177 10	996,365 83	-0,004 722	-0,000 610	(n-1) 694 336,68
6 101 455,31	(n) 308 044,40	-85,702 10	996,320 81	-0,004 663	-0,000 606	(n-1) 691 955,60

Tablica X poprawki do współrzędnych przy przeliczaniu na układ zachodni dla pasów 6-stopniowych wyrażone w centymetrach

$Y-Y_0$	-50 km	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$X-X_0$	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy	dx dy
30 km	0 -7	0 -5	1 -4	2 -3	2 -2	2 -1	2 0	1 0	1 1	-1 1	-1 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0
25	-2 -6	-1 -5	0 -4	1 -3	1 -2	1 -1	1 0	1 0	1 0	0 0	0 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0	-1 0
20	-3 -5	-2 -4	-1 -3	-1 -2	0 -2	0 -1	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	0 0	0 0
15	-3 -3	-2 -3	-1 -2	-1 -2	0 -1	0 -1	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	0 0	0 0
10	-4 -2	-3 -2	-2 -1	-1 -1	-1 0	-1 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 0	0 0	0 0
5	-4 -1	-3 -1	-2 -1	-1 0	-1 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 0	0 0	0 0	0 0
0	-4 0	-3 0	-2 0	-1 0	-1 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 0	0 0	0 0	0 0
-5	-4 1	-3 1	-2 1	-1 0	-1 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 0	0 0	0 0	0 0
-10	-4 2	-2 2	-1 1	-1 1	-1 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 0	0 0	0 0	0 0
-15	-3 3	-2 3	-1 2	-1 2	0 1	0 1	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	0 0	0 0
-20	-2 5	-1 4	0 3	0 2	0 2	1 1	1 1	1 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 0
-25	-1 6	0 5	1 4	1 3	1 2	1 1	1 1	1 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 0
-30	1 7	1 5	2 4	2 3	2 2	2 1	2 0	1 0	1 1	-1 1	-1 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0	-2 0

Tytus Liwiusz Boratyni

(1616-1682)

Ten polityk, żołnierz, a przede wszystkim świetny typ uczonego o niespożytej do końca życia energii intelektualnej doskonale reprezentował tych utalentowanych Włochów, którzy w wiekach XVI—XVIII tak rozstawiili w Polsce imię swej pięknej ojczyzny.

Należał on u nas do tego rodzaju wybitnych włoskich przybyszów, którzy wskutek niezwykłego wpływu asymilacyjnego Rzeczypospolitej, już w pierwszym pokoleniu stawali się synami naszej ziemi i za takich siebie nadal uważali. A że Boratyni jest postacią jeszcze mało znaną¹⁾, zasługuje więc na wydobyć go z niepamięci, a to tym bardziej że przyczynił się on znacznie do rozwoju kultury swego czasu, a poza tym w końcowym dziesięcioleciu nieszczęśliwych rządów ostatniego z Wazów jako dworzanin królewski odgrywał znaczną rolę w życiu politycznym i gospodarczym Polski. Pochodził on z patrycjuszowskiej rodziny Burattinich z Agordo w północnej Italii.



Urodził się w r. 1616 lub 1617. Kształcił się w Wenecji, gdzie zdobył wszechstronny zasób wiedzy, szczególnie w dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych i architektury oraz w znajomości języków i literatury klasycznej.

Po zakończeniu owych studiów wybrał się w r. 1637 w podróż naukową do Egiptu, gdzie podczas swych wędrówek, w latach 1637-1640, przeprowadził wszechstronne badania naukowe z zamiarem wzbogacenia wiedzy o tym kraju. Zbiera najróżnorodniejsze spostrzeżenia geograficzne i etnograficzne, dokonuje pomiarów i sporządza — jak pisze o tym później do jednego ze swych przyjaciół — „mapę geograficzną miast i miejsc bardziej sławnych wraz z biegiem Nilu”, określając przy tym szerokości i długości geograficzne. Wreszcie studiuje architekturę, a ponadto metrologię staroegipską, zwiedzając w tym celu piramidy i dokonując w ich wnętrzu specjalnych pomiarów.

Ten pobyt w Egipcie rozwinął w nim nowe zakresy wiedzy i wdrożył do samodzielnych badań naukowych. Jego aspiracje zmierzały widać do tego, aby w przyszłości zająć poczesne miejsce wśród uczonych pracujących w dziedzinie matematyki i fizyki, lecz niestety, dalsze wypadki wytrąciły go nieco z obranej drogi.

1) Pierwsze, wszechstronne wiadomości o Boratynim mamy dopiero z końca ub. wieku, a to dzięki pracy dwóch uczonych, Włocha i Polaka — Antoniego Favaro prof. Uniwersytetu w Padwie i Ludwika Birkenmajera, prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego. Pierwszy z nich opracował monografię poświęconą głównie działalności naukowej Boratyniego pt. „Intorno alla vita ed ai lavori di Tito Livio Burattini, fisico agordino del secolo XVII” (Venezia, 1896), a drugi, opracował wstęp i pierwszy zyciorys w języku polskim do wydanej w r. 1897 przez Polską Akademię Umiejętności rozprawy Boratyniego „Misura Universale”. Obszerną monografię wydał prof. Antoni Hnliko pt. „Tytus Liwiusz Boratyni”, dworzanin króla Jana Kazimierza, mincarz i uczonec, Kraków 1923 r.

Z Egiptu wyjechał do Węgier, a stąd do Wiednia, gdzie zetknął się ze swym ziomkiem Paolo del Buono, który był dyrektorem mennicy wiedeńskiej. Podczas pobytu w Wiedniu studiował sztukę mincarską zdobywając biegłość w tym zawodzie, co — jak zobaczymy dalej — fatalnie zaciąży na dalszych jego losach jako uczonego.

W r. 1641 i latach następnych widzimy go już w Krakowie, gdzie w owym czasie była liczna kolonia włoska.

Tu poznaje dr Stanisława Pudłowskiego, profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego, wielkiego znawcę nauk matematyczno-fizycznych i wielbiciela Galileusza, którego wszystkie dzieła posiadał.

Wspólne upodobania wytworzyły między nimi pewną zażyłość i Pudłowski²⁾ później w niejednej rzeczy będzie mistrzem dla Boratyniego.

Jako uczonec miał Boratyni łatwy dostęp na dwór Władysława IV, króla o wysokiej kulturze, lubiącego otaczać się ludźmi nauki. Jako architekt z wykształcenia, a górnik z tradycji rodzinnych miał on poza tym możliwość praktycznego zastosowania swej wiedzy.

W czasach władysławowskich zaczął on więc swoją działalność techniczną na stanowisku administratora olbory³⁾ w Olkuszu, a później — dzierżawcy tamtejszych kopalni.

Już w początkach jego pobytu w Polsce mówi się o nim jako o dobrym mechaniku i konstruktorze, a z biegiem czasu wzrasta jego sława, w miarę jak jego działalność naukowo-techniczna zatacza coraz to szersze kręgi. Wielu ze swoich pomysłów nie zdołał jednak rozwinąć na większą skalę (z wyjątkiem koncepcji miary powszechnej, o czym wspomnę dalej), gdyż brakło mu na to czasu. Główną przeszkodą była wojna szwedzka, działalność dyplomatyczna, a szczególnie — objęcie pod swój zarząd mennic, co przysporzyło mu dużo kłopotów i przykrości w ciągu wielu lat.



W r. 1656, podczas najazdu Szwedów, zostaje wysłany z misją dyplomatyczną do Leopolda de Medici, W. Księcia Toscany. Tu, ten dyplomata-mechanik (jakby mimochodem) udoskonalał skonstruowany przez księcia „wieczysty” zegar wodny dorabiając automat do „nakręcania”, wskutek czego zegar ten mógł rzeczywiście chodzić 100 lat bez przerwy. Otrzymuje za to w darze wiele różnych instrumentów fizycznych, jak termometry, przyrządy do mierzenia gęstości płynów i inne, które w następnym roku przywozi do Polski.

2) Stanisław Pudłowski, urodzony pomiędzy 1592 a 1598 r. w Kurzelowie. Z zamiłowania matematyk i fizyk, był profesorem prawa w r. 1640 — rektor Uniwersytetu Jagiellońskiego. Liczne jego prace matematyczno-fizyczne uległy zniszczeniu podczas pożaru Biblioteki Jagiellońskiej w r. 1719. Postać dotychczas mniej znana, niż na to zasługuje. Zmarł w r. 1645.

3) Olbora — zarząd kopalni.

Po przyjeździe melduje się w obozie Jana Kazimierza pod Krakowem. Tu wystawia własnym sumptem oddział piechoty, którym dowodząc, mężnie ze Szwedem się potyka.

Następnie w r. 1658 obejmuje z polecenia króla dzierżawę mennic.

Jan Kazimierz zastał już po swoim poprzedniku Władysławie IV kraj zalany obcą, podłą monetą. Zakończona wojna szwedzka wyczerpała skarb państwa i sejm zmuszony był chwycić się spekulacji menniczych, opartych na znizeniu wartości monety.

„Kiedy kończyły się nieszczęśliwe rządy ostatniego z Wazów na tronie polskim — mówi prof. Antoni Hniłko — niewielu zapewne było w Rzplitej ludzi, którzy by



nie wiedzieli, kogo oznaczają litery T. L. B. na niektórych monetach tego króla. Nazwisko Tytusa Liwiusza Boratyniego, dzierżawcy mennic, miało nieomal taki rozgłos jak i imię królewskie, a rozniosły je po kraju — znienawidzone powszechnie — drobne miedziane szelągi „boratynkami” zwane. Przypominały one jedną z największych klęsk za tego króla — ruinę finansową państwa”.

Jan Kazimierz przeszedł do historii jako jeden z najbardziej niepopularnych królów polskich. Istnieje z tego czasu kilka satyr atakujących go przede wszystkim z racji podłej monety. Przytoczę tylko jedną, najbardziej charakterystyczną, z „Ogrodu frazsek” Wacława Potockiego pt. „Na klepacze”⁴⁾.

*Czego dzisiaj nie robi z Kazimierzową twarzą,
Przecie za to w Krakowie nikogo nie karzą;
Wiedziałem, a własnemu trzeba wierzyć oku,
Kiedy dziad szeląg deptał nogami w rynsztoku,
Kiedy baba klepacze, że ich nikt nie bierze,
Wzgardziwszy, twarz królewską w błocie kijem pierze,
Woleliby nam byli nie stać króla Szwedzi,
Z którym, wywiozłszy srebro, nawieźli nam miedzi...*

Nazwisko Boratyniego wiązało się z najgorszą monetą i było wymawiane z takim uczuciem, z jakim zubożała ludność przyjmowała te podłe miedzaki.

Nie było to jednak jego winą, gdyż osławione „boratynki” wybijał z konieczności, na rozkaz króla, aby przede wszystkim można było zapłacić zaległy żołd wojsku po wojnie szwedzkiej, a poza tym komisja sejmowa niejednokrotnie prosiła, aby nie odmawiał przyjęcia w dzierżawę mennic jako specjalista w dziedzinie mincarstwa.

Dowodem jego rehabilitacji jest dyplom szlachectwa, jaki otrzymał w r. 1658 od Jana Kazimierza. Niezwykle charakterystyczne są w związku z tym motywy tego aktu nobilitacyjnego.

„Przez podjęcie się i znakomite wykonanie licznych poselstw do ościennych książąt tak w imieniu najjaśniejszego, świętej i chwalebnej pamięci Władysława IV, Brata Naszego nieodżałowanego i Nas samych, wiele potrafił zdziałać. I inne czynności powierzone mu, z tak wielką roztropnością podejmował, że słusznie można o nim powiedzieć, iż stał się ozdobą tego wieku. Jesteśmy przeto zmuszeni obdarzyć go szczególną miłością i łaskawością. Najprzedejści w całym Królestwie zeszli się dla wyrażenia mu tego samego podziękowania”.

Jednocześnie z indygenatem nastąpiła oficjalna zmiana nazwiska na „Boratyni”, usankcjonowana przez sejm.

⁴⁾ Klepacze — klepane czyli wybijane pieniądze. Na szelągach była podobizna Jana Kazimierza.

Zresztą tak spolszczonym nazwiskiem podpisywał się on już kilka lat przed tym zachowując dawną pisownię „Burattini” tylko w korespondencji z zagranicą.

Broniąc się przed zarzutami niechętny mu szlachty, że dorobiwszy się znacznej fortuny na klepaniu podłej monety, zapewne opuści Polskę, wydał publikację pt. „Informacya o Mennicy szelągowej”, (Warszawa, 1664 r.) będącą apologią przeciwko rzucanym na niego podejrzeniom, gdzie w sposób zdecydowany oświadcza „tu żyć y umierać pragnę”.

Zapewnienia swego dotrzymał, nie opuścił już swej przybranej ojczyzny pozostając w niej do końca życia, a więc lat przeszło 40.

Władał dobrze językiem polskim w mowie i piśmie.

Na dworze królewskim umie widać być pożyteczny przez swoje wiadomości techniczne, skoro otrzymuje tytuł „architekta Królewskiego”. Podczas pełnienia swych misji dyplomatycznych występuje jako „Sekretarz Jego Królewskiej Mości”. Po otrzymaniu indygenatu zostaje wkrótce „Starostą Osieckim” i zawiera związek małżeński z Teresą Opacką, córką podkomorzego warszawskiego.

Zmarł w r. 1682 lub następnym pozostawiając wdowę, czterech synów i dwie córki. Córki wyszły za mąż za Polaków; jedna z nich za Michała Ossolińskiego, bratanka słynnego kanclerza Jerzego. Synowie, po śmierci ojca, mieszkali również nadal w Polsce, lecz z wyjątkiem jednego — nie mieli potomków. Ostatni z polskiej linii Boratynich zmarł w r. 1732 w Jazgarzewie, pow. grójeckiego i został tam pochowany w miejscowym kościele parafialnym, dziś już nie istniejącym, gdyż kościół ten został doszczętnie spalony podczas pierwszej wojny światowej.

Nieznane jest natomiast miejsce spoczynku Tytusa Liwiusza Boratyniego.

„Moje ciągle zajęcia w sprawach publicznych zabierają mi czas, który mógłbym użyć na studia, tak że w końcu nie jestem w stanie zrobić niczego, co odpowiada moim skłonnościom” — żali się Boratyni do jednego ze swoich uczonych paryskich przyjaciół w liście z r. 1667, a więc po przeszło 25 latach pobytu w Polsce.

Istotnie od czasu przyjazdu żył on tu stale w warunkach nie sprzyjających pracom naukowym, toteż nie zdołał rozwinąć na większą skalę wielu ze swych wynalazków, z których tylko pomysł „miary powszechnej”, poczęty około 1644 r., doczekał się ostatecznego wykończenia i to dopiero po 30 latach.

Idea ta była wynikiem studiów nad wagą hydrostatyczną Galileusza i pewnych sugestii prof. Pudłowskiego.

Oto jak o tym pisze sam Boratyni:

„W Krakowie poznałem księdza Stanisława Pudłowskiego, proboszcza św. Mikołaja, profesora Akademii Kra-



kowskiej, znakomitego matematyka, z którym zawarłem najściślejszą przyjaźń, a ponieważ był on najpoufalszym przyjacielem pana Galileusza (wówczas jeszcze żyjącego), przeto posiadał wszystkie jego dzieła bądź drukowane, bądź rękopiśmienne, a pomiędzy nimi traktat o wadze wynalezionej przez rzeczzonego pana Galileusza, przeze mnie nadzwyczaj podziwianej, z którego dał mi odpis”.

Była to rozprawa o wadze hydrostatycznej pt. „La Bilancetta”, wynalezionej około r. 1566, która pobudziła Boratyniego do zbudowania przyrządu jeszcze bardziej do-

skonałego. Opis swej wagi hydrostatycznej podał on łącznie z wywodami teoretycznymi w traktacie z r. 1645 pt. „La bilancia sincera”⁵⁾

Za pomocą tej wagi ustalił Boratyni — przy użyciu wody — stosunek masy sześcianu do masy kuli o średnicy równej bokowi tegoż sześcianu; stosunek ten wypadł mu równy 1.862.

Traktat ten odznacza się niezwykłą dokładnością zarówno w przedstawieniu rzeczy, jak i wykonaniu rysunków. Prof. Pudłowski — według oświadczenia Boratyniego — bardzo ten traktat chwalił, a kiedy doszedł do miejsca, gdzie podano, jak przy użyciu wody znajduje się stosunek pomiędzy kulą a sześcianem, to po pewnym zastanowieniu się rzekł: „Doszedłeś pan bardzo blisko do wynalezienia rzeczy tak poszukiwanej przez cały świat, mianowicie do powszechnej miary i ciężaru”.

Tak to powstał pierwszy projekt wyprowadzenia wszystkich miar świata ze stałego stosunku masy sześcianu do kuli przw pomocy precyzyjnej wagi hydrostatycznej.

Prof. Pudłowski podał przy tym jeszcze inną koncepcję bardziej doskonałą: opracować wzorzec miary powszechnej „za pomocą cudownego wynalazku wahadeł, zrobionego przez Galileusza”.

I stał powstał w Polsce pierwszy projekt użycia za powszechną jednostkę miary długości wahadła sekundowego, opartą na odkryciu izochronizmu wahadła przez Galileo Galilei w r. 1583.

Pudłowski zmarł w r. 1645, a Boratyni — zajęty przez wiele lat innymi sprawami — poruszył te kwestie dopiero w r. 1671 w liście do Heweliusza⁶⁾, gdzie donosi, że doprowadził swój traktat o mierze powszechnej „ad ultimam polituram” (do ostatecznego wykończenia).

Zapowiedziane dzieło pt. „Misura universale” (napisane po włosku) ukazało się dopiero w r. 1675 i było odbite w Wilnie w drukarni O. O. Franciszkanów⁷⁾.

Podręczająca karte tytułowa tego dzieła winieta zawiera kilka rysunków symbolicznych. Na pierwszym planie bóg Kronos trzyma w prawej ręce wahadło na nici. W prawym, dolnym rogu klepsydra uosabiająca przyrząd do mierzenia czasu, a dalej leżący porzucony waga hydrostatyczna, przypominająca o zaniechaniu pierwszej koncepcji miary powszechnej.

Na końcu książki znajdują się cztery tablice z rysunkami, z których podajemy jedną, wyobrażającą wahadło według pomysłu wynalazcy.

Zarówno winietę, jak i tablice rysował i rytował na miedzi sam Autor dzieła.

Tę jednostkę miary, odpowiadającą długości wahadła sekundowego, nazwał Boratyni „metrem katolickim” czyli „powszechnym”. Godne uwagi jest, że wyraz „metr” został tu użyty po raz pierwszy w historii metrologii.

Podział liniowy metra jest szesnastkowy z tym, że najmniejsza jednostka wynosi $\frac{1}{4096}$ część metra. Jednostką

objętości jest metr sześcienny; z niego wyprowadza się inne, mniejsze jednostki o krawędziach sześcianów równych $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ i $\frac{1}{16}$ tego metra.

Najmniejszy sześcian o boku $\frac{1}{16}$ metra i objętości $\frac{1}{4096}$ metra, napełniony wodą, stanowi podstawową jednostkę ciężaru, a więc w sposób podobny jak dziś mamy

⁵⁾ Autografy względnie opisy ówczesne dochowały się do dziś: jeden — w paryskiej „Bibliothèque Nationale”, a drugi — w bibliotece miejskiej w Hamburgu.

⁶⁾ Jan Hewellusz (Hewellius, 1611—1687), astronom gdański. W r. 1641 założył własne obserwatorium.

⁷⁾ „Misura universale” należy do najrzadszych okazów bibliograficznych. Znaleźć je można tylko w czterech egzemplarzach: jeden w „Biblioteca Nazionale” w Rzymie, drugi — w b. bibliotece cesarskiej w Leningradzie, trzeci — w bibliotece b. Akademii Umiejętności w Krakowie i czwarty — w Muzeum Czapskich w Krakowie.

ustanowiony związek pomiędzy centymetrem sześciennym a gramem⁸⁾.

Ponieważ ciężar właściwy wody bywa różny, radzi on używać wyłącznie wody deszczowej i to „w dniu niezbyt gorącym i niezbyt zimnym”.

Bardzo ciekawy jest jego projekt praktycznego zastosowania wynalezionego przez siebie metra.

„Było moim zamiarem — pisać w swym traktacie — umieścić na końcu tego dziełka odległość dwóch lub trzech stopni południka, zdjętą na powierzchni ziemi i mierzoną metrem powszechnym od południa ku północy na wielkich i płaskich równinach Polski. Miałem przed wielu laty wszystkie instrumenty przygotowane do tego przedsięwzięcia, lecz znalazłszy przeszkodę w rozmaitych zajęciach, do tej pory nie wykonałem tego zamiaru, który byłby wielką przysługą i dla geografii i dla astronomii”.

Traktat jego nie doczekał się praktycznego zastosowania, metr powszechny nie przyjął się i poszedł z czasem w zapomnienie razem z jego twórcą.

Zaznaczyć jeszcze należy, że Boratyni, ogłaszając swój traktat w r. 1675, nie był już wtedy odosobniony ze swym pomysłem, gdyż przed tym doświadczenia z tej dziedziny robił już w r. 1660 Krzysztof Wren, członek Royal Society w Londynie, a za nim i inni uczeni.

Wydaje się jednak rzeczą pewną, że zwrócenie uwagi na problem miary powszechnej jest zasługą Pudłowskiego, a Boratyni jest pierwszym, który nie tylko zaprojektował, ale i zrealizował swój projekt, konstruując wahadło swego pomysłu i dając naukowe uzasadnienie swej koncepcji w traktacie „Misura universale”.

Wyrzucił on w ten sposób twórców systemu metrycznego we Francji z końca XVIII wieku więcej niż o całe stulecie, a jego „metr powszechny” stał się tym samym niejako prekursorem metra francuskiego.

Jeżeli zajrzymy do naszych (przestarzałych już mocno) encyklopedii, to pod nazwiskiem „Burattini” znajdziemy niewiele więcej prócz niepocholebnych opinii o tym człowieku jako mincerzu, z dodatkiem niekiedy takich nawet, niesłusznie krzywdzących go epitetów, jak „dorobkiewicz” i „falszery”, natomiast działalność jego jako naukowca z biegiem lat uległa u nas prawie zupełnemu zapomnieniu.

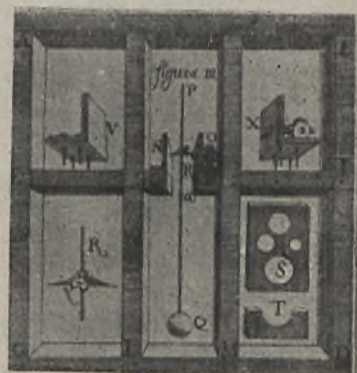
Tłumaczy się to przede wszystkim szybkim wygaśnięciem polskiej linii rodziny Boratynich i prawie że zupełnym zaginięciem bezpośredniej spuścizny po nim w postaci rękopisów jego prac naukowych, korespondencji, którą odbierał od wielu uczonych swego wieku, różnych projektów i rysunków technicznych, instrumentów przez niego wykonanych itp.

Wiadomości więc o naukowo-technicznej działalności Boratyniego opiera się prawie wyłącznie na źródłach zachodnio-europejskich, dość zresztą skąpych, zebranych przez badaczy jego życia: Birkenmajera, Favaro i Hnilkę. Oto jak wygląda przebieg tych prac w porządku mniej więcej chronologicznym:

Pierwszym, niezwykle sensacyjnym wynalazkiem Boratyniego był latawiec — samolot.

Otóż w lutym 1648 r., sekretarz królowej Marii-Ludwiki — Piotr des Noyers — pisze do jednego ze swych przyjaciół, astronoma paryskiego, że Boratyni zbudował model latawca około 5 stóp długości, „który to model za pomocą sznurka umieszczonego pod ogonem unosi się w powietrzu; sznurek porusza sprężyny i kółka znajdujące się wewnątrz, a model ten unosi kota, którego wsadza się do środka”. Z dalszego opisu tej latającej maszyny wynika, że posiada ona kilka par skrzydeł ruchomych, służących zarówno do utrzymywania się w powietrzu, jak i posuwania się naprzód; ogon zaś służy jednocześnie jako ster i jako spadochron, a ponadto maszyna ta „mogła utrzymywać się na wodzie jako łódka”. Pierwsze próby

⁸⁾ Długość wahadła sekundowego wynosi w naszej szerokości geograficznej 0,9935 m, wobec czego podstawowa jednostka masy, proponowana przez Boratyniego, wynosiła ≈ 242 gramy.



z tym samolotem były robione na błoniach warszawskich w r. 1648.

Latawiec ten zdobył sobie dość znaczny rozgłos w Europie, wspomina o nim w jednej ze swych korespondencji z r. 1648 znakomity fizyk holenderski Christian Huygens.



Jest prawdopodobne, że Boratyni w czasie swej podróży do Paryża w r. 1650 (gdzie poznał niektórych uczonych, z którymi później korespondował) demonstrował tam swój model latawca.

Jest rzeczą ciekawą, że w r. 1682 jeden z niemieckich pisarzy dr J. J. Becher podał w pisemku „Närrische Weisheit und Weise Narrheit” („Zabawna wiedza i dziwaczne sztuczki”) sensacyjną wiadomość o tym, że „na dworze króla polskiego pewien Włoch Borattini zbudował statek powietrzny ze słomy czy też z masy jakiegś, w którym w trzy osoby unosił się nad ziemią. Gdy jednak zawsze ukazywały się tam pewne niedokładności, zupełnej więc doskonałości w konstrukcji swej maszyny nie osiągnął, utrzymywał jednak, iż dąży do tego, aby w ciągu dwunastu godzin przelecieć z Warszawy do Konstantynopola”...

Choć cała ta notatka przypomina kawał primaaprilisowy, świadczy ona jednak o tym, jak wielką sensacją dla różnych ówczesnych był model maszyny latającej Boratyniego, jeżeli po upływie lat przeszło trzydziestu jeszcze o tym pisano.

W tymże roku 1648 zbudował wagę tak czułą, że włos wyprawdzał ją z równowagi. Poza tym zaczął już wtedy pierwsze próby wyrobu soczewek parabolicznych, w czym później doszedł do znacznej doskonałości.

Będąc w Paryżu w r. 1650 uczył się tam miedziorytnictwa u słynnego wówczas grafika Stefana Della Bella; dało mu to możność później własnoręcznego wykonania winiety do swego traktatu o metrze powszechnym.

W r. 1652 buduje w Warszawie przy ul. Krakowskie Przedmieście pałac dla Jana Kazimierza, znany do dziś jako „Pałac Kazimierzowski”, znajdujący się obecnie na terenie Uniwersytetu Warszawskiego.

Jeszcze w r. 1651 sprowadzał on dla Heweliusza szkła do lunet z Wenecji, ale jednak później urządza w Ujazdowie (na terenie obecnego Parku Ujazdowskiego) warsztaty mechaniki precyzyjnej i szlifiernię soczewek. Przeprowadza tu różne doświadczenia fizyczne, buduje mikroskopy i lunety oraz pracuje nad udoskonaleniem sposobów podziału limbusów dla instrumentów geodezyjnych i astronomicznych.

Astronom francuski Ismael Boulliau pisze 11 lipca 1661 r. do Huygensa, że Boratyni sporządził lunety astronomiczne, długości 8 stóp i to zupełnie dobre. Boulliau był tegoż roku w Warszawie, gdzie prawdopodobnie zwiedzał warsztaty Boratyniego. Znajomość między nimi datuje się od r. 1650, to jest od czasu pobytu Boratyniego w Paryżu.

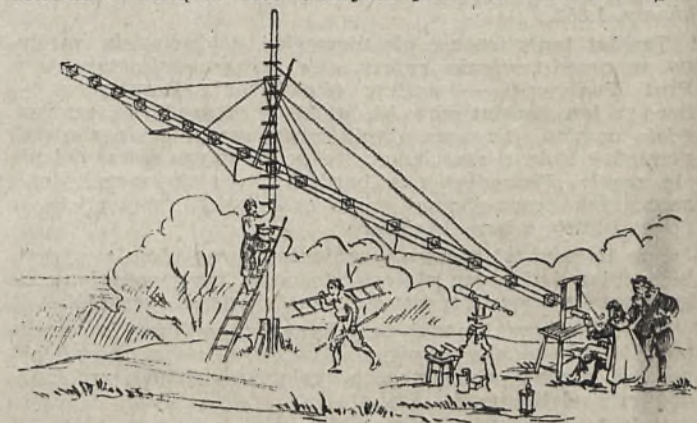
Od tego czasu wychodzą ze szlifierni Boratyniego doskonałe szkła, które budzą duże uznanie u współczesnych uczonych.

Wyrobu soczewek mógł się on nauczyć bądź w czasie podróży do Włoch, gdzie zwiedzał najstojniejsze wówczas zakłady w Murano, bądź też u swego przyjaciela Pawła del Buono, jeszcze podczas pobytu u niego w Wiedniu.

Soczewki sporządzał Boratyni z kryształu górskiego i innych materiałów o różnej twardości i czystości. Próbował również robić je wydrażone, złożone z dwóch spajanych ze sobą połówek, a do środka wlewał zimą spirytus, a la-

tem — wodę destylowaną. Wyroby swe rozsyłał zwykle w darze uczonym, z którymi łączyły go bliższe stosunki.

Będąc dobrym konstruktorem narzędzi optycznych urządził Boratyni własne obserwatorium astronomiczne w Ujazdowie, gdzie — jak podaje prof. Hniliński — pierwszy dokonał wiosną r. 1665 odkrycia plam na Wenerze. Spo-



strzegł on je przez swój teleskop długości 35 stóp, dający powiększenie 168-krotne.

Odkrycie to stało się głośne i dało wówczas argument na korzyść zwolenników wielkich lunet.

Trzymając się porządku chronologicznego, należy wspomnieć o moście na Wiśle, wybudowanym wiosną 1666 r. przez Boratyniego dla ułatwienia przeprawy wojskom królewskim, idącym wtedy przeciwko rokoszanom Jerzego Lubomirskiego.

W tymże mniej więcej czasie zbudował on trzy maszyny, z których każda przy pomocy wiatraka mogła zaczerpnąć od 4000 do 5000 beczek wody na dobę.

Wiemy o wynalezionym przez niego mikrometrze, którego rysunek i opis, przesłany do Boulliau, zachował się do naszych czasów. Był również jakiś przyrząd nazwany „burattinometro”, o którym oprócz nazwy nic nie wiadomo, a w jednym z archiwów jest notatka o jakiejś również nieznannej maszynie do rachowania.

Niewiele wiadomo także o jego traktacie z dioptryki, w którym opisuje między innymi sposoby kształtowania kul i doskonałych płaszczyzn, o czym jest wzmianka w liście do Boulliau z r. 1672, gdzie komunikuje zarazem, że król w tych ciężkich czasach mianował go komendantem Warszawy, wobec czego uniemożliwia mu to zajęcie się pracami naukowymi.

Na zakończenie wspomnę jeszcze tylko o ówczesnym projekcie założenia w Polsce wojskowej akademii inżynieryjnej.



Inicjatorem tego projektu był Paweł del Buono, były mistrz Boratyniego w dziedzinie sztuki mincarskiej (którego ściągnął on z Wiednia do Polski w r. 1658), a Boratyni razem z sekretarzem królowej Piotrem des Noyers byli niemiennie zapalonymi zwolennikami tej idei.

Buono, znawca nauk matematyczno-fizycznych, a szczególnie hydrauliki i optyki jako naukowiec stosował swą wiedzę do bieżących potrzeb życia i był zwolennikiem krzewienia nauk technicznych. Nieco ciekawsze szczegóły o tym projekcie podaje des Noyers w liście do jednego ze swych przyjaciół z r. 1659.

Według niego akademii miałyby być umieszczona „na wysepce pod Warszawą”. Nie wiadomo co to miała być za wysepka, lecz prawdopodobnie chodziło tu przede

wszystkim o skuteczne izolowanie się w owych niespokojnych czasach w Polsce. Mogło tu chodzić o wzniesienie odpowiednich budynków akademii, na przykład tam, gdzie jest Modlin — u zbiegu Bugonarwi z Wisłą, a po połączeniu w odpowiednich miejscach obydwu rzek kanałem — wytworzyłaby się wyspa.

Do programu nauk akademii miała wchodzić łacina jako język potoczny, matematyka, artyleria i wszystko — co ma styczność z budową fortyfikacji.

Nie spotkało się to z przychylnym przyjęciem, gdyż, jak twierdzi des Noyers: „Polacy na to niechętnie patrzą mówiąc, że ci ludzie, będąc niezmiernie biegli w sztuce zdobywania i bronięcia fortec, obwarowawszy swą wyspę mogliby się kiedyś porozumieć z nieprzyjacielem lub z jakimś ciemniakiem wolności”.

Buoni zmarł w roku 1659. Projekt jego musiał upaść, gdyż nie było po temu odpowiednich warunków w tym niespokojnym dla Polski czasie, trapionej ogniem i mieczem i ratującej się coraz to od innego potopu, zalewającego kraj — hord nieprzyjacielskich.

W tych warunkach była tym bardziej godna uznania ta pasja pracy naukowej Boratyniego i to w tak różnorodnych dziedzinach, jak mechanika, fizyka, architektura, astronomia, metrologia i geodezja.

Było to zaiste l'uomo universale — człowiek uniwersalny, jak to określali Włosi swych wybitnych ludzi, będących wzorem wszechstronności w zdolnościach, dążeniach i wynikach pracy.

Talent naukowy, energia intelektualna i ochota do pracy były u Boratyniego wielkie. Brakło mu tylko przez całe życie czasu i dlatego nie zdołał rozwinąć na większą skalę wielu ze swych tak ciekawych pomysłów wynalazczych.

Ta niespokojność gorączkowego okresu historycznego, w którym żył, poczynawszy od Władysława IV, aż po Janę Sobieskiego, nie dała mu możliwości przyczynienia się do rozwoju nauk technicznych w swej przybranej ojczyźnie w tym stopniu, na jaki go było stać.

Mimo to Boratyni ma swoje wartościowe pozycje w historii techniki polskiej i zasłużył na to, aby wyciągnąć je z niepamięci.

Z ŻYCIA ORGANIZACJI I Z TERENU

NIEFORTUNNE PYTANIA EGZAMINACYJNE

Nauczyciele przedmiotów zawodowych w technikach geodezyjnych z wielkim zadowoleniem powitali inicjatywę Zarządu Głównego Stowarzyszenia Geodetów Polskich nawiązania ściślejszej współpracy zarządów oddziałów z dyrekcjami poszczególnych techników geodezyjnych i ich radami pedagogicznymi.

Atoli podczas ostatniego egzaminu maturalnego, odbywającego się w łódzkim technikum geodezyjnym, odniosłem wrażenie, że współpraca zarządu oddziału naszego stowarzyszenia, a ściślej — jego komisji oświatowo-szkolniczej — schodzi na niewłaściwe tory. Przede wszystkim delegaci stowarzyszenia stawiali abiturientom pytania częstokroć bez konsultacji z członkami komisji egzaminacyjnej, nie pytając o pozwolenie przewodniczącego komisji. Pytania niejednokrotnie były niewłaściwie sformułowane i mogły sprawić na abiturientach wrażenie, że uczono go w szkole błędnie.

Jedno z pytań brzmiało na przykład: „Jakich użytków nie można drenować?”

Delegatowi chodziło o to, że drenów nie należy prowadzić w pobliżu drzew, gdyż korzenie niszczą dreny. Jednak wskutek niewłaściwie sformułowanego pytania, abiturientka nie mogła na pytanie odpowiedzieć.

Następne pytanie brzmiało: „Czy sady można drenować?”

Oczywiście, że sady również można drenować, tylko inaczej niż inne użytki rolne.

Były również stawiane pytania z dziedziny rozwiązań praktycznych niektórych zagadnień geodezyjnych, które wymagają pewnego stanu praktyki, podczas gdy abiturient był nastawiony na pytania z zakresu programu, który przerabiał w szkole.

Na przykład padło pytanie: „Czy można wytyczyć w terenie okrąg koła, mając do dyspozycji tylko węgielnicę i ruletkę?”

Gdy to samo pytanie zadałem jednemu z kolegów inżynierów, o długoletniej praktyce geodezyjnej, nie mógł w pierwszej chwili nań odpowiedzieć. Chyba komentarze są zbyt liczne.

Tylko wielkiemu taktowi i opanowaniu przewodniczącego komisji egzaminacyjnej należy zawdzięczać, że żadne z py-

tań delegatów stowarzyszenia nie zostało uchylone, gdyż szkole zależy na współpracy ze stowarzyszeniem.

Odnosiło się jednak wrażenie, że delegaci przyszli na egzamin ze specjalnym nastawieniem, a mianowicie, że rada pedagogiczna i komisja egzaminacyjna zbyt łagodnie podchodzą do egzaminu maturalnego. Trzeba stwierdzić, że mimo tego nastawienia wszyscy dopuszczeni do egzaminu maturalnego, egzamin złożyli.

Z powyższego nasuwają się wnioski odnośnie dalszej współpracy stowarzyszenia ze szkołą. Mianowicie delegaci stowarzyszenia, przybywający na egzamin maturalny powinni być uprzednio pouczeni o tym, że mają pełnić na egzaminie rolę obserwatorów, a swoje uwagi zgłaszać powinni przewodniczącemu komisji egzaminacyjnej po egzaminie. Uwagi te będą dyskutowane następnie na komisji przedmiotów zawodowych. Jeśli delegat stowarzyszenia chce zadać pytanie abiturientowi, powinien sposób postawienia pytania skonsultować z odpowiednim, fachowym członkiem komisji lub jej przewodniczącym.

Nie należy również zbyt przedłużać egzaminu dodatkowymi pytaniami, ażeby czas trwania egzaminu ustnego nie dochodził do 2 godzin na jednego ucznia.

Chciałbym tu poruszyć jeszcze jedną sprawę. Mianowicie dyrekcja Technikum Geodezyjnego w Łodzi otrzymała od zarządu oddziału pismo, w którym zarząd w sposób niezbyt jasny precyzuje postulaty dotyczące dalszej współpracy ze szkołą. Jest tam mowa o potrzebie przedstawienia zarządowi oddziału programów szkolnych, o potrzebie zasięgania opinii przy angażowaniu nauczycieli, jak również o tym, że zarząd oddziału chciałby pouczać nauczycieli w sprawach dydaktyki itp.

Rada pedagogiczna i dyrekcja technikum geodezyjnego pragnie współpracować ze stowarzyszeniem, czego dowodem jest zorganizowanie Koła Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich przy Technikum Geodezyjnym w Łodzi i w ramach zebrań koła organizuje komisje przedmiotów zawodowych celem rozwiązywania zagadnień nauczania przedmiotów zawodowych i ich koordynacji. Pragniemy jednak współpracy opartej na zasadach ogólnie przyjętych w szkolnictwie zawodowym.

Inż. Józef Szumski

Sprawozdanie Komisji Funduszu Pośmiertnego

za miesiąc sierpień 1937 r.

W sierpniu 1937 r. oddziały SGP wpłaciły tytułem składek na Fundusz Pośmiertny . . . 6 119,05 zł

W tym okresie Fundusz Pośmiertny wypłacił dwie zapomogi pośmiertne po zmarłych kolegach: J. Kochowiczu z Kielc i M. Jankowskim z Rzeszowa na sumę zł . . . 14 873,00 zł

W okresie sprawozdawczym otrzymano zawiadomienia o śmierci kolegów: Kazimierza Kochowicza z Kielc, zmarłego dnia 24.VII. br. (zawiadomienie nr 216) i Mieczysława Janowskiego z Rzeszowa, zmarłego dnia 11.VIII. br. (zawiadomienie nr 217).

Komisja Funduszu Pośmiertnego

MARTYNIKA, WYSPA ZIELENI I SŁOŃCA



Martynika — to wyspa zieleni i słońca. Gdy okręt zbliża się do portu, podróżnego uderza przede wszystkim bujna zieloność tej wyspy, Martynika należy do grupy wysp Małych Antyli, posiada powierzchnię 950 km², ludność 240 000 mieszkańców i gospodarkę, która opiera się na zbiorach trzciny cukrowej i bananów. Oprócz tego należy również wspomnieć o innych jeszcze owocach, jak ananasy, papaje, gojawy itp., jest ich wielka różnorodność i niektóre są przedziwne w smaku, Kawa, kakao, wanilia nie są co prawda uprawiane na szeroką skalę, nie mniej jednak udają się bardzo dobrze.

Stolicą wyspy jest miasto Fort de France liczące około 66 000 mieszkańców, rozwijające się dość szybko, ze swoją katedrą w stylu gotyckim i centrum, które rozciąga się na terenie, płaskim niegdyś zalewanym przez morze. Nie jest to podłoże nadające się do wznoszenia wysokich budynków, toteż niemal wszystkie domy są niskie. Ulice są gwarne, a liczne kawiarnie są stale przepełnione. Tu mężczyźni lubią się gromadzić i dyskutować hałaśliwie wypadki dnia przy szklance tak popularnego ponczu, który jest przyrządzany z rumu i syropu cukrowego.

Miasto schodzi do samego morza ze swoim parkiem, gdzie, otoczony palmami, wznosi się pomnik cesarzowej Józefiny w stroju kąpielowym z twarzą zwróconą w stronę swej wioski rodzinnej Trois Îlets, po drugiej stronie zatoki.

Ta wyspa górzysta posiada wulkan Mont Pelé (1463 m), który swym wybuchem w r. 1902 spowodował kompletne zniszczenie miasta Saint Pierre, naówczas stolicy Martyniki.



Fort de France — Widok na morze

Zginęli wtedy wszyscy mieszkańcy, podobno 35 000 ludzi, jeden tylko ocalał — był to więzień, który znajdował się w lochach więzienia. W muzeum obecnego Saint Pierre można oglądać dużo ciekawych pamiątek związanych z wybuchem wulkanu. A oto wyjątek z opisu katastrofy M. F. H. Watkinsa: „Już podczas trzech miesięcy przed wybuchem wulkan okazywał oznaki wznowionej działalności, 25 kwietnia 1902 r. o 8 rano cała okolica była zaciemniona jak podczas zaćmienia słońca. Na północną dzielnicę miasta opadał przez dwie godziny popiół, pokrywając ziemię 2,5-cm warstwą. Gdy popiół przestał padać, niebo było ciemne, a szczyt góry cymil. W tym czasie w całej okolicy odczuwało się bardzo silne gorąco. Działalność wulkanu wzmagala się do 2 i 3 maja i nagle wybuch ognia i lawy ogarnął dużą plantację trzciny cukrowej pani Guerin, położonej na północ od Saint Pierre, zagrzebując 150 ludzi. Mimo że popiół stale opadał i niektórzy mieszkańcy opuścili miasto udając się na południe wyspy, ludność sądziła, że właściwy wybuch wulkanu już minął. W przypuszczeniu tym utwierdziła ich wiadomość otrzymana w środę 7 maja o tym, że wulkan na Gwadelupie również jest czynny. Mieli więc nadzieję, że wulkan na Martynice uspokoi się. Po zniszczeniu plantacji i cukrowni p. Guerin około 5000 ludzi schroniło się do Saint Pierre, podwyższając jeszcze w ten sposób liczbę ludzi, których przeznaczeniem było zginąć w katastrofie. Poranek 8 maja był niczym na pozór nie różniący się od innych w budzącym się ze snu mieście. Oprócz dymu, który unosił się wciąż ze szczytu Mont Pelé nic nie wskazywało na zbliżającą się katastrofę. Znajdowało się wówczas w porcie 17 statków różnego tonażu, a między nimi wspaniały statek pasażerski „Roraima” z Quebec Line. Katastrofa nastąpiła nagle i niespodziewanie. Świadkowie haocni z okolicznych wiosek, którzy ocalili, opowiadali, że nagle całe zbocze góry rozwarło się i z tej olbrzymiej szczeliny buchnęła masa ognia i dymu, popiołu i lawy, schodząc z ogromną szybkością na miasto skazane na zagładę. Zanim można było zorientować się w grożącym niebezpieczeństwie ognista rzeka pochłonęła miasto, schodząc do morza, tocząc przed sobą wał wody i pary, paląc statki w porcie. W kilka chwil masy lawy, popiołu i dymu siarki pochłonęły tych niewielu, którzy ocalili od ognia i paniki. Liniowiec Roraima i inne statki w porcie spaliły się również”.

Dzisiejsze miasto Saint Pierre, odbudowane na gruzach dawnego, przedstawia dość smutny obraz. Ślady katastrofy 1902 roku są wciąż jeszcze widoczne, a ludzie jak gdyby obawiają się nowego wybuchu. Domy są nędzne i mają piętno tymczasowości. Dziś Saint Pierre jest zaledwie osadą rybacką, wszędzie nad brzegiem morza widzi się rozwieszone do suszenia sieci rybackie. Sam wulkan Pelé, obecnie nieczynny, jest odwiedzany przez turystów.

Martynika posiada klimat tropikalny, gorący i wilgotny. Pora deszczowa przypada w okresie od czerwca do listopada. Gorąco łagoda jednak prądy morskie, tak że przeciętna temperatura nie jest zbyt wysoka.

Martynika — to plantacje trzciny cukrowej, bananów, ananasów. Świeża zieleń lasów, gdzie drzewa tropikalne oplecione są masą lian, daje schronienie różnorodnemu ptactwu. Ze wymienię tylko, tak zwanego świstaka gór, bo tak go ludność miejscowa nazywa; ten wygwizduje różne melodie przez



Rybak naprawiający sieć



Królowa karnawału i jej „dames d'honneur”



Mont Pelé

cały dzień. Jego towarzyszem jest koliber, najmniejszy chyba ptak na świecie, zagląda on do kwiatów i czasem utrzymuje się w powietrzu w jednym miejscu, częstotliwym i szybkim ruchem skrzydeł. Pióropusze kokosowych palm, połyskujące w słońcu, wyglądają majestatycznie na tle błękitnego nieba. Palma kokosowa jest jednym z najpiękniejszych drzew krain tropikalnych. Palmy rosnące tuż nad morzem dają wspaniały efekt dekoracyjny i pozostawiają niezapomniane wrażenie. Wyglądają one szczególnie pięknie o zachodzie słońca, kiedy zapada zmierzch. Wtedy pień palmy, który w dzień jest szary zaczyna mienić się najrozmaitszymi kolorami o łagodnych pastelowych odcieniach. Kolory te przechodzą stopniowo jedne w drugie, aż niktą w mroku tropikalnej nocy. Drzewa bambusowe, rosnące kępami, dostarczają przede wszystkim budulca biedniejszym mieszkańcom Martyniki. Tak tu licznie rozsiane domki są przeważnie bambusowe, kryte strzechą z liści palmowych. Niewiele kosztuje taki dom, ale też i jego właściciele nie są bogaci. Bogactwem ich jest niefrasobliwość i brak troski o jutro.

Stolica Martyniki, Fort de France, jest ważnym portem na drodze z Ameryki do Europy, ruch okrętowy jest bardzo żywy. Odpływają stąd statki z produktami tej wyspy do Francji, wiozą cukier, rum, banany, konserwy z tutejszych owoców, a wracają z wyrobami innych krajów, przede wszystkim Francji. Do tego dodać należy ruch statków pasażerskich z turystami, szczególnie z Ameryki, która jest stąd tak blisko. Liczne i piękne plaże zapraszają do wypoczynku. Naprzeciw jednej z nich w Diamant wznosi się z morza samotna wyspa o urwistych brzegach. Na tę skalę załoga krążownika angielskiego wysadziła w r. 1804 podczas wojny angielsko-francuskiej desant zaopatrzonego w działa, amunicję i żywność. Przez 17 miesięcy załoga ta, składająca się ze 120 ludzi zaledwie, ostrzeliwała wyspę i wiodące do niej drogi morskie, dając się poważnie we znaki żegludze francuskiej. W czerwcu 1805 r. załoga musiała się jednak poddać po wyczerpaniu się amunicji i żywności.

Ludność Martyniki jest pochodzenia karaibskiego, jest jednak silnie pomieszana w ciągu wieków z innymi rasami, jak

biała, czarna (niewolnicy z Afryki sprowadzeni na Martynikę) i żółta, bo są tutaj również Chińczycy. Obecnie ludność jest bardzo różnorodna tak pod względem koloru skóry, jak i cech fizycznych. Spotyka się wszystkie odcienie koloru skóry od czarnej do zupełnie białej, poprzez wszystkie gradacje odcieni pośrednich. Rysy twarzy są również bardzo

różnorodne, niekiedy bardzo regularne i ładne. Wszystkie typy urody tutejszej można zauważyć szczególnie podczas karnawału, w którym biorą udział miejscowe piękności egzotyczne w barwnych strojach królewskich, o ruchach zgrabnych, spokojnych, a jednak pełnych jakiejś nonszalanckiej. Tradycyjny karnawał obchodzony hucznie co roku — to wielka zabawa całej ludności Martyniki bez względu na wiek, przynależność społeczną czy zawartość portmonetki. Trwa on kilka dni z rzędu i cały ten korowód masek, hałaśliwych orkiestr i zespołów śpiewających i tanecznych zalewa ulice miasta, śpiewa, tańczy i przelewa się z miejsca na miejsce. Karnawał kończy się wyborem królowej karnawału i spalaniem kukły symbolizującej bożka karnawału. Powoli ludność i uczestnicy składający się z tych dużych i małych dzieci rozchodzą się do domów z poczuciem dobrze spełnionego obowiązku. Martynika od roku 1946 jest jednym z departamentów Francji. Dużo zostało zrobione w tym kraju, ale dużo jest jeszcze do zrobienia.



Królowa strip-tease'u

S. Bajer
Martynique — Fort de France



Fort de France-Katedra



Sieci rybackie



Dzieci rybaków



Widok na Saint Pierre

GEODEZJA GOSPODARCZA (ciąg dalszy)

NIWELACJA MIEJSKA — praca mgr inż. Czesława Wy-szogrodzkiego ujmując temat pod kątem wyjątkowo boga-tego doświadczenia Autora w dziedzinie prac niwelacyj-nych, uzupełniając teorię pomiarów wysokościowych wia-domościami wieloletniej praktyki uzyskanej na terenie m. st. Warszawy. Z dużą przyjemnością czyta się tech-niczne opracowanie, napisane ładnym językiem, potoczyć-się, ciekawie. W sposób naturalny, prosty Autor dzieli się z czytelnikiem wnioskami wyprowadzonymi z obserwacji dokonanych w czasie codziennych, obowiązkowych zajęć zawodowych. Zajęć zawodowych wykonywanych z dużym zamiłowaniem, gdyż tylko w tej atmosferze można twó-rzo pracować i mieć interesujące osiągnięcia.

Podstawowym warunkiem dobrego projektu sieci niwe-lacyjnej całego miasta jest umiejętne rozklasyfikowanie terenu pod względem geologicznym, hydrologicznym i na-silania. Określenie dokładności sieci reperów, ilość rzędów, gęstość rozmieszczenia należy również do wyjściowych założeń projektu.

Autor podważa dotychczasowe kanony przestrzegane przy zakładaniu osnowy niwelacyjnej i postuluje rozmiesz-czenie podstawowych reperów niwelacyjnych na terenie miasta, w zależności od stabilności podłoża i budowy ge-ologicznej terenu. Wskazuje również na ujemne skutki drgań podłoża arterii komunikacyjnych i oddziaływania tras urządzeń podziemnych na stabilność budowli, w mury których wmontowano repery. Gęstość rozmieszczenia re-perów uzależniona jest od intensywności zabudowy, a nie schematycznej równomierności pokrycia terenu.

Do ciekawych uwag zaliczyć należy doświadczenie za-obszerniejszej ilustracji liczbowej obrazującej efekty ruchów reperów z tytułu szkód górni-czych, z powodu zmian hydrogeologicznych, z powodu zsu-wu warstw geologicznych i ruchów drgań panujących w mieście. Opis wadliwej stabilizacji reperów w murach domów będzie na pewno przestrożą dla inżynierów geode-tów przed niestaranym osadzaniem reperu w murze. Na-tomiast serdeczny sprzeciw musi wywołać zalecenie Autora dotyczące organizacji dnia roboczego. Praca geodety wed-lug programu Autora rozpoczynała się od wczesnego ranka do godziny dziesiątej oraz ewentualnie od 15 do zachodu słońca. Okres południowy można wykorzystać na inne czynności, jak konserwacja reperów, wywiad dla przygotowania pomiaru na dzień następny, wywiad dla ustalenia miejsc do stabilizacji reperów, stabilizacja re-perów itp."

W dni nie pogodne geodeta zobowiązany jest pod groźbą strat materialnych zająć się pracą kameralną. Pozostały czas świąteczny — niedziele — poświęca on na prace spo-łeczne, polityczne, związkowe. Dużo czasu absorbują mu przejazdy służbowe i narady. A przecież polska klasa ro-botnicza wywalczyła, a Konstytucja Polski Ludowej za-gwarantowała wszystkim obywatelom, bez wyjątku, naj-wyżej 8-godzinny dzień pracy, a resztę czasu przeznaczona ma być na życie osobiste, kulturalne i wypoczynek.

Przykłady wyrównania sieci niwelacyjnej przejrzyste, wyłożone zrozumiale. Reambulacja sieci niwelacyjnej po-traktowana pobieżnie, zarysowana została idea, ale brak rozwinięcia tematu.

Biorąc pod uwagę zniszczenia miast, zmiany struktury zabudowy osiedli, ruchy tektoniczne terenów miejskich na obszarach górniczych lub ze względów hydrologicz-nych — pożądane jest szersze omówienie tematu związa-nego z reambulacją sieci i badaniem wysokości reperów niwelacyjnych.

MIEJSKIE POMIARY SZCZEGÓŁOWE. Praca mgr inż. Tadeusza Bychawskiego omawia technikę pomiaru sytuacji terenów miejskich celem sporządzenia mapy jako podkładu geodezyjnego dla projektów różnych urządzeń gospodar-czych i inżynierskich.

Na wstępie Autor stawia pytanie: mierzyć metodą bez-pośrednią, czy fotogrametryczną? Korzystna odpowiedź dla pomiarów bezpośrednich dotyczy: obiektów małych, map o dużych skalach, pomiarów, które powinny dostar-czyć materiał liczbowy z gruntu. Metody pomiaru sytu-acji sprowadza Autor do sposobu domiarów prostokątnych lub przedłużenia linii konturowych bądź metody biegu-nowej. Co powinno być przedmiotem zdjęć i odwzorowa-nia na mapie? Decydującą przesłanką są postanowienia instrukcji GUPK, przeznaczenie mapy i ewentualne zain-teresowania dodatkowe użytkownika mapy.

Obiekty nietrwałe położone wewnątrz posesji należy zdejm-ować na żądanie inwestora.

Słusznie temat — co mierzyć — został szerzej omówiony przez Autora, gdyż od ustalenia treści zdjęć zależy stopień użyteczności mapy, jej czasokres i koszt wykonania.

Odnosnie sposobu sformułowania zdjęć sytuacji ulicz-nych i urządzeń podziemnych, wypada jedynie podkreślić potrzebę encyklopedycznego przygotowania geodetów w dziedzinie inżynierii miejskiej i urządzeń podziemnych. Przechodząc do właściwego tematu projektowania i zało-żenia osnowy i pomiarów szczegółów, Autor zbyt mało użył skutecznego środka dydaktycznego, jakim są rysunki, zdjęcia fotograficzne, wzorowe opracowania szkiców po-łowych, wykonywane bądź to w skali, bądź odręcznie jako szkice powierzchniowe lub liniowe. Opis zdjęć geodezyj-nych przejrzysty i w sposób plastyczny podaje tok postę-powania pomiarów. Przy omawianiu zdjęć na wysokości dachów domów Autor pominął zagrożenie bezpieczeństwa pracy. Szkoda. Okoliczności towarzyszące pracy geodety na dachach, na jezdniach ulic przy inwentaryzacji urzą-dzeń podziemnych wymagają zabezpieczenia życia i zdro-wia techników i robotników pomiarowych.

Dla pomiarów szczegółów Autor proponuje organizację brygad wykwalifikowanych pomiarowych, przewidując udział technika na dwa zespoły pomiarowych. Do zadań technika należałoby wówczas projektowanie ciągów sy-tuacyjnych, pomiarowych i rozwiązywanie trudniejszych wypadków.

Zastrzeżenie budzi propozycja organizacyjna Autora, we-dług której każdy członek zespołu otrzymałby numer po-rządkowy. Do numeru przypisane byłyby określone funkcje. Pracy zespołu geodezyjnego bowiem nie można na stałe znormalizować. Jest ona zbyt żywa, różnorodna. Funkcje człowieka zmieniają się, trudności i coraz inny układ sy-tuacji zmuszają kierownika zespołu do elastycznego ma-newrowania pomiarowymi.

W opisie funkcji członków zespołu proponuję poprawki. Z obowiązków starszego technika wyeliminować czynność przenoszenia stolika szkicowego i teodolitu. Skład zespó-łu należy uzupełnić w wypadku pracy na dachach, na jezdniach dodatkowym pracownikiem fizycznym ubezpie-czającym lub pilotującym zespół.

Organizacja pracy geodezyjnej przy pomiarach szczegó-łowych nie byłaby wyczerpana, gdybyśmy nie wspom-nieli o jednym z systemów, szeroko opisanym na jednej z konferencji naukowo-technicznej SGP — pod nazwą systemu Skaleckiego.

FOTOGRAMETRYCZNE POMIARY MIAST. Prof. Bru-non Piasecki, Autor wielu publikacji i prac z dziedziny fotogrametrii przedstawił zwięźle, encyklopedycznie zasa-dy fotogrametrii, budowę i działanie instrumentów foto-grametrycznych.

Interesujące są przytoczone dokładności planów foto-grametrycznych i planów uzyskanych drogą bezpośrednich pomiarów. Z porównań wynika, że uzyskane dokładności na mapach fotogrametrycznych przewyższają rezultaty map wykonanych metodami bezpośrednimi. Opracowanie prof. B. Piaseckiego nie miało na celu przedstawienia efektów ekonomicznych sporządzenia kreskowej mapy miasta me-todą fotogrametryczną, na przykład: w skali 1:1000 lub 1:500, przeznaczonej do różnorodnych potrzeb gospodarki komunalnej i porównanie tych kosztów z kosztami pomia-rów bezpośrednich. Jednak każdy z czytelników na pewno zadaje sobie takie lub podobne pytanie i pragnąłby otrzy-mać na nie odpowiedź.

Opracowanie bezpośrednie mapy miasta w dużej skali jako podkładu do szczegółowych planów zagospodarowania przestrzennego dla celów ewidencji gruntów i budynków, a więc z uwidocznieniem granic nieruchomości i znaków granicznych dla zainwentaryzowania urządzeń inżynierskich, urządzeń ulicznych, znaków geodezyjnych, jest pracochłonne, kosztowne i długotrwałe. Co prawda metoda ta daje dokładne miary z terenu do obliczeń analitycznych, szczególnie cenne w fazie realizacji projektów opracowanych na podkładzie mapowym. Dwa powody: znaczny koszt i czas trwania prac geodezyjnych w mieście wywołują potrzebę szukania metod tańszych i szybszych. Wszyscy wskazują na metodę fotogrametryczną jako na szybszą, lepszą i tańszą. Brak w literaturze polskiej aktualnych danych, zaczerpniętych z naszych doświadczeń utrudnia rzeczową, ścisłą kwalifikację tych cech technicznych i ekonomicznych, które dają przewagę metodzie fotogrametrycznej nad bezpośrednią.

Niektóre miasta posiadają pokrycie mapowe w dużej skali, ale nie na całym obszarze i zachodzi potrzeba uzupełnienia mapy miasta w jednym lub kilku fragmentach, albo w pierścieniu peryferyjnym. Kalkulacja kosztów

JEDNOSTKI MIAR — mgr inż. H. Szymański. PWT, Warszawa 1956. Form. B5. Nakład 4000 egz. Str. 676. Rys. 78. Tablic 54. Cena 64,50 zł —

Omówienie zbliżonej tematyce pozycji wydawniczej mieliśmy możliwość przedstawić czytelnikom w nr 9/55/PG (Poradnik dla użytkowników i wytwórców narzędzi mierniczych — PWT). Omawiając tanto opracowanie, pozwoliliśmy sobie w końcowej części na opinię, że wydawnictwo tego typu należałoby traktować co najmniej jako obowiązującą lekturę w uczelniach technicznych. Bowiemy bez wielkiego ryzyka omyłki jesteśmy w stanie stwierdzić, że wielu, jeśli chodzi o nasz zawód, geodetów nie przyswaja sobie w praktyce ani właściwych pojęć myślowych z dziedziny narzędzi mierniczych, ani też nie operuje poprawną terminologią.

Charakterystycznym ostatnio, smutnie stwierdzonym dowodem niech będzie następujący fakt, który miał miejsce w instytucji czysto geodezyjnej: biblioteka techniczna umieściła na tablicy ogłoszeń wykaz zawierający tytuły działów, które reprezentowane są w bibliotece danymi pozycjami. Między innymi umieszczony został dział „metrologia”. Bystry czytelnicy ogłoszeń tablicowych potrafiliby dwukrotnie (po kolejnych wycieraniach) poprawić nazwę na „meteorologia” z dumą donosząc o znalezionym błędzie. Próby wyjaśnień, nieporozumienia i usiłowanie wykazania istnienia w nauce tych obu terminów, lecz o odmiennym ich znaczeniu — trafiły raczej w próżnię. Tak, a zjawiska tego nazwać inaczej nie można, jak ignorancją w najbardziej ujemnym tego słowa znaczeniu. W konkluzji, jeśli brak u geodety znajomości podstawowego terminu z dziedziny jednostek miar, no to trudno żądać znajomości ich rozróżnienia i przyswojenia w praktyce.

Sprawę poznawania dlatego poruszam powtórnie, gdyż znalazłem silną podparę, jeśli się tak można wyrazić, w wypowiedzi pana prof. dr J. Obalskiego, która będąc ujęta w formie przedmowy do pracy „Jednostki miar” — wyraźnie sugeruje konieczność lepszego opanowania tematu w programach wyższych uczelni.

Autor książki, przeznaczając opracowanie tak inżynierom, jak i studentom wyższych szkół technicznych, zebrał i uporządkował olbrzymi wprost materiał związany z zagadnieniami jednostek miar. W pracy, która posiada wszelkie cechy nowoczesności (mam tu na myśli tak zwany postęp techniczny), uwzględnione zostały postanowienia międzynarodowe, odnoszące się do sprawy miar i wag, obowiązujące przepisy Głównego Urzędu Miar oraz postanowienia ujęte w ramy norm.

WZORY I SKRÓTY W ZAKRESIE GEODEZJI — Wyd. II — uzupełnione. Z. Zapaśnik. PPWK — 1957, str. 168. Nakład 4000 egz. Cena 20 zł. —

Pozycja ta znana już jest wśród geodetów bądź wśród przyszłych adeptów tej sztuki — z pierwszego jej wydania. Redakcja Przeglądu Geodezyjnego dała również na łamach czasopisma swego czasu (nr 3 z 1955 r.) notatkę informacyjną o ukazaniu się pierwszego wydania tej pozycji, co, będącymi optymistami, nie uszło uwagi, tak zwanych szerokich rzesz czytelników.

i czasu wykonania mapy fotogrametrycznej na pewno będzie się przedstawiała inaczej niż w wypadku pomiaru całego terenu miasta. Jeszcze inne warunki zaistnieją, gdy w rachubę wejdzie długi a wąski pas zdjęć sytuacyjno-wysokościowych dla celów drogowych, rurociągu itd.

Niebagatelna również jest kwestia, jak daleko sięga fotogrametria ostrością zdjęć i dokładnością odwzorowania na mapie całego bogactwa szczegółów terenu miejskiego. W czasopiśmie fachowym nie czytaliśmy sprawozdań z roboczych wyników eksperymentów naukowych, przeprowadzanych na użytek wykonawstwa technicznego.

Dlatego tak pożądane są publikacje na temat postępu technicznego w dziedzinie fotogrametrycznej, jego wpływu na praktyczne, robocze wyniki, szczególnie na terenie miast.

Odpowiedź wybitnego znawcy fotogrametrii, jakim jest prof. Brunon Piasecki, na powstające pytania lub istniejące u czytelnika niewiadome — stałaby się autorytatywnym wyjaśnieniem i przesłanką naukową do wiążących kalkulacji i postanowień.

Mgr inż. Br. Lipiński

Wydawnictwo zostało ujęte w dwie części: pierwsza (150 stron) zawiera pojęcia podstawowe metrologii, wzory wielkościowe, liczbowe i wymiarowe oraz układy jednostek miar i ich zamianę. Jest to część wprowadzająca korzystającego z zagadnienia, a zatytułowana jest „Równania fizyczne i układy jednostek miar”. Część druga „Wielkości fizyczne i techniczne, ich wymiary i jednostki miar” składa się na obfitą resztę opracowania. Nie chcemy na tym miejscu zbyt drobiazgowo omawiać poruszonych przez Autora zagadnień, gdyż mimo usiłowań, prawdopodobnie nie oddalibyśmy tego w takiej formie, choćby w miniaturze, w jakiej ujęta jest pełna praca. Zresztą nie pokrywałoby się to z charakterem niniejszej notatki, która rości sobie raczej pretensje do naprowadzenia kolegów na przedstawione wydawnictwo. Naprowadzenie zupełnie nie z tytułu jakiegś wielkiej sensacji wydawniczej, jakby to miało miejsce z modnymi z powrotem powieściami kryminalnymi, a pragnęlibyśmy, w sposób jak najbardziej rzeczowy i spokojny zaproponować poznanie tej pracy, traktując ją jako warunek nieodzowny dla nowoczesnego technika, wciąż niestety tylko marzącego o nowoczesnej technice.

Na drugą część składają się omówienia poszczególnych wielkości: geometrycznych, kinematycznych, dynamicznych, cieplnych, akustycznych, elektrycznych i magnetycznych. Jak widzimy pojęć podstawowych dużo, a każde z nich — to bez mała osobny rozdział książki, więc materiału i to ciekawego — dużo.

Odrębnie ujęte zostały wielkości fizyko-chemiczne (np. radioaktywność) oraz wielkości techniczne, powiedzmy specjalne (wielkości typograficzne, gdzie znów istnieje może obawa o nieporozumienie z topografią).

Czytelnik interesujący się historią techniki znajdzie tu również dla siebie ciekawy materiał w osobnym rozdziale zawierającym metrologię ludów starożytnych, dawne miary polskie (niektóre, jak to ostrożnie zastrzega się Autor), a dla porównania umieszczone są również jednostki miar krajów anglosaskich oraz 65 innych państw na świecie (od Abisynii, poprzez Meksyk do ZSRR) z tymże w tablicach obok nazwy jednostek w brzmieniu oryginalnym, istnieją w części nazwy polskie oraz wartości w jednostkach systemów: lokalnego i metrycznego.

W książce umieszczony jest obfity wykaz literatury prac krajowych i obcych (około 190 pozycji), skróty rzeczowe, bez którego trudno by sobie radzić z potężnym opracowaniem oraz wykaz skrótów (symboli) jednostek miar.

F. Grąbczewski

Niniejsza notatka ma charakter uzupełnienia w stosunku do z kolei uzupełnienia Autora wzorów..., które postaramy się przedstawić czytelnikom bardzo ogólnie mimo przeświadczenia, że do czasu opublikowania notatki nakład zostanie wykupiony.

Stosunkowo szczegółowe omówienie dokonane zostało w odniesieniu do wydania I tej pozycji, a w uzupełnieniu możemy dodać, że obecne wydanie ma całkowite prawo pretendować do kategorii opracowań w pełni wyczerpujących założony temat pracy.

Wiedząc, że czasopismo geodezyjne w pewnej ilości egzemplarzy przesyłane jest do geodezyjnych ośrodków za granicą, uważamy za celowe powtórne zasygnalizowanie na tym miejscu wznowienia, gdyż nasze wydawnictwa tego typu nie są prawdopodobnie nawet reklamowane poza granicami naszego kraju. A szkoda, bo o ile w opracowaniach podręcznikowych — tekstowych nie zawsze można dopatrzeć się oryginalnego ujęcia zagadnienia, to jeżeli chodzi o typ poradników — sprawa wygląda znacznie ciekawiej. Opracowanie „Wzorów rozwiązań zadań z dziedziny pomiarów stosowanych” — K. Wysockiego, jak i omawiane opracowanie — to pozycje — jakimi można się pochwalić, mam nawet wrażenie, przed technikami niemieckimi, którzy, przypuszczam, prowadzą w dziedzinie usprawnienia techniki pracy.

Autor w sposób interesujący zmienił w II wydaniu układ całości opracowania: wyodrębnił dwa podstawowe działy, to jest matematykę i geodezję. W dziale pierwszym umieścił poza matematyką klasyczną — krakowianę i rachunek wyrównawczy, poszerzając niektóre działy (np. algebra) o dziedziny zwiększające wartość wydawnictwa.

Znaczenie szerzej, w logicznej kolejności, ujęty został dział geodezji, w którym ciekawie poprzedniego sposobu ujęcia znajdzie czytelnik poszerzone dziedziny np. tachimetria, przy której Autor przypominając ten istotny, niekończący się refren w stosunku do naszych młodych kolegów: bez sprawdzenia koła pionowego — obserwacji tachimetrycznych nie należy dokonywać.

Tablice charakteryzujące dane techniczne optycznych narzędzi geodezyjnych zostały poszerzone o typy narzędzi powszechnie w Polsce. Niezależnie dodał Autor tablice dopuszczalnych odchyłek kątowych, dopuszczalnych odchyłek przy niwelacji technicznej oraz tablice poprawek termicznych dla przymiarów wstępnych-stalowych.

Warszawskie Okręgowe Przedsiębiorstwo Miernicze — Klub Techniki i Racjonalizacji — przy zakładowym kole SGP

— Opisy pomysłów racjonalizatorskich pracowników WOPM, Warszawa 1957 — mgr inż. Eugeniusz Łukasiewicz, mgr inż. Ryszard Warpechowski.

— Opisy pomysłów racjonalizatorskich z innych przedsiębiorstw geodezyjnych stosowanych w WOPM.

— Zeiss — Redta 002 — Sposób użycia i rektyfikacja.

Kartograficzny Biuletyn Informacyjny PPWK nr 1 — 1957 r.

— Zebranie dyskusyjne na temat „Mapa Krajoznawcza Polski” — mgr H. Prószyńska-Grąbczewska.

— Konkurs na okładkę do mapy „Tatry i Pieniny” — mgr Zofia Drzewiecka.

— Pytania sugerujące.

— Ciekawsze projekty racjonalizatorskie wprowadzone do produkcji w 1956 r.

— Kilka uwag o organizacji zbiorów kartograficznych.

nr 2 — 1957 r.

— Kilka słów o znaczeniu ruchu racjonalizatorskiego w naszym zakładzie.

— Opis przyjętych w PPWK ważniejszych projektów racjonalizatorskich w I kwartale 1957 r. — Jan Wójcik.

— Charakterystyczne przykłady sytuacji przedstawiające osadnictwo na ściennych mapach szkolnych — I. Rzepiecka, P. Załęska.

— Nowinki kartograficzne z szerokiego świata — Jan Wójcik.

Biuletyn Postępu Technicznego PPG nr 4 — 1956 r.

— Czy wszystko uczynili polscy geodeci w kraju w sprawie postępu technicznego w geodezji — mgr inż. Ferdynand Włoczewski.

— Co dokonano w PPG w dziedzinie postępu technicznego w geodezji w III i IV kwartałach 1956 r.

— Opis przyjętych w PPG ważniejszych projektów racjonalizatorskich w III i IV kwartałach 1956 r.

Rysunki, dodane w tekście, ułatwiają korzystanie z wzorów, a wykaz materiałów źródłowych doskonale zamyka całość opracowania.

Ogólnie biorąc, całość została poszerzona tekstowo, a sposób uzupełnienia pozwala stwierdzić, że Autor wczuwa się w swą pracę „z pasją”.

Tak się złożyło, że piszący niniejszą notatkę, pisał podobną, to znaczy mającą również charakter informacyjny — w odniesieniu do pierwszego wydania opracowania. W notatce swej pozwoliłem sobie na kilka osobistych uwag odnośnie może niezbyt istotnych, w stosunku do wartości całości opracowania, ujęć. Z całą przyjemnością muszę stwierdzić, że w obecnym wydaniu uwagi moje zostały uwzględnione, co spowodowane było przypuszczam nie tylko kurtuzją Autora i Wydawcy w stosunku do osoby piszącego.

Wyrozumiałość Autora na „grymasy” czytelnika daje pewną ręką objektivnego ustosunkowania się do dalszych ewentualnych propozycji. W przewidywaniu, że Autor cierpliwie zniesie i dalsze grymasy oraz dala samej zasady, że tego typu notatka z samego założenia nie powinna brzmieć wyłącznie superlatywnie, proponowałbym rozpatrzenie, czy dla tego rodzaju ujęcia, szczególnie w wydaniu II, odpowiedni jest tytuł opracowania. Piszący niniejsze, licząc bez przerwy na cierpliwość Autora, pozwala sobie zaproponować zmianę tytułu na taki, który zawierałby się pośrednio między „vade mecum” a jakimś „almanachem” (przepraszam za obce zwroty, jednak wydaje mi się, że najlepiej oddadzą one myśl). Zachowanie obecnego tytułu opracowania umniejsza mu wartość pracy, która zawiera przecież ponadto istotne działy matematyki stanowiącej odrębną dyscyplinę nauki i tym samym może służyć pomocą dyscyplinom pokrewnym, nie tylko geodezyjnym.

Florian Grąbczewski

— Komunikaty koła SGP i klubu techniki i racjonalizacji.

— Dział Dokumentacji i Informacji IGiK oraz nowe wydawnictwa w Bibliotece IGiK.

— Dodatek do Biuletynu Postępu Technicznego — zeszyt IV.

— Wyrównanie sieci głównej — dr inż. Tadeusz Kluss.

— Ustalenie wysokości zabudowy punktów triangulacyjnych w pracach wywiadu — mgr inż. Ferdynand Włoczewski.

Biuletyn Tematyki i Usprawnień KTiR Warszawskiego Okręgu Przedsiębiorstwa Mierniczego nr 11 — I i II kwartał 1957 r.

— Bilans wynalazczości za rok 1956 — mgr inż. R. Warpechowski.

— Racjonalizacja wyrównania poligonizacji precyzyjnej — mgr inż. E. Łukasiewicz.

— Najogólniej o fotogrametrii — mgr inż. R. Warpechowski.

— O właściwą długość taśmy — mgr inż. E. Łukasiewicz.

— O postępowe metody pracy — mgr inż. J. Szymański.

GEODEZJA I KARTOGRAFIA

Tom VI — Zeszyt 1 — 1957 r.

— L. Fialowski — Konstrukcja lunety dalmierczej z wewnętrznym ogniskowaniem.

— M. B. Piasecki — Metoda analityczna fototriangulacji płaskiej.

— Br. Galas — Optyczna orientacja pomiarów w budownictwie podziemnym.

— St. Szpetkowski — Wyznaczenie średniego błędu celu.

— St. Szpetkowski — Nawiązanie do dwóch pionów przy użyciu nasadki teodolitowej z półpłytą płaskorównoległą.

— J. Panasiuk — Wektorowe rozwiązanie trójkąta sferycznego w zastosowaniu do transformacji współrzędnych φ , na z a.

— M. Odlanicki-Poczobutt — XI Zgromadzenie Ogólne Międzynarodowej Unii Geodezyjno-Geofizycznej.

— Kolokwium Komitetu Geodezji PAN.

Tom IV — Zeszyt 2 — 1957 r.

- L. Fialouszkyj — Konstrukcja lunety dalmierczej z wewnętrznym ogniskowaniem.
- S. Hausbrandt — Zastosowanie rachunku krakowianowego do transformacji współrzędnych prostokątnych w pracach rachunkowych fototriangulacji płaskiej.
- J. Kwaśniewski — Pomiar odkształceń zbiornika gazowego.
- Z. Czerski — O tak zwanych „Optycznych wcięciach mimośrodkowych”.

Prace Instytutu Geodezji i Kartografii — PPWK, Warszawa, 1957 r.

Tom V — Zeszyt 1 (10)

- Błażej Dulian — Wyznaczenie dokładnego azymutu astronomicznego z obserwacji Polaris (α Ursae Min.).
- Stanisław Dmochowski — Błąd średni wyznaczenia współrzędnych płaskich dowolnego punktu łańcucha rozet triangulacji radialnej przed wyrównaniem.
- Stanisław Kasperek — Tablice współczynników wagowych dla określenia dokładności wcięć w przód i wstecz.
- Wojciech Janusz — Zagadnienie jednolitej instrukcji poligonizacji technicznej.
- Tadeusz Kluss — Pomocnicze tablice liczbowe do przenoszenia współrzędnych geograficznych metodą prof. Milberta.

Tom V — Zeszyt 2 (11)

- Jerzy Bokun — Baza grawimetryczna Gdańsk — Kasprowy Wierch.
- Zbigniew Ząbek — Weneda Dobaczewska — Pomiary aparatem wahadłowym na punktach bazy grawimetrycznej. Praca wykonana w roku 1956 przez Katedrę Geodezji Wyższej Politechniki Warszawskiej w ramach współpracy z Instytutem Geodezji i Kartografii.

GEODETSKI LIST

nr 1-2 — styczeń—luty 1956 r.

- Inż. Franjo Braum — Usuwanie zniekształcenia modelu przy zastosowaniu zmiany orientacji względnej w przybliżeniu prostopadłych do normalnego położenia.
- Dr Nikola Neidhardt — Przyczynek do zagadnień struktury prasy geodezyjnej.
- Inż. Iwan Tomkiewicz — Ciągi tachimetryczne w zastosowaniu do trasowania przewodów napowietrznych.
- Bregant Boris — Wyznaczenia położenia szukanego punktu geodezyjnego przy zastosowaniu pomiarów długości.
- Sendżerdzi Janko płk. — Co wymagać będziemy od kartografa.
- O reorganizacji średnich szkół geodezyjnych.

nr 3-4 — marzec—kwiecień 1956 r.

- Dr inż. Nikola Ciubranic — Dokładność nawiązania wysokościowego wyspy niwelacją trygonometryczną.
- Inż. Franjo Braum — Praktyczne wskazówki do orientacji na autografie A 8 Wilda.
- Inż. Dime Lazarow — Zastosowanie metody biegunowej do wyznaczania planu zabudowy na gruncie.
- Cwetko Bojkowic, ppłk. — Porównanie długości pomierzonych tachimetrycznie, pomierzonych za pomocą kąta paralaktycznego.
- Sendżerdzi Janko, płk. — Teodolit-niwelator i jego zastosowanie do pomiarów topograficznych w Rosji.

nr 5-6 — maj—czerwiec 1956 r.

- Dr inż. Nikola Ciubranic — Dokładność nawiązania wysokościowego wyspy niwelacją trygonometryczną (zakończenie).
- Inż. Dime Lazarow — Zastosowanie metody biegunowej do wyznaczania planu zabudowy na gruncie (zakończenie).
- Inż. Franjo Braum — Wskazówki postępowania przy orientacji względnej.
- Inż. Weljko Petković — Metoda Banachiewicza rozwiązywania równań liniowych (metoda krakowianowa).
- Boris Bregant — Zagadnienie włączenia nowych punktów lokalnej sieci triangulacji do podstawowej sieci triangulacyjnej.

— Sendżerdzi Janko, płk. — Cassini — znany ród uczonych.

— Ziwojin Jankovic, kpt. — Przyrząd do sztrafowania.

nr 7-8 — lipiec—sierpień 1956 r.

- Inż. Weljko Petković — Geodezja w zastosowaniu do dokumentacji zabytków historycznych.
- Geom. Fenfik Hadziomerović — Geodezyjne opracowanie szczegółowego planu zabudowania Grbawiec I, Sarajewo.
- Inż. Boris Filatow — Podwójny arytmetr „Brunswiga 183”.
- Geom. Wukojowac Daniło — Planowanie i budowa osiedla.
- Inż. Branko Palčić — O reorganizację fachowych szkół geodezyjnych.

nr 9-10 — wrzesień—październik 1956 r.

- Konferencja o zastosowaniu fotogrametrii.
- Geom. Milowanac Milowan — Przegląd prac fotogrametrycznych od r.1948 do chwili obecnej.
- Geom. Papeskow Boszko — Zastosowanie fotogrametrii do katastru.
- Geom. Lazar Zokić — Zastosowanie fotogrametrii do nowych pomiarów katastralnych.
- Geom. Zarko Jakšić — Dokładność metody fotogrametrycznej przy opracowaniu map wielkoskalowych.
- Inż. Jowan Cvetković — Instrumenty fotogrametryczne.
- Płk. Joze Czerne — Porządek numerowania na autografach.
- Dyskusja na konferencji o zastosowaniu fotogrametrii.
- Inż. Franjo Braum — Graficzne wyznaczanie współczynnika do nadkorekcji według Kaspára.
- Inż. Aleksander Zlatković — Zależności pomiędzy długością boku poligonizacji, a długością bazy pomocniczej w poligonizacji paralaktycznej.

nr 11-12 — listopad—grudzień 1956 r.

- Prof. dr inż. Nikola Ciubranic — Średni błąd długości wyznaczonej z położenia dwóch punktów.
- Inż. Branko Makarović — Graficzna metoda określenia położenia centrów podziemnych punktów triangulacyjnych, a możliwości podobnego postępowania przy wyznaczaniu przesunięć zapór wodnych.
- Geom. Daworin Adam — Tydzień fotogrametryczny we Florencji w 1955 r.
- Inż. Josip Karavanic — Nieco o trygonometrycznej niwelacji w poligonizacji.

Mgr inż. W. Barański

VERMESSUNGSTECHNIK

Zeszyt 3 — marzec 1957

- Grawerowanie warstwowe, nowa metoda w produkcji map, inż. E. Lehmann.
- Metoda ta polega na tym, że płytę szklaną lub z materiału plastycznego powleka się cienką warstwą z materiału klejowego i przejrzystego. Po wyschnięciu tej warstwy rysuje się na niej specjalnymi ryłkami treść mapy z położonego oryginału. W ten sposób powstają linie o dokładnych wymiarach w zależności od szerokości użytego ryłka. Przez kontaktowe skopiowanie rysunku otrzymuje się rysunek pozytywny na płycie fotograficznej, folii plastycznej lub płycie drukarskiej. Metoda ta rozwinęła się po ostatniej wojnie i ma duże zalety w porównaniu z dawniejszymi. Artykuł zawiera historię ryłownictwa, szczegółowy opis omawianej nowej metody, jej powojenny rozwój, techniczne zasady postępowania i przewidywane widoki rozwoju w najbliższej przyszłości.
- Nowa metoda kontroli możliwości celowania w triangulacjach wyższego rzędu — inż. H. Lüdecke.
- Opis badania projektowanej celowej na podstawie map dla ustalenia wysokości sygnałów, które ją podnoszą ponad istniejące na jej drodze przeszkody. Badanie to można przeprowadzić rachunkowo lub graficznie, rysując profil podłużny celowej w oparciu o krzywiznę ziemi z uwzględnieniem refrakcji.
- Konstrukcja nomogramu do wykorzystania przy pomiarach azymutu — dr inż. G. Schliephake.

Przy pomiarze azymutu astronomicznego na podstawie obserwacji gwiazdy polarnej trzeba dla każdej celowej wyliczyć azymut tej gwiazdy na podstawie deklinacji, szerokości geograficznej i kąta godzinowego. Dla uniknięcia żmudnych obliczeń konstruuje autor nomogram, dający najwyżej 0,004 w porównaniu ze ścisłą wartością rachunkową.

— Doświadczenia nabyte przy pomiarze suwnic w halach fabrycznych — dr J. Drake.

Budowa suwnic musi być prowadzona z dokładnością rzędu ± 2 mm. Podpory powinny być pionowane teodolitem, a ich wysokości mierzone niwelatorem i łałami w kształcie kija pasterskiego, zawieszanymi na główkach szyn. Suwnice w ruchu muszą być co pewien czas sprawdzane tak co do kierunku szyn, jak i ich wysokości. Celem pomiarów jest wyznaczenie współrzędnych przestrzennych dla ważniejszych punktów na podporach i suwnicy. Najprostszą osnową będzie tu siatka linii równoległych tak na podłodze hali, jak i na kładce obok szyn. Budowlane lub materiałowe przeszkody w założeniu takiej osnowy zmuszają niejednokrotnie do trygonometrycznego pomiaru kątów, precyzyjnych ciągów poligonowych, a nawet łańcuchów trójkątów. Dla uzyskania dużej dokładności powinno się prowadzić pomiary w czasie przerwy w produkcji, jeżeli to nie jest możliwe, dokładność znacznie maleje. Wyniki pomiaru istniejących suwnic powinny być narysowane pod postacią profili podłużnych, z których łatwo wyciągnąć wnioski do przeprowadzenia potrzebnych remontów.

— Przegląd wydawnictw.

— Metoda wyrównania aerotriangulacji, opr. na podstawie A. P. Salasa z „Revista cartografica”, Buenos Aires, 1954, str. 157.

— Reflektory do elektro-optycznego pomiaru odległości geodimetrem Bergstranda, opr. na podstawie wydawnictwa szwedzkiego z r. 1956.

— Triangulacyjne drabiny wywiadowcze na Węgrzech (z aluminium) opr. na podstawie L. Mamuzsich i Z. Pappa z „Geodezia es Kartografia” Budapeszt, 1955, str. 23.

— Rachunkowe możliwości rozwiązania odwrotnego wcięcia (zadanie Mareka), A. Tarczy-Hornoch.

Zeszyt 4 — kwiecień 1957

— Obecny stan i zadania wyznaczenia kształtu Ziemi — Prof. A. A. Isotow.

— Teoretyczne rozważania w sprawie wyboru punktów nawiazania dla punktów wcinanych — dr inż. H. Jochmann.

Z przeprowadzonych i opisanych rozważań wynika, że przy wyborze punktów wyznaczających należy zwrócić uwagę na wielkość ich błędów położenia. Szczególnie korzystne warunki istnieją wtedy, jeżeli współczynniki funkcji błędów są stałe. Ten przypadek ma miejsce przy małych odległościach wszystkich punktów stałych od punktu nowego, np. punkty stałe leżą na obwodzie koła, w którego środku leży punkt nowy.

— Przegląd wydawnictw:

— Rozwój przyrządów geodezyjnych w Związku Radzieckim, opr. na podstawie B. D. Jarowej i S. W. Jellisejew z „Geodesisdat”.

— Elektryczny arytmometr do zadań geodezyjnych, opr. C. W. Kitchens w „Surveying and Mapping” Waszyngton 1955, str. 468. Opisany tu arytmometr, wielkości dużego biurka, przystosowany jest do rozwiązywania nast. zadań geodezyjnych, w czasie (w nawiasie podany jest czas, potrzebny do rozwiązania zwykłymi sposobami):

Rachunki z sinusem i cosinusem 18 sek. (45 sek.).

z tangensem 18 sek.

Obliczenie ciągu poligonowego 2,5 min. (24 min.).

trójkąta 2 min. (17 min.).

Wyznaczenie stanowiska 2 min. (41 min.).

Zmiana współrzędnych geograficznych na płaskie 15 sek. (24 min.).

Eksces sferyczny 20 sek. (15 min.).

Zadanie trygonometryczno-poligonowe 45 sek. (3 min.).

Płaskie wcięcie wstecz 1,5 min. (39 min.).

Obliczenie azymutu (metoda kierunkowa) 2 min. (14 min.).

Trygonometryczne wyznaczenie wysokości 45 sek. (12 min.).

— Pomiary geodimetrem w Szkocji, według mjr. Mackenzie z „Empire Survey Review”, Londyn 1955, str. 43. Geodimetrem zmierzono 3 bazy triang. z nast. wynikami: Przy założeniu, że długości mierzone inwarem są bezbłędne, obliczono szybkość światła:

Baza	Ridgeway	Caithness	Saxavord-Feltar
Ilość obserwacji	14	16	10
Wynik geodimetru	11260,704	24828,698	23128,167 m
„ triangul.	11260,677	24828,626	23128,264 m
Różnica	+0,027	+0,072	-0,097
Błąd względny	+1/420 000	+1/340 000	-1/240 000
„ śr. geodimetru	$\pm 0,002$	$\pm 0,005$	$\pm 0,002$ m

z 28 obserwacji bazy Ridgeway na 299 792,4 km/sek.

z 32 „ „ Caithness 299 792,2 „ „

— Dokładność astronomicznego wyznaczenia stanowiska, według R. W. Pring. z „Empire Survey Review” Londyn 1955, str. 70.

— Izolowane taśmy stalowe, według H. Ahrens z „Vermessungstechnische Rundschau” Hamburg 1956, str. 201.

Bawarski przemysł wyprodukował taśmy stalowe izolowane cienką warstwą z przezroczystego syntetycznego materiału, co zabezpiecza w czasie pomiaru izolowane od siebie szyny kolejowe przed zwarciem bardzo niebezpiecznym dla należytego funkcjonowania automatycznej sygnalizacji kolejowej. W czasie 9-miesięcznych prób taśmy nie wykazały szkodliwych zmian.

Zeszyt 5 — maj 1957

— Dr G. Hildebrandt, Mapy leśne w Niemieckiej Republice Dem.

— Inż. H. Krüger, Wpływ wiatru na wyznaczenie czasu w Tokio, Leningradzie i Poczdamie.

— Dpl. inż. J. Töppler, Wyznaczenie masy węgla brunatnego za pomocą stereofotogrametrii ziemnej.

— Dpl. geogr. R. Habel, Problemy archiwów map.

— G. Hildebrandt, Referaty na VIII międzynarodowym kongresie fotogrametrów.

— Przegląd czasopism:

Zadania sowieckiej geodezji i kartografii w 6 pięcioletce, opr. na podstawie „Geodesija i Kartografija” Moskwa 1956, str. 3.

Analiza porównawcza dokładności wielotrójkątowych i małotrójkątowych sieci triangulacyjnych nawiazana do prac geodezyjnych w Polsce, opr. na podstawie S. Hausbrandta z „Prace Inst. Geodezji i Kartografii” Warszawa, 1955, str. 3. Racjonalne prace geodezyjne na placach wielkich budów, opr. na podstawie „Österreichische Wasserwirtschaft” Wiedeń 1956. Wkład głównego geodety przy pracach projektodawczych i budowie opr. na podstawie „Geodeticky i Kartogr. Obzor”, 1955 str. 12.

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNG, KULTURTECHNIK UND PHOTOGRAMMETRIE

nr 3 — marzec 1957 r.

— Dpl. inż. Ed. Strebel, Osadnictwo w Izraelu.

— B. Hallert, Badania dokładności pierwszego modelu aerotriangulacji. (zakończenie).

Wyniki badania wykazują, że błędy wzajemnej i bezwzględnej orientacji pierwszego modelu mają istotne znaczenie dla dokładności aerotriangulacji. W praktyce zdarzają się jeszcze większe błędy systematyczne, a jeżeli odchyłki wzajemnej orientacji nie zostaną wyrównane metodą najmniejszych kwadratów, trzeba liczyć się z większymi jeszcze błędami. Wadliwe wyrównanie wzajemnej orientacji może wpłynąć bardzo niekorzystnie na stałość modelu i na przenoszenie się błędów, czemu przeciwdziała określona ilość i położenie punktów stałych.

nr 4 — kwiecień 1957 r.

— R. Bosshardt, Normalne czy zbieżne zdjęcia?

Firma Zeiss-Aerotopograf w Monachium skonstruowała w 1956 r. nową kamerę zbieżną z bardzo wydajną optyką i nowoczesnymi mławkami. Wywołało to dyskusję w prasie fachowej i skłania autora do szczegółowej analizy zalet i wad zdjęć normalnych i zbieżnych w terenie poziomym i falistym oraz do stwierdzenia, że zdjęcia zbieżne posiadają dużo więcej zalet aniżeli normalne.

— Dpl. inż. P. Märki, Kwestia różdżki.

Opisując szereg prób ustalenia podziemnych żył wodnych za pomocą różdżki przez kilkunastu różdżkarzy na tym samym terenie, stwierdza autor, że badania takie nie mają żadnej naukowej ani poważnej wartości.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie.

Mgr inż. W. Chojnicki

Tadeusz Bychawski

Przegląd postępu organizacyjnego w zakresie geodezji i kartografii

W poprzednim przeglądzie (patrz Biuletyn IGIG nr 1 z br.) omówiono szereg nowych instrumentów i przyrządów, które zjawiały się na rynkach zagranicznych lub znajdują się w okresie prób i badań. W czasie ubiegłego półroczu prowadzono dalsze prace nad ulepszeniem instrumentów poprzednio opisanych i ogłoszono szereg wyników tych badań. Publikacje te nie stanowią jednak dostatecznie obfitego materiału do przeprowadzenia szerszej analizy; prawdopodobnie więcej materiału napłynie po III Międzynarodowym Kursie Pomiarów Długości, organizowanym w październiku br. w Monachium. Da to możliwość opublikowania bardziej wyczerpującego sprawozdania.

W zagranicznej prasie zawodowej opublikowano ciekawe prace omawiające zagadnienie organizacji służby geodezyjnej i wykonanie robót geodezyjnych. Te tematy będą przedmiotem niniejszego przeglądu. Najlichniesze materiały z tego zakresu pochodzą z Niemiec, zarówno z NRD jak i z NRF.

Służba geodezyjna w NRD pomimo poważnych trudności personalnych i materiałowych została zorganizowana i przystąpiła do pracy. Zinventaryzowano ocalałe materiały obliczeniowe i kartograficzne, spisano i zabezpieczono w terenie punkty geodezyjne. Służba geodezyjna w NRD jest scentralizowana. W 1954 r. zakończono jej organizację i ustalono zadania: wykonanie pomiarów geodezyjnych, sporządzanie map topograficznych w skalach od 1:5000 do 1:1000 000, wykonywanie pomiarów inżynierskich dla potrzeb gospodarki narodowej. Opracowano szereg technicznych instrukcji topograficznych i kartograficznych, znaki konwencjonalne, wytyczne dla wykonania robót z zakresu pomiarów podstawowych. Przystąpiono do odnowienia podstawowej sieci triangulacyjnej i niwelacyjnej. Ze względu na to, że pewna ilość punktów zachowała się, postanowiono uzupełnić tę sieć tylko w miejscach, gdzie została ona zniszczona. Pozwoli to na znaczne przyspieszenie uzyskania ostatecznych wyników, które spodziewane są w ciągu obecnego planu pięcioletniego. Ponieważ dawniejsze sieci niemieckie nie były jednolite (powstawały one na terenach różnych państw wchodzących w skład Rzeszy Niemieckiej), na czoło wysuwa się zagadnienie jednolitego ich wyrównania. Jako powierzchnię odniesienia przyjęto elipsoidę Krasowskiego.

W zakresie map topograficznych uznano jako podstawową — mapę topograficzną w skali 1:25 000. Będą również opracowane mapy topograficzne w skalach 1:10 000 i 1:5000 oraz mapy w skalach 1:2000, 1:1000 i 1:500. Przyjęto cięcie oparte na arkuszu Międzynarodowej Mapy Świata 1:1 000 000 dla map topograficznych w skali 1:2000 włącznie. Arkusze map w większych skalach będą ograniczone bokami siatki kwadratów o długości 500 m dla mapy w skali 1:1000 i 250 m dla mapy w skali 1:500.

Duże osiągnięcia uzyskano w zakresie ekonomiki robót geodezyjnych. Ustalono zasady księgowania i kosztorysowania robót oraz analizy ekonomicznej i rozrachunku z wykonawcami. Opracowano normy wydajności pracy i ceny jednostkowe dla większości asortymentu robót.

Prace naukowo-badawcze są prowadzone na dużą skalę przez laboratoria badawcze przemysłu instrumentów geodezyjnych, katedry wyższych uczelni technicznych, Instytut Geodezyjny Akademii Nauk w Poczdamie oraz przez specjalną grupę badawczą Urzędu Geodezji i Kartografii.

Inaczej wygląda organizacja geodezji w NRF. Zagadnienia geodezji pozostawiono do uregulowania członkom Federacji we własnym zakresie. Służby geodezyjne tych krajów utworzyły wspólną organizację mającą koordyno-

wać pracę poszczególnych administracji geodezyjnych oraz pilnować jednolitości wykonania prac o charakterze ogólnozwiązkowym.

Powołano do życia Niemiecką Komisję Geodezyjną oraz instytuty naukowe: Instytut Geodezji Stosowanej, Instytut Kartografii Praktycznej i Instytut Fotogrametrii Praktycznej. Wszystkie te organizacje podlegają rządowi federalnemu. W instytutach skupiono zadania i większość personelu byłego Urzędu Pomiarów Kraju. Administracja geodezji należy do różnych resortów: w Bawarii, Bremie i Hesji podlega ona ministrowi finansów, w Berlinie i Hamburgu — resortowi budownictwa, w pozostałych krajach związkowych — ministrowi spraw wewnętrznych. Organizacja drugiej instancji jest jednolita. We wszystkich krajach związkowych są Krajowe Urzędy Pomiarów. W najniższej instancji występują znów różnice w organizacji w poszczególnych krajach.

Interesujące jest liczbowe zestawienie osób pracujących w geodezji. Ogółem w NRF pracuje w geodezji 27 709 osób. Z tego:

w służbie pomiarów kraju i katastrze	15674
w służbie urządzeniowo rolniej	5188
w kolejniectwie	908
w administracji wód i żeglugi	401
w administracji komunalnej	3050
w innych działach administracji państwowej	579
w wolnym zawodzie	1909

Dla orientacji należy zaznaczyć, że NRF liczy 53 352 tysięcy ludności zamieszkującej obszar 245 672 km kw. (dla porównania: Polska — 27 300 tys. i 312 tys. km. kw.).

Tak wyglądają sprawy ustroju geodezji w obu republikach niemieckich. Sprawy wewnętrznej organizacji służby geodezyjnej są często omawiane na łamach prasy zawodowej. Pomijając organizację służby katastralnej, która jest związana z ustrojem prawnym i fiskalnym, a która jest przedmiotem bardzo obszernej dyskusji, warto przyrzeć się bliżej organizacji służby geodezyjnej w zakładach przemysłowych. Jeszcze w początku bieżącego stulecia służba taka nie istniała, a pomiary konieczne do opracowania projektów wykonywali sami projektanci. Obecnie wykonanie pomiarów powierza się geodetom, a to ze względów ekonomicznych (prawidłowe i tanie wykonanie) oraz technicznych (terminy, prawidłowe metody pomiarów). Prace powierzone służbie geodezyjnej w przemyśle są coraz bardziej różnorodne.

Geodeta czynny w przemyśle powinien mieć stale w pamięci, że jego zleceniodawcy, którymi są inżynierowie innych specjalności, nie orientują się najczęściej w rozmiarze prac geodezyjnych oraz w czasie niezbędnym na ich wykonanie. Wskutek tego terminy robót geodezyjnych są najczęściej bardzo krótkie, czasem stawiające pod znakiem zapytania jakość pracy. Zadaniem geodety jest informowanie zawczasu o racjonalnych terminach tych prac. Drugim ważnym zagadnieniem jest sprawa dokładności pomiaru. Często żąda się wykonania pomiaru części terenu budowy z większą dokładnością, od pozostałych części, motywując to tym, że wysoka dokładność nie jest w danym czasie potrzebna. Takie postawienie sprawy powoduje powtarzanie pomiaru lub nieporozumienia wywołujące bardzo przykre skutki.

Wewnętrzna organizacja służby geodezyjnej budownictwa zależy od rodzaju i wielkości przedsiębiorstwa. Służba ta może być wydzielona w oddzielną komórkę, której zadania obejmują oprócz spraw technicznych również i sprawy administracyjno-prawne (kupno i sprzedaż nieruchomości, ewidencja gruntów, sprawy podatku gruntowego itp.) lub może stanowić część biura technicznego: w tym przypad-

ku służba geodezyjna wykonuje wyłącznie zadania techniczne. Stosuje się różne systemy podziału rzeczowego pracy: można poszczególnym pracownikom przydzielić pewne rodzaje prac, jak np. pomiary, obliczenia, kartowanie lub — w większych zakładach, przydzielić im pewne obszary terytorium zakładu, na których wykonują wszystkie prace. W bardzo dużych zakładach tworzy się grupy, którym przydziela się obszary terytorialne; podział pracy w grupie odbywa się wg specjalności i doświadczenia jej członków.

Zakres prac komórki geodezyjnej zakładu przemysłowego przedstawia się następująco: prowadzenie ewidencji terenów zakładu, sporządzanie dokumentów dla czynności prawnych i podatkowych; wykonywanie nowych pomiarów sytuacyjno-wysokościowych, konserwacja granic i znaków granicznych, obsługa budowy oraz planowanie.

W zakresie wykonywania nowych pomiarów wchodzi: zakładanie i konserwacja osnowy pomiarowej, pomiar szczegółów i jego aktualizacja; wykonywanie obliczeń i kartowanie.

Geodezyjna obsługa budowy obejmuje: tyczenie projektów, geodezyjną kontrolę budowy i montażu, pomiary odsłateń terenu i budowli, trasowanie sieci komunikacyjnych i przewodowych, regulację torów kolejowych, inwentaryzację w toku budowy, sporządzenie map inwentaryzacyjnych i ich aktualizację. Do zadań komórki w zakresie planowania wchodzi: przygotowywanie podkładów geodezyjnych dla projektów, geodezyjne opracowywanie projektów i ich wstępna lokalizacja w terenie, obliczanie mas, przygotowywanie podkładów do zatwierdzenia, prace przygotowawcze do trasowania. W zakresie budownictwa mieszkaniowego komórka wykonuje następujące prace: przygotowanie odpowiednich podkładów, geodezyjna obsługa budowy osiedli mieszkaniowych. Poza tym, do zakresu prac komórki wchodzi prace porządkowe, a mianowicie: konserwacja i rektyfikacja instrumentów, prowadzenie archiwum i kancelarii.

Panuje przekonanie, że oszczędne wykonanie pomiarów w terenie jest uwarunkowane stosowaniem samochodu. Opracowano specjalny typ nadwozia dla zespołów pomiarowych (nadwozia te wykonuje fabryka Meyer—Hagen do podwozi Volkswagen). W samochodzie pomiarowym mieści się cały zespół oraz wszystkie narzędzia i instrumenty, a także znaki pomiarowe. Oprócz tego jest tam miejsce do pracy dla kierownika zespołu (rysownica i taboret). Samochody tego typu są coraz częściej używane, zwłaszcza przez miejskie biura pomiarów.

Kompleksowa budowa nowych dużych zakładów przemysłowych wywołała zainteresowanie obsługą geodezyjną tych budowli. Jako osnowę geodezyjną dla obsługi dużych kompleksów budowlanych stosuje się najczęściej sieć kwadratów.

Pracę w terenie przy realizacji dużych projektów budownictwa przemysłowego rozpoczyna się od wyznaczenia głównych osi. Oś te należy wytyczyć z największą dokładnością oraz nawiązać je do istniejących punktów poligonowych lub triangulacyjnych. Odmierzanie długości boków sieci wykonuje się również z dużą dokładnością, stosując dwukrotny pomiar precyzyjną taśmą stalową.

Kierunki wszystkich linii sieci wytycza się teodolitem.

Wyznaczanie sieci kwadratów wykonuje się w 2 etapach, pierwszą stabilizację wierzchołków traktuje się jako prowizoryczną. Ostateczna stabilizacja dokonywana jest po wykonaniu pomiaru kontrolnego sieci zastabilizowanej prowizorycznie. W Niemczech stosuje się dwustopniową sieć: kwadraty podstawowe są oparte na boku o długości 500 m, kwadraty wypełniające mają boki po 50 m. Błąd wyznaczenia długości boku kwadratu podstawowego nie może przekraczać 0,07 m.

Wierzchołki sieci kwadratów są niwelowane z dokładnością 3 mm/km. Wyrównanie sieci odbywa się metodą uproszczoną. Odchyłki rozrzuca się na każdy kwadrat. Wszystkie punkty zniszczone lub uszkodzone odtwarza się niezwłocznie, odmierzając ich położenie od sąsiednich, nie naruszonych punktów. Niezależnie od tego całą sieć kontroluje się przez pomiar w pewnych okresach czasu, w celu wykrycia drobnych przesunięć punktów.

Przebieg prac przy tyczeniu i pomiarze torów podsuwnicowych w halach fabrycznych wykonuje się w następujący sposób. Podstawą tyczenia jest linia pomiarowa, założona na podłodze hali. Często warunki miejscowe zmuszają do założenia zamkniętego ciągu poligonowego, lub nawet sieci mikrotriangulacji. Wszystkie kozy oporowe dla torów są wcięte z punktów założonej sieci. Wysokości poduszek kóz określa się również przez wcięcia. Wykonanie precyzyjnych pomiarów w czasie pracy fabryki jest często niemożliwe, z powodu drgań i wstrząsów. Pomiary wykonuje się z reguły w czasie przerw w pracy lub w okresach mniejszego jej nasilenia, w nocnych zmianach. Jak duży jest wpływ tych czynników na dokładność pomiarów, świadczy to, że gdy przy dobrych warunkach można uzyskać błąd położenia punktu rzędu 2 mm, to przy pomiarze w czasie pracy fabryki — błąd ten nie schodzi poniżej wartości 10 mm. Ponieważ dopuszczalny błąd w nowych budowlach nie może przekraczać 1‰, tj. 20 mm na 20 m długości torów, to jasne jest, że prace pomiarowe muszą się w tym przypadku odbywać w spokojnych warunkach. Natomiast pomiary kontrolne suwnic istniejących nie wymagają takiej dokładności. Dopuszczalne są tu odchyłki do 1,5‰, a zmiany wymiarów z powodu zużycia mogą dochodzić do 100 mm. W celu wytyczenia torów pożądane jest założenie na podłodze hali, w pobliżu linii kóz, linii pomiarowej równoległej do toru; drugą taką linię zakłada się na pomoście idącym przy szynie, w górnej części hali. Jeżeli położenie tych linii będzie ustalone z należytą dokładnością, to ułożenie szyn będzie bardzo łatwe, gdyż będzie wymagało odmierzenia krótkich odległości od wymienionych linii pomiarowych. Jeżeli w hali nie ma pomostów, to buduje się specjalne rusztowania, na których oznacza się położenie linii lub samej szyny oraz można ustawić instrument. Rusztowań tych nie można stosować w halach narażonych na drgania i wstrząsy.

Kontrolę poziomu szyn można wykonać z podłogi hali, stosując łaty niwelacyjne specjalnego typu, zawieszane na główce szyny.

Przy pomiarach długości w halach fabrycznych korzystniej jest posługiwać się przymiarami drewnianymi (łatami poligonowymi), ponieważ przy gwałtownych zmianach temperatury przymiary metalowe nie są pewne.

Wyniki pomiarów kontrolnych opracowuje się w postaci profilu podłużnego każdej szyny.

Bardzo interesująco zorganizowano pracę stabilizacji granic w jednej ze wsi, w której wykonano scalenie gruntów.

W wyniku scalenia osadza się często kilkaset znaków granicznych. Jest to czynność pracochłonna. W omawianym przypadku scalana wieś zakupiła ziemny świder mechaniczny, przy pomocy którego wiercono otwory do osadzania znaków. Wydajność pracy przy takiej organizacji znacznie wzrosła, gdyż stabilizację znaków wykonano w czasie o połowę krótszym od przewidzianego i przy mniejszej ilości robotników. Świder ma być odstąpiony innej wsi przystępującej do scalenia, wobec czego przewidywany jest pewien zysk. Charakterystyczne jest w tym przypadku dążenie do zmniejszenia wysiłku ludzkiego, nawet gdy nie daje to natychmiastowych oszczędności finansowych.

Z zakresu stabilizacji przy pomocy świda ziemnego mamy w kraju udany pomysł racjonalizatorski inż. R. Warpechowskiego z WOPM. Pomysł polega na wkręcaniu w ziemię rury żelaznej, zakończoną świdem. Wnętrze rury wypełnia się zaprawą cementową, która przez otwory w ściankach rury występuje na zewnątrz i w ten sposób łączy znak z gruntem. Po napełnieniu rury zaprawą, osadza się w jej górnym otworze metalową głowicę, mającą na górnej powierzchni wyryty krzyż jako środek znaku. Opracowano również sposób stabilizacji dwuznakowej. Korzyści pomysłu polegają na uniknięciu ciężkiej pracy kopania dołów, zwiększeniu wydajności i możliwości regulowania głębokości stabilizacji oraz zwiększeniu stabilności znaku.

Przewodnik urzędnika rolnego terenów województwa rzeszowskiego

Część I

Zarząd Urzędów Rolnych w Rzeszowie pod firmą i przy współpracy Komisji Wydawniczej Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Rolnictwa — oddziałów wojewódzkich w Rzeszowie wydał I tom Przewodnika Urzędnika Rolnego, obejmującego wszelkie Instrukcje techniczne i formalno-prawne przy pracach przy budowy ustroju rolnego do starego stanu posiadania, który będzie opracowany w tomie II.

W przedmowie wydawca podaje: że szereg ciągle zmieniających się zarządzeń i instrukcji, duży wachlarz zagadnień w dziedzinie przebudowy ustroju rolnego oraz specyfika prawna i struktury rolnego województwa rzeszowskiego spowodowały konieczność usystematyzowania tych zagadnień, a w związku z tym powstała myśl wydania „Przewodnika”, który w sposób systematyczny ujmowałby metody pracy w tej dziedzinie.

Realizując niniejszą myśl — wydawca uważa, że przyczyni się do szybkiej realizacji planów państwowych w dziedzinie przebudowy ustroju rolnego na terenie województwa rzeszowskiego, przez jej schematyzację i dokładne oraz przystępne podanie wykonawcom wszelkich wzorów i instrukcji.

Tom I „Przewodnika” obejmuje 277 stron druku i liczne wzory i wykresy.

Poszczególne działy „Przewodnika” zostały opracowane przez członków oddziału rzeszowskiego i specjalistów z innych dziedzin, pracowników ZUR w Rzeszowie, poprawione i uzupełnione przez kierownika ZUR w Rzeszowie inż. Wierzyńskiego.

Cena „Przewodnika” wynosi zł. 60 za oba tomy.

Tabela do obliczania wartości przy pracach związanych z klasyfikacją oraz przebudową ustroju rolnego wg stawek w zarządzeniu nr 249 Min. Roln.

Komisja Wydawnicza przy Wojewódzkim Oddziale SGP w Rzeszowie wydała już w roku ubiegłym tablice do obliczania wartości przy pracach związanych z klasyfikacją oraz przebudową ustroju rolnego według stawek uwidoczonych w zarządzeniu nr 249 Ministerstwa Rolnictwa w sprawie wymiany gruntów. Obecnie, po zmianie stawek w roku bieżącym tablice te uzupełniono nowymi stawkami na odwrocie poprzednio wydanych.

Tablice te ułatwiają obliczanie wartości bez użycia arytmometru i przyspieszają wykonawstwo.

Tablice te wydano na sztywnej tekturze z opisem sposobu użycia, niewielka ich objętość czyni je łatwymi w użyciu w każdym miejscu pracy.

Tabele do obliczania wartości opracował inż. Stanisław Racławicki z Oddziału SGP w Rzeszowie, długoletni pracownik Zarządu Urzędów Rolnych w Rzeszowie.

Cena tabel jest bardzo przystępna — wynosi zł. 2. — i jest do nabycia w sekretariacie Oddziału Wojewódzkiego SGP w Rzeszowie, Rzeszów, 1-go Maja 18, pokój 87.

Małe Vademecum przepisów prawnych dla geodety

Staraniem Zarządu Głównego SGP wydane będzie Małe Vademecum przepisów prawnych dla geodety.

Małe Vademecum przepisów prawnych dla geodety. poszczególnych przepisów i w miarę istotnej potrzeby wyjaśnienia lub krótkie informacje. Będą również wskazane miejsca opublikowania przepisów.

Opracowanie obejmie następujące działy:

- a) skorygowy alfabetyczny hasłowy;
- b) przepisy powszechnie (ogólnie obowiązujące) związane z wykonywaniem zawodu geodety;
- c) przepisy dotyczące działalności przedsiębiorstw geodezyjnych;
- d) przepisy z zakresu pomiarów rolnych i ustawodawstwa rolnego;
- e) przepisy (wybrane) związane z działalnością niektórych resortów, jak kolei, lasów, żegluga itp.

Opracowanie obejmie około 40 stron maszynopisu i ukaże się w formie skryptu powielonego na rotaprincie, formatu A4. Ustalono cenę egzemplarza na zł. 13.—

Przewiduje się wydanie tylko jednego nakładu w ilości zależnej od zgłoszonego zapotrzebowania.

Zgłoszenia i wpłaty na Małe Vademecum przepisów należy składać na ręce skarbnika właściwego oddziału SGP, który zebrane zgłoszenia przesyła do Zarządu Głównego SGP w Warszawie, zebrane wpłaty przekazuje na konto tegoż Zarządu Głównego SGP: NBP VII O. M. w W-wie Nr 1531-9-1807.

Zgłoszenia i wpłaty winny wpłynąć do Zarządu Głównego SGP do dnia 30 listopada br.

Terminarz Technika na rok 1958

Wzorem lat ubiegłych wydany będzie Terminarz Technika na r. 1958.

W stosunku do lat ubiegłych wzbogacono tematykę terminarza, wprowadzono nową branżową mutację, jak materiały budowlane, niektóre zaś mutacje zostały objętościowo powiększone: energoelektryka, geodezja, górnictwo, melioracje, komunikacja.

Także nakład w stosunku do roku ubiegłego został powiększony o 11% i wynosi na r. 1958 ponad 27 000 egz.

Terminarz zostanie wydany w dotychczasowej formie, lecz w nieco zmienionej szacie graficznej. Zostanie do niego załączonych 5 mapek: Polski, Europy, Azji Środkowej, Arktyki i Antarktydy.

Poza tym terminarz będzie zawierał szereg interesujących danych statystycznych o Polsce i świecie, informacje o stowarzyszeniach i komitetach porozumiewawczych NOT, podstawowe kursy walut, dewiz, aktualne notowania cen podstawowych surowców na giełdach świata, wskazówki pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, taryfy: pocztowa i telegraficzna, tablice odległości kolejowych, dział kalendarzowy i dział branżowy.

W działach ogólnotechnicznych i branżowych zredukowano do minimum materiał opisowy, treść zaś fachową podano w przejrzystych tablicach, wykresach i nomogramach. Odbito się to korzystnie na ujęciu tych działów.

Zmniejszono miejsce na codzienne notatki, ułożono inaczej alfabetyczny skorygowy adresów i telefonów.

Na skutek znacznej wyższości cen papieru poniesiono cenę Terminarza Technika na zł. 15 za egzemplarz w oprawie, a w okładce igelitowej — na zł. 20.

Organizacja działu geodezyjno-kartograficznego w Muzeum Techniki NOT

Jedną z uchwał XI Zjazdu Delegatów SGP zobowiązuje Zarząd Główny SGP do zorganizowania działu geodezyjno-kartograficznego w Muzeum Techniki NOT (w gmachu Pałacu Kultury i Nauki). Wykonanie tej uchwały jest bardzo kosztowne. Suma kilkuset tysięcy złotych nie znajduje pokrycia ani w składkach stowarzyszenia, ani w dotacjach otrzymywanych przez NOT. Apel w tej sprawie do GUGiK znalazł zrozumienie i pewne kwoty zostały zaprojektowane w budżecie GUGiK na r. 1958. Obecnie opracowuje się w stowarzyszeniu scenariusz dla eksploatacji stałej części muzealnej. W drugim etapie podejmie się prace nad wystawami okresowymi w tymże Muzeum, które będą realizowane w latach następnych.

Sprawa ustawowego uregulowania kwalifikacji i uprawnień w zawodzie geodezyjnym

Przekazane przez Zarząd Główny SGP Głównemu Urzędowi Geodezji i Kartografii wnioski ustalone na XI Zjeździe Delegatów SGP, wchodzą w stadium realizacji. W oparciu o wniosek oznaczony nr 2 GUGiK opracował projekt też o spisie (rejestrze) geodetów. Projekt ten był w formie roboczej (w trakcie poszczególnych etapów opracowywania) omawiany i uzgadniany z Główną Komisją do Spraw Organizacji Geodezji w Zarządzie Głównym SGP. Pracę nad pierwszymi projektami rozpoczęto w czerwcu. Po szeregu zmian i uzupełnieniu przesłano oddziałom SGP do wypowiedzenia się:

— Trzecią redakcję też (z sierpnia 1957 r.) do przepisów o kwalifikacjach zawodowych do wykonywania robót geodezyjnych oraz o trybie postępowania komisji kwalifikacyjnej.

— Piątą redakcję (z sierpnia 1957 r.) też do przepisów o prawach do wykonywania robót geodezyjnych.

Zestawione i uzgodnione w prezydium Zarządu Głównego SGP opinie oddziałów SGP, będą stanowiły materiał do zajęcia stanowiska przez przedstawiciela SGP w Radzie Geodezyjnej i Kartograficznej przy rozpatrywaniu tych projektów przepisów.

Projekt określa trzy rodzaje (grupy) robót wymagających odrębnych wiadomości teoretycznych i przygotowania praktycznego:

- pomiary podstawowe,
- pomiary fototopograficzne,
- pomiary szczegółowe.

U poszczególnych osób w szczególnych przypadkach mogą łączyć się kwalifikacje poszczególnych rodzajów robót.

W prawach do wykonywania robót projekt też rozróżnia trzy kategorie uprawnień:

1. Praktykantów — osoby rozpoczynające praktykę w zawodzie pod kierownictwem i nadzorem.

2. Asystentów — wykonujących samodzielnie poszczególne czynności wchodzące w treść danej roboty geodezyjnej pod ogólnym kierownictwem.

3. Geodetów — osoby o pełnych kwalifikacjach zawodowych, uprawnione do kierowania robotami i autoryzowania materiałów powstałych w wyniku wykonania robót.

Tezy te stanowią dalsze — bardziej dokładne i szczegółowe oraz dostosowane do nadania im form prawa opracowania wniosków XI Zjazdu Delegatów SGP i noszą charakter pracy w społku z uwzględnieniem zdań szeregu kolegów o dużym doświadczeniu zyciowym w zawodzie.

W tezach przewidziano przepisy przejściowe dla uregulowania spraw i praw osób pracujących aktualnie w zawodzie, a nie posiadających takiego wykształcenia zawodowego w geodezji, jakie nadaje obecna organizacja szkolnictwa.

Narada geodetów zatrudnionych w geodezyjnych spółdzielniach pracy

W dniach 17 i 18 września br. odbyła się w Zarządzie Głównym SGP narada geodetów zatrudnionych w geodezyjnych spółdzielniach pracy. W naradzie wzięli udział ponadto: przedstawiciele GUGiK i przedstawiciele Centralnego Związku Spółdzielczości Pracy w charakterze obserwatorów udzielających również informacji.

Omówiono następujące sprawy:

1. Członkostwo spółdzielni regulowane jest przepisami ogólnymi, zawartymi w ramowym statucie spółdzielczym. W oparciu o te przepisy członkiem spółdzielni może być na równi z geodetą posiadającym zezwolenie na wykonywanie robót geodezyjnych (wydany przez GUGiK zgodnie z zarządzeniem nr 38 prezesa GUGiK z 28.XI.1956 r.) — praktykant i pomiarowy. Z uwagi na to, że prawo do samodzielnego wykonywania robót geodezyjnych jest uregulowane odrębnymi (poza spółdzielczością) przepisami, żądającymi aby podstawową kadre członków spółdzielni stanowili geodeci posiadający odpowiednie zezwolenia na wykonywanie tych robót. Ustalono, że zatrudnianie praktykantów (absolwentów uczelni po dyplomie) jest wskazane z uwagi na możliwość nabycia przez nich wszechstronnej, dobrej praktyki, jaką daje praca przy małych robotach. Ilość tych praktykantów w stosunku do geodetów upoważnionych do samodzielnego wykonywania prac będzie regulowana względami dobra prac i ekonomiki.

2. Stwierdzono duże trudności w działaniu z powodu braku obowiązującego cennika na kosztorysowanie robót drobnych. Ograniczenia zakresu robót do małych, których kosztorys nie przekracza 10 000 zł., uznano za nieżyłowe, zwłaszcza, że roboty przeciętne, oddawane do wykonania na okres miesięcznego urlopu pojedynczym geodetom przez Min. Rolnictwa mieszczą się z reguły w granicach 15 000—25 000 zł.

c. d. n.

WYDAWNICTWA INSTYTUTU GEODEZJI I KARTOGRAFII

K o m u n i k a t

Instytut Geodezji i Kartografii podaje do wiadomości, że poczynwszy od października br. wydawnictwa Instytutu pt. „Prace Instytutu Geodezji i Kartografii” oraz „Rocznik Astronomiczny” — można będzie otrzymywać drogą prenumeraty, po cenach normalnej sprzedaży „Domu Książki” z doliczeniem kosztów przesyłki pocztowej.

Zakłady pracy, instytucje i osoby prywatne, które pragną zapewnić sobie stałe otrzymywanie kolejnych zeszytów „Prac IGiK” względnie wydawnictwa „Rocznik Astronomiczny” — powinny przesłać zamówienie na prenumeratę do Głównej Księgarni Technicznej „Domu Książki” w Warszawie przy ul. Świętokrzyskiej 14. Odbiorcy, którzy nadesłają zamówienie na prenumeratę do końca br., otrzymają wydawnictwa z IV kwartału, a mianowicie: zeszyt nr 3/12 tomu V „Prac IGiK” względnie „Rocznik Astronomiczny” na r. 1958.

Wysyłka prenumerowanych wydawnictw odbywać się będzie w miarę ukazywania się ich w druku za zaliczeniem pocztowym.

Wzór zamówienia
(pieczęć instytucji)

. dnia . . . 1957 r.

GLÓWNA KSIĘGARNIA TECHNICZNA
„DOMU KSIĄŻKI”

W a r s z a w a
Świętokrzyska 14

Niniejszym zamawiamy aż do odwołania prenumeratę („Prace IGiK” oraz „Rocznik Astronomiczny IGiK”).

Wydawnictwa te w ilości egzemplarzy prosimy dostarczać pod adresem

Należność za dostarczone egzemplarze należy pobrać za zaliczeniem pocztowym z doliczeniem kosztów przesyłki.

(Gł. księgowy)

(Podpis zamawiającego)

(niepotrzebne skreślić)