PRZEGLĄD GEODEZYJNY



Wydawnictwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Nr 8 Warszawa, Sierpień 1953 Rok IX

TREŚĆ ZESZYTU:

Str.

215 — **O tematyce wynalazczości w Okręgowych Przedsiębiorstwach Mierniczych**
Mgr inż. Wacław Kłopociński.

217 — **Mapy dla celów planowania osiedli wiejskich**
Mgr inż. Marian Frelek.

220 — **Ocena katastru w świetle potrzeb gospodarki socjalistycznej**
Mgr inż. Michał Szymański.

222 — **Wpływ obserwacji przekątnych w sieciach triangulacyjnych na dokładność wyznaczenia współrzędnych**
Mgr inż. Ryszard Koronowski.

227 — **Astronomia radiowa —**
Mgr inż. Ludosław Cichowicz.

230 — **Niwelator kompensatorowy — nowość w zasadach konstrukcji**
Mgr inż. Henryk Strusiński

231 — **Magnetometr Askania**
Mgr inż. Bronisław Dzikiewicz.

233 — **Od żerdnika do geodety**
Mgr inż. Kazimierz Sawicki.

Postęp techniczny i organizacyjny

236 — **Nomogram do obliczenia poprawki kierunku**
Janusz Wojciech.

237 — **Nowy typ wieży przenośnej**
Z. N.

238 — **Mirob-Basza, człowiek-gąsienica**
K. Saw.

238 — **Z życia organizacji i terenu**

241 — **Wśród książek i wydawnictw**

254 — **Przegląd Dokumentacyjny Geodezji**

СОДЕРЖАНИЕ:

— инж. Клопотинский Вацлав — **Тематика изобретательности в окружных землемерных предприятиях.**

— инж. Фрелек Мариан — **Карты для планировки сельских поселков.**

— инж. Шиманский Михаил — **Оценка кадастра для нужд социалистического хозяйства.**

— инж. Короновский Ришард — **Влияние наблюдения диагоналей в триангуляционных сетях на точность определения координат.**

— инж. Цихович Людослав — **Радио-астрономия.**

— инж. Струсинский Генрик — **Компенсаторный нивелятор — нововведение в принципах конструкции.**

— инж. Дикевич Бронислав — **Магнетометр Аскания.**

— инж. Савицкий Казимир — **От жердника до землемера.**

Технический и организационный прогресс.

— Януш Войцех — **Номограм для исчисления поправки направления.**

— З. Н. **Новый тип переносной вышки. Из жизни организации и районов. Издательские новости. Документационный обзор геодезии.**

SOMMAIRE

— Le sujet des inventions dans les Bureaux Departamentaux de Topometrie — Mgr ing. W. Kłopociński.

— Cartes pour l'aménagement rural — Mgr ing. M. Frelek.

— La valeur du cadastre dans l'économie socialiste — Mgr ing. M. Szymański.

— L'influence de l'observation des diagonales des réseaux triangulaires sur l'exactitude de détermination des coordonnées — Mgr ing. R. Koronowski.

— Radio-astronomie — Mgr ing. L. Cichowicz.

— Niveau compensateur — nouveaux principes de construction — Mgr ing. H. Strusiński.

— Magnétomètre Askania — Mgr ing. Br. Dzikiewicz.

— Du piqueur à l'ingenieur géomètre — Mgr ing. K. Sawicki.

Progrès technique et organisation

— Nomogramme pour calculer les corrections de direction — J. Wojciech.

— Nouveau type de tour transportable —

— Mirob-Basza — l'homme chenille.
Z. N.

De l'organisation et du terrain.

Parmis les livres et les journaux.

Revue Documentaire de Géodesie.

CONTENTS:

— About Subjects of Invention Movement in the District Surveying Establishments — Wacław Kłopociński, M. Eng.

— Maps for Country Planning — Marian Frelek, M. Eng.

— The Appraisement of Cadaster from the Stand-point of Needs of the Socialistic Economy — Michał Szymański, M. Eng.

— The Influence of Diagonal Observations in Triangulation on the Precision of Coordinates Determination — Ryszard Koronowski, M. Eng.

— Radio — Astronomy — Ludosław Cichowicz, M. Eng.

— Compensation Level — the Novelty in Construction Principles — Henryk Strusiński, M. Eng.

— Ascania — Magnetometer — Bronisław Dzikiewicz, M. Eng.

— From Poleman to Geodesist — Kazimierz Sawicki, M. Eng.

Technical and Organizing Progress.

— Diagram for Calculation of Bearing Corrections — Janusz Wojciech.

— Trig-point Station of New Type — Z. N.

— The Association's Activity

— Recent Publications.

— Geodetic Documentation Review

„Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę czasopism technicznych NOT, począwszy od 1 maja 1953 r., przyjmowane będą w nowych terminach: **od dnia 11 każdego miesiąca do dnia 10 następnego miesiąca** — na najbliższy okres kalendarzowy.

Na okresy miesięczne — co miesiąc.

Na okresy kwartalne — odpowiednio do dnia 10 m-ca grudnia, marca, czerwca i września.

Na okresy półroczne — do dnia 10 m-ca grudnia i czerwca. Na okres roczny — do dnia 10 m-ca grudnia.

Analogiczne dotyczy przyjmowania prenumeraty przez urzędy pocztowe i listonoszy."

Wydawca: **Naczelna Organizacja Techniczna w Polsce.** Adres Redakcji i Administracji Warszawa, Czackiego 3/5.

Komitet redakcyjny: Redaktor naczelny: inż. Janusz Tymowski.

Redaktorzy działów: inż. inż. Marian Frelek, Bronisław Lipiński, Kazimierz Rżewski.

Sekretarz redakcji: Natalia Wilczyńska **Redaktor techniczny NOT:** dr Jadwiga Włodek-Sanojca.

Nakład 1.660. Ark. wyd. 7,7. Ark. druk. 4. Papier druk. sat. V kl. 60 g. 86 × 122/16.
Rękopis otrzymano 30.6.53. Podpisano do druku 10.8.53. Druk ukończono 17.8.53.
Drukarnia im. Rewolucji Październikowej, Warszawa, Zam. 725c/53. 4-B-16963.

PRZEGLĄD GEODEZYJNY

Czasopismo poświęcone miernictwu i zagadnieniom z nim związanym
Organ Główny Stowarzyszenia Naukowo – Technicznego Geodetów Polskich
Nr 8 WARSZAWA, SIERPIEŃ 1953 ROK IX

O zagadnieniach wynalazczości w Okręgowych Przedsiębiorstwach Mierniczych

Mgr inż. Wacław Kłopociński

Myśl kierowania wynalazczością i planowania jej miała początkowo przeciwników, którzy sądzili, że planowanie żywiołowej, oddolnej twórczości pracowniczej nie da się ująć w liczby. Dziś, po doświadczeniach i sukcesach akcji planowania wynalazczości w niektórych przodujących resortach gospodarki narodowej, wiemy, że akcja ta jest nie tylko możliwa, ale celowa i konieczna.

W ślad za pierwszymi wynikami poszły przepisy prawne. Z myślą o kierowaniu wynalazczością wprowadzono podział funkcji między organizacje społeczne i administrację. Zmieniono regulamin klubów techniki i racjonalizacji, przestawiono pracę stowarzyszeń inżynieryjno-technicznych przez zmianę statutów, sformułowano pierwszą ramową instrukcję PKPG o opracowaniu planów w zakresie rozwoju techniki na rok 1953 na szczeblu ministerstw, centralnych zarządów i zakładów produkcyjnych. Określono wyraźnie zadania i obowiązki w zakresie kierowania wynalazczością oraz ustalono, do kogo te obowiązki należą.

W skali ogólnokrajowej wynalazczością pracowniczą zajmują się: związki zawodowe, Naczelna Organizacja Techniczna, instytuty naukowo-badawcze i wyższe uczelnie oraz ministerstwa i centralne zarządy. Podział funkcji jest następujący:

Związki zawodowe stwarzają atmosferę sprzyjającą rozwojowi wynalazczości, budzą szacunek dla racjonalizatora i jego myśli twórczej.

Naczelna Organizacja Techniczna i stowarzyszenia branżowe opracowują problematykę naukowo-techniczną w skali perspektywicznej, organizują szkolenie dla podniesienia kwalifikacji zawodowych swych członków, organizują instruktaż, analizę procesów produkcyjnych, opiniowanie branżowej literatury książkowej i periodycznej.

Instytuty naukowo-badawcze oraz politechniki i wyższe zakłady naukowe opracowują podstawy teoretyczne dla nowych zagadnień technicznych i udzielają pomocy naukowej.

Ministerstwa, centralne urzędy i centralne zarządy opracowują plany rozwoju techniki, analizują linię rozwoju tematyki wynalazczości, stawiają węzłowe zagadnienia gospodarcze i produkcyjne.

W przedsiębiorstwie wynalazczością zajmują się odpowiednie komórki organizacji ogólnokrajowych. Podział funkcji jest następujący:

Związek zawodowy działa przez radę zakładową i klub techniki i racjonalizacji. Rada zakładowa tworzy życzliwą atmosferę, w której racjonalizator czuje potrzebę i wagę swej pracy, a także prowadzi kontrolę społeczną komórek wynalazczości i sprawdza, czy przyjęty pomysł racjonalizatorski wprowadzony jest do produkcji. Klub techniki i racjonalizacji otacza opieką pomysł racjonalizatorski i podnosi jego wartość techniczną.

Naczelna Organizacja Techniczna oraz stowarzyszenia branżowe działają na terenie zakładu pracy za pośrednictwem kół zakładowych. Koło zakładowe podnosi kwalifikacje zawodowe pracowników przez akcję szkoleniowo-odczytową, stawia i rozwiązuje zagadnienia techniczne na naradach produkcyjnych, bierze udział w układaniu tematyki wynalazczości.

Instytuty naukowo-badawcze i zakłady naukowe udzielają pomocy przez szeroko stosowane pośrednictwo, dostępne dla każdego pracownika.

Administracja przedsiębiorstwa organizuje ruch wynalazczości i kieruje nim, od ustalenia tematyki począwszy, aż do wprowadzenia pomysłu do produkcji.

Organizowanie wynalazczości pracowniczej odbywa się w trzech etapach: pytań sugerujących, tematyki usprawnień i planów rozwoju techniki. Pytanie sugerujące jest sformułowaniem potrzeby racjonalizacji procesu produkcyjnego lub sprzętu i jest postawione przez komórkę wynalazczości w wyniku analizy przebiegu i wyników produkcji. Tematyka usprawnień precyzuje ściśle zadania do rozwiązania i podaje, jakie wyniki w porównaniu ze starymi należy osiągnąć. Tematyka powstaje na naradach produkcyjnych w wyniku dyskusji nad pytaniami sugerującymi.

Plan rozwoju techniki przewiduje wprowadzenie konkretnych usprawnień, mechanizacji i automatyzacji prac, wprowadzenie nowych metod, nowego sprzętu i ujmuje cyfrowo nakłady potrzebne do realizacji planu oraz efekt techniczno-ekonomiczny.

Dla lepszego zobrazowania tych trzech etapów wynalazczości kierowanej można podać przykład usprawnień w dziedzinie prac kreślarskich.

Etap pierwszy: prace kreślarskie pochłaniają wiele pracy, stanowią wąskie gardło produkcji, jakość pracy jest niska. Pytanie sugerujące: czy nie można zmechanizować tych prac?

Etap drugi: w wyniku dyskusji nad pytaniem sugerującym na naradach produkcyjnych wyłoniono tematykę: 1) opracować

metodę druku siatki kwadratów, 2) zastosować fotografię do napisów tytułowych, stale powtarzających się, 3) zastosować druk ręczny do napisów zmiennych, 4) opracować urządzenie do druku znaków konwencjonalnych, 5) zastosować metodę fotokopii do wykonania przezroczy.

Etap trzeci: plan rozwoju techniki zawiera: szczegółowy terminarz realizacji poszczególnych przedsięwzięć, określenie nakładów na urządzenie laboratorium foto-technicznego, urządzeń drukarskich, ustala efekty techniczno-ekonomiczne, jak wzrost wydajności, obniżkę kosztów własnych, zwiększenie mocy produkcyjnej. W oparciu o te efekty i nowe wskaźniki opracowuje się ostateczny plan techniczno-ekonomiczny.

Zgodnie z instrukcją nr 78a PKPG w sprawie zasad opracowania narodowego planu gospodarczego na rok 1953, a w szczególności w oparciu o rozdział III, mówiący o rozwoju techniki, plan rozwoju techniki jest organiczną częścią wymienionego wyżej planu. Plan taki, opracowany przez ministerstwo i centralny zarząd powinien zapewnić prawidłowy kierunek rozwoju techniki i mobilizować pracowników do maksymalnego wykorzystania zdolności produkcyjnych. Szczegółowo opracowane wytyczne w zakresie rozwoju techniki powinny być podstawą do opracowania przez przedsiębiorstwa zakładowych planów rozwoju techniki.

W dziedzinie geodezji brak jest resortowych planów rozwoju techniki i nie ma też wytycznych odnośnie kierowania ruchem racjonalizatorskim dla rozwiązania ściśle określonych problemów produkcji. Okręgowe Przedsiębiorstwa Miernicze tworzą więc narazie wytyczne wynalazczości kierowanej bez oparcia o plan resortowy.

Pewną pomocą dla OPM są wytyczne kierunkowe postępu technicznego w geodezji opracowane w Stowarzyszeniu Naukowo-Technicznym Geodetów Polskich przez dr Lazzariniego i mgr inż. P. Niemczyka. Wytyczne te obejmują zagadnienia postępu technicznego we wszystkich działach geodezji i są dobrym materiałem wyjściowym dla typowania tematyki wynalazczości w OPM. Wytyczne SNTGP rozesłane są do kół zakładowych celem opracowania planów walki o postęp techniczny w zakładzie pracy. Ten plan walki to nic innego, jak opracowania tematyki wynalazczości w ramach stowarzyszenia w NOT oraz mobilizacja członków kół zakładowych do podjęcia tych tematów do rozwiązania.

Po tych wyjaśnieniach przystąpimy do omówienia powstawania tematyki w przedsiębiorstwie. Jak już powiedziano, organizowanie ruchu wynalazczości jest obowiązkiem administracji przedsiębiorstwa. Do tych czynności powołana jest specjalna komórka wynalazczości, obsadzona w OPM jednoosobowo przez inżyniera wynalazczości.

Zarządzenie przewodniczącego PKPG w sprawie organizacji ruchu wynalazczości pracowniczej ustala, że do zakresu działania komórek wynalazczości (w OPM — inżyniera wynalazczości) należy kierowanie ruchem wynalazczości drogą planowanego opracowywania i aktualizowania tematyki. Inżynier wynalazczości analizuje pracę przedsiębiorstwa w poszukiwaniu tematów do usprawnień i formułuje swe uwagi w formie pytań sugerujących usprawnienia.

Pytanie sugerujące składa się z dwóch części. W części pierwszej podaje się opis starej metody i istniejących warunków pracy. W drugiej części stawia się pytanie, sugerujące usprawnienie. Pytania powinny być konkretne. Należy unikać pytań nie sprecyzowanych, zbyt ogólnikowych i hasłowych.

Typowym, źle sformułowanym pytaniem podanym bez opisu stanu dotychczasowego jest na przykład pytanie: „Czy nie wprowadzać nowych narzędzi zamiast starych".

Pytanie tak postawione nie nasuwa pracownikom myśli o konkretnych wadach starych przyrządów i nie kojarzy się z pomysłem nowego przyrządu w jakimś procesie produkcyjnym.

Natomiast przykładem dobrze sformułowanego pytania, jest pytanie sugerujące z nr 1 biuletynu OPM w Stalinogrodzie „W przedsiębiorstwie naszym odczuwa się brak taśm stalowych i ruletek. Zastąpić je można wprawdzie pomiarem paralaktycznym, Boshardt-Zeiss, Kiplodisem itd., ale może który z kolegów znajdzie tańszy sposób zastąpienia taśmy (np. drutami)".

Z kolei omówimy źródła tematyki wynalazczości, z których powinien korzystać inżynier wynalazczości. Tematyka powstaje na tle szczegółowej analizy pracy przedsiębiorstwa i jest nieodłączna od ściśle określonych warunków pracy, narzędzi pracy i zadań produkcyjnych. A więc przy ustaleniu tematyki analizujemy szczegółowo wszystkie te elementy. Plan produkcyjny przedsiębiorstwa i asortyment prac zaplanowanych do wykonywania w przedsiębiorstwie decyduje o tematyce usprawnień.

Przykład: w OPM w Warszawie znaczny odsetek prac stanowią pomiary wysokościowe i dlatego też głównie w tym kierunku należy kierować ruch wynalazczości. Stawianie przed pracownikami OPM tematyki z zakresu pomiarów podstawowych, na przykład niwelacji precyzyjnej, byłoby niecelowe. Potwierdzenie słuszności tego podejścia znajdujemy na pokazie pomysłów racjonalizatorskich powstałych w tym przedsiębiorstwie. Na 27 pomysłów opracowanych w WOPM — połowa dotyczy pomiarów wysokościowych.

Przedmiotem „uderzenia" ruchu wynalazczości powinny być najbardziej pracochłonne czynności, na przykład: pomiar pikiet, obliczenia wysokości pikiet, kartowanie, stabilizacja itp. Nawet niewielkie usprawnienia w czynnościach wykonywanych masowo dają duży efekt ekonomiczny. Podałem już przykład bardzo pracochłonnych czynności w OPM-ach jakimi są prace kreślarskie. Sytuacja pogłębia się przez brak kreślarzy, dopuszczamy więc do pracy element słaby, o niedostatecznym przygotowaniu, w rezultacie czego jakość prac kreślarskich szwankuje. Zmechanizowanie prac kreślarskich wysuwa się dziś, jako jeden z głównych tematów wynalazczości kierowanej.

Przy badaniu możliwości usprawnień organizacyjnych, dużą pomoc oddaje tak zwana fotografia dnia roboczego ujawniająca rezerwy czasu, niewykorzystywane na czynności produkcyjne. Niewykonanie normy, lub wykonanie jej znacznie niżej średniego poziomu powinno być przedmiotem badania dotychczasowego procesu produkcyjnego i narzędzi pracy. Również kontrola jakości produkcji dostarczy wiele materiału do tematyki wynalazczości, wskazując zarówno na błędy w organizacji procesu produkcyjnego, jak i na błędy w sprzęcie.

Poważnym źródłem tematyki usprawnień jest sprzęt. Okresowo występują w magazynach OPM-ów braki jakiegoś sprzętu, na przykład w ostatnim czasie brak ruletek, chociaż magazyny są załadowane ruletkami o zatartym opisie. Nasuwa się dla racjonalizatorów temat regeneracji ruletek przez przywrócenie ich czytelności.

Obserwacja ruchu sprzętu w magazynie dostarczy wiele materiału do racjonalizacji: przestoje pewnych typów instrumentów mają często swe uzasadnienie w ustalonej między pracownikami opinii, co do jakości wyników pracy tym sprzętem, na przykład niwelatory Reiss, lub co do obawy przed uszkodzeniem, na przykład teodolity Hildebrand-Wichmann. Szczegółowa analiza przyczyn przestoju sprzętu, przyczyn złych wyników pracy sprzętem oraz wad w konstrukcji, co objawia się w stałym powtarzaniu się uszkodzeń tego samego typu, powinna być jednym z najważniejszych tematów racjonalizacji — ze względu na wartość sprzętu, koszt przestojów i zaburzenia w pracy po uszkodzeniu sprzętu. Tym systematycznym obserwacjom przyczyn awarii sprzętu, prowadzonym w WOPM przez „racjonalizatora produkcji" M. Garbatowa, zawdzięczamy parę bardzo cennych pomysłów.

Poważnym źródłem tematyki jest obserwacja procesu produkcyjnego, warunków pracy oraz higieny i bezpieczeństwa pracy; na przykład warunki stabilizacji dwumetrowych słupów betonowych w Hucie Warszawa, w czasie mrozu, lub w wodzie od której izolowano się przy pomocy kręgów betonowych, czyni ważnym zagadnieniem zmechanizowanie pracy ręcznej przy stabilizacji wykonywanej u nas jeszcze przy pomocy najprymitywniejszych narzędzi i przestarzałych metod.

Reasumując: tematykę usprawnień technicznych i organizacyjnych ujawnia się przez analizę planów produkcyjnych terminowości wykonania, jakości i wartości prac, przez analizę procesów produkcyjnych, w czym szczególnie pomocna jest fotografia dnia roboczego, przez analizę przyczyn awarii sprzętu, przestojów pracowników i sprzętu, wreszcie przez analizę warunków pracy i możliwości jej zmechanizowania. Tematyka powinna kierować ruch wynalazczości na najbardziej pracochłonne czynności. Wiele tematów wynalazczości dostarczyć powinna ankieta, rozpisana między pracownikami na temat pożądanych usprawnień. Rozpisanie ankiety należy powierzyć klubom techniki i racjonalizacji.

Obserwacje wszystkich wymienionych źródeł tematyki koncentrują się w komórce wynalazczości i sformułowane są w formie pytań sugerujących usprawnienia. Inżynier wynalazczości organizuje z kolei przejście od pytań sugerujących do tematyki usprawnień. Instrukcja ramowa wydana przez PKPG dla opracowania planu rozwoju techniki, przewiduje w tej pracy udział kierowników wszystkich działów produkcji, kontroli, inwestycji, sekretarza POP, przewodniczącego rady zakładowej, wybitnych przodowników i racjonalizatorów.

W przedsiębiorstwach typu OPM, o niewielkich stosunkowo rozmiarach i zróżnicowaniu produkcji, tematykę opracowują pracownicy w oparciu o pytania sugerujące postawione przez komórkę wynalazczości. Tematykę precyzuje się na naradach pro-

dukcyjnych, które powinny być przygotowane, to znaczy poprzedzone przez zebrania aktywu technicznego i społecznego. Na tych zebraniach wstępnych dyskutuje się i uzupełnia pytania sugerujące oraz mobilizuje aktyw techniczny do szerokiej dyskusji na naradzie produkcyjnej. W naradzie aktywu technicznego bierze czynny udział koło zakładowe.

Narada produkcyjna, na której omawia się tematykę usprawnień nie powinna być przeładowana innymi zagadnieniami, a poświęcona głównie temu jednemu. Pożądane jest zwoływanie specjalnych konferencji przedstawicieli administracji i produkcji z udziałem racjonalizatorów i przodowników, o dwu punktach porządku dziennego: 1) zaznajomienie z wynikami wykonywania planu, 2) postawienie zagadnień technicznych do rozwiązania.

Dobrze opracowana tematyka wynalazczości może powstać tylko w ogniu krytyki, dlatego też tak ważna jest tu rola narad produkcyjnych.

Po dokładnym określeniu tematyki usprawnień techniczno-organizacyjnych przedsiębiorstwa, dzieli się tematy na dwie grupy: tematy do rozwiązania w drodze administracyjnej i tematy do rozwiązania przez racjonalizatorów. Tematykę usprawnień przeznaczoną dla racjonalizatorów podaje się do wiadomości ogółu pracowników wszelkimi stosowanymi w przedsiębiorstwach sposobami, a więc przez biuletyn tematyczny i dyskusję nad jego tematyką, przez wszelkie akcje klubu, jak odczytowa, wycieczkowa i wymiany doświadczeń, przez szeroko powziętą akcję zobowiązań, prowadzoną przez koła zakładowe SNTGP, przez organizowanie konkursów, omawianie tematyki na okresowych naradach produkcyjnych grup, gazetki ścienne, „błyskawice", radiowęzeł, gablotki klubu, napisy z tematami w miejscach pracy, organizowanie brygad robotniczo-inżynierskich itp.

Akcja kierowania wynalazczością podlega społecznej kontroli rady zakładowej. Kontrola powinna objąć przebieg powstawania tematyki, przyjmowania i załatwiania wniosków oraz stosowania pomysłów w produkcji. Jednakże dla pełnego rozwoju tej akcji konieczne jest:

1. Sporządzenie planów rozwoju techniki, jako niezbędnego warunku rozwoju wynalazczości i kontroli wykonania planów rozwoju.
2. Sporządzenie planów techniczno-ekonomicznych, opartych na wskaźnikach i efektach planów rozwoju techniki, a nie na automatycznym zakładaniu wzrostu wskaźników.
3. Opracowanie przez Centralny Urząd Geodezji i Kartografii wytycznych kierunkowych rozwoju techniki dla Okręgowych Przedsiębiorstw Mierniczych.

Mapy dla celów planowania osiedli wiejskich

Mgr inż. Marian Frelek

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego lub terenowego zwane często planami zabudowy, są to mapy określające przeznaczenie użytkowe terenu. Mapy takie mogą być opracowane należycie tylko wówczas, gdy opierają się o dobre mapy wyjściowe, ilustrujące należycie stan powierzchni terenu oraz podające jego cechy.

Obraz graficzny stanu istniejącego na powierzchni terenu nazywa się często mapą „użycia powierzchni ziemi", a obraz graficzny cech terenu można nazwać mapa „przydatności gruntów" w najogólniejszym sensie tych wyrazów, gdyż znając cechy terenu, można ustalać przydatność tego terenu dla tych lub innych celów. A zatem miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego lub terenowego mogą być opracowane należycie, gdy posiadamy odpowiednie mapy „użycia ziemi" oraz mapy „przydatności gruntów". Mogą być one opracowane wprost na jednej z tych map, po uzupełnieniu elementami, stanowiącymi treść drugiej mapy, co zresztą w praktyce najczęściej się zdarza, zwłaszcza, gdy taka mapa sporządzona jest w skali wystarczającej dla dostatecznie wyraźnego i czytelnego przedstawienia tych elementów planu przestrzennego, które dadzą się graficznie opisać.

W przypadku braku map „użycia ziemi" oraz map „przydatności gruntów" sporządzamy odpowiednie nowe mapy, nieraz szereg map, a często tylko jedną łączną mapę „użycia ziemi i przydatności gruntów".

Wybór rodzaju opracowanej nowej mapy zależy od bogactwa szczegółów, które w konkretnych warunkach powinny być zainwentaryzowane. Mapy „użycia ziemi" oraz „przydatności gruntów", zarówno posiadane, jak i opracowywane w oparciu o nowe pomiary, nazywamy podkładem geodezyjnym dla celów planowania osiedli wiejskich.

Niejednokrotnie posiadane mapy, chociaż będą w odpowiedniej skali, nie dadzą się w pełni wykorzystać dla celów planistycznych, gdyż posiadają ubogą treść. W drodze uzupełniających pomiarów oraz innych zabiegów zmierzających na przykład do ustalenia jakości gleby, warunków wodnych w gruncie itp., możemy im nadać taką treść, jaką powinna posiadać mapa sporządzona specjalnie dla celów planistycznych.

O tym, że treść takiej mapy musi być bardzo bogata i musi ilustrować najaktualniejszy stan w terenie, przekonuje nas najlepiej ilość i treść zagadnień rozwiązywanych w oparciu o plany zagospodarowania przestrzennego.

Zapewne, niektóre problemy związane z planowym zagospodarowaniem terenu mogą być opracowane w oparciu o wizję w terenie i szkicowe przedstawienie tych problemów na mapach w różnych skalach przez nas posiadanych, a nieraz na szkicu odręcznym; nie umniejsza to jednak roli treści mapy, jako podkładu wyjściowego dla planowania. Może być tylko mowa o tym, że treść posiadanego podkładu geodezyjnego jest niedostateczna. Cóż więc powinno być treścią mapy, względnie map, jako podkładu geodezyjnego dla celów planowania zabudowy w osiedlach wiejskich, żeby można było mapę uznać za dobrą, za mapę o pełnej treści, za mapę przydatną dla celów planistycznych.

Oczywiście treść mapy musi odpowiadać problematyce rozwiązywanej planami zagospodarowania przestrzennego czy też terenowego. Przypomnijmy sobie zatem chociażby pokrótce te istotniejsze zagadnienia związane z planowaniem osiedli wiejskich, które dadzą się opisać graficznie i ująć geodezyjnie.

W pierwszym rzędzie musimy zwrócić uwagę na to, że osiedla wiejskiego objętego planowaniem nie da się zamknąć w granicach projektowanej zabudowy tego osiedla. Osiedle wiejskie jest związane z całością gruntów przez to osiedle obsługiwanych, jak również z rodzajem tych gruntów (poszczególnymi rodzajami użytków rolnych). Położenie na przykład pastwisk wywiera duży wpływ na lokalizację ośrodka gospodarczego, gdy mamy do czynienia z osiedlem, w którym jest spółdzielnia produkcyjna lub państwowe gospodarstwo rolne.

Z kolei zaś ośrodek gospodarczy, który jest związany z częścią mieszkalną, zwłaszcza w spółdzielni produkcyjnej wpływa na sam wybór miejsca pod osiedle i ukształtowanie głównych dróg w osiedlu, dojść i dojazdów do ośrodka. Jeżeli już mowa o użytkach, to należy podkreślić, że planistę interesują nie tylko grunty orne, pastwiska, łąki i lasy, ale także sady i trwałe plantacje, a nawet ogrody warzywne. Są to inwestycje, nad którymi bardzo często nie można zbyt lekko i obojętnie przechodzić i które trzeba traktować inaczej, jak w mieście, gdzie stanowią one mały procent wartości w stosunku do przyszłego zainwestowania terenu.

Osiedle wiejskie jest skupiskiem domów, rozmieszczonych wśród sadów i ogrodów (tak na ogół nowoczesne osiedle wiejskie powinno wyglądać). Toteż planistę wiejskiego interesuje przydatność gruntów dla tych celów. Ażeby zaś ustalić tę przydatność, musimy poznać typ gleby, podglebia i podłoża, pochodzenie gleby, ruch wód gruntowych, ekspozycję terenu itp. czynniki, mające wpływ na kształtowanie tej przydatności.

Pewnym obrazem przydatności gleby jest mapa klasyfikacyjna gruntów, która uzupełniona rzeźbą terenu i elementami ze studiów wodnych pozwoli nam określić przydatność gruntów dla celów gospodarki sadowniczo-warzywniczej. Klasyfikacja gruntów musi być znana planiście chociażby jeszcze dlatego, że wielkość działek przyzagrodowych członków spółdzielni produkcyjnych jest na ogół uzależniona od jakości gleby, od klasy gruntów.

Jakość gleby ma swój wpływ także na wybór miejsca pod osiedle, a zwłaszcza jego części gospodarczej, to jest terenów pod ośrodek gospodarczy, który powinien się znajdować w mia-

rę możności bliżej gruntów pracochłonnych oraz nadających się pod tak zwane przyfermowe pola płodozmianowe.

Można by przytoczyć również i szereg innych elementów dotyczących znajomości gleby, które mają swój wpływ na odpowiednie rozplanowanie osiedla, lecz już te, które wymieniono, wystarczają do stwierdzenia, że podkład geodezyjny musi zawierać w swej treści elementy klasyfikacji gruntów.

Następnym elementem, któremu ma dać wyraz treść podkładu geodezyjnego — będzie rzeźba terenu. Jakie ma ona znaczenie w planowaniu osiedli wiejskich? Plan sytuacyjno-wysokościowy, który jest obrazem rzeźby terenu jest nieodzowny przy wyborze miejsca pod osiedle, a następnie przy podziale tego terenu na poszczególne części, a mianowicie: na część mieszkalną, ośrodek społeczno-kulturalny i ośrodek gospodarczy. Tak na przykład w zasadzie, na najwyższym terenie powinien być zlokalizowany ośrodek społeczno-kulturalny, a na najniższym ośrodek gospodarczy. Sam teren pod osiedlem nie powinien przekraczać zarówno minimalnej, jak i maksymalnej granicy spadku dopuszczalnego dla dróg i ulic, w zależności od tego, czy to osiedle położone jest w terenie równinnym, falistym (podgórskim), czy też w terenie górskim. Stawiane są wymogi, by ulice główne w osiedlu były w miarę możliwości zaprojektowane równoległe do warstwic przy zachowaniu minimalnego spadku, który ustala się na 1%.

Posiadanie planu sytuacyjno-wysokościowego jest potrzebne przy projektowaniu urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, sieci ścieków otwartych i innych urządzeń wodno-melioracyjnych.

Ważną rolę odgrywa plan sytuacyjno-wysokościowy przy opracowywaniu projektu szczegółowej lokalizacji budynków, zwłaszcza w ośrodku gospodarczym, w którym z zasady są wznoszone długie budynki. Wymaga się na przykład, żeby spad terenu wzdłuż dłuższych ścian budynków wynosił więcej niż 1,5%. Należy podkreślić, że znajomość rzeźby terenu i to nie tylko na obszarze pod osiedlem, ale i na terenie pozaosiedlowym ułatwia nam projektowanie perspektyw na godne podkreślenia elementy krajobrazu.

Z tego krótkiego przeglądu widzimy, jak wielką rolę odgrywa rzeźba terenu w planowaniu osiedla, jak wielkie usługi oddaje mapa sytuacyjno-wysokościowa przy sporządzaniu planu zabudowania.

Z uwagi na tak duże znaczenie znajomości rzeźby terenu musi być ona wiernie odtworzona, w żadnym zaś przypadku plan sytuacyjno-wysokościowy nie może być sporządzony w drodze przerysowania warstwic z mapy w skali mniejszej. Szczególnie dotyczy to terenu pod osiedlem. Nieco liberalniej można podchodzić jedynie do obszarów pozaosiedlowych.

Dla obszaru pod osiedlem potrzebna jest nam mapa sytuacyjno-wysokościowa, na której będą podane warstwice w zasadzie co 0,5 m a nawet co 0,25 m dla terenów bardzo płaskich, a co 1 — 2 m w terenach górskich. W terenach zaś płaskich o bardzo zamazanej rzeźbie terenu, gdzie z uwagi na płytki poziom wód gruntowych każde wzniesienie i każde zagłębienie ma swoje znaczenie (na przykład w Białostockim), wskazane byłoby podawanie ponadto kot niektórych charakterystycznych punktów.

Wreszcie, mówiąc o rzeźbie terenu, należałoby zwrócić specjalną uwagę na sposób ujęcia w podkładzie geodezyjnym wąwozów.

Dotychczas wykazuje się na mapie tylko zasięg wąwozu. Z mapy więc nie można odczytać jego wewnętrznego ukształtowania, jego rzeźby. Nawet, gdy w tym wąwozie przebiega droga, to wąwóz i drogę łączy się często w jeden element terenu. Tymczasem znajomość wewnętrznego ukształtowania wąwozu znajdującego się na obszarze samego osiedla lub w jego pobliżu, jest bardzo przydatna, zwłaszcza, gdy należy podjąć decyzję o miejscu w którym należy przerzucić mostek lub zrobić przekop, względnie, gdy trzeba decydować o stworzeniu na obszarze wąwozu pasa zieleni użytkowej, dekoracyjnej czy też wczasowej. Obszar takiego wąwozu byłby stosunkowo dobrze przedstawiony, gdybyśmy posiadali parę przekrojów poprzecznych w charakterystycznych punktach, ale to byłoby może zbyt daleko idące życzenie i dlatego szereg kot w charakterystycznych punktach wąwozu oraz wyraźne oddzielenie drogi czy cieku przebiegających w wąwozie, spełni w znacznej mierze swoje zadanie.

Piątym z kolei elementem, który ma duże znaczenie w planistyce w ogóle, a osiedlowej w szczególności będzie obraz stosunków wodnych. Nie chodzi tutaj tylko o rzeki, jeziora, stawy, sadzawki i rowy oraz inne cieki, które z zasady są treścią każdej mapy w skali dużej, jakiej używamy do planów zabudowania. Mam tu na myśli także takie elementy wodne, jak stan wód gruntowych, ruch wody i możność zaopatrzenia osiedla w wodę. Wymagamy na przykład od terenu przeznaczonego pod osiedle wiejskie, żeby grunt był nie tylko przepuszczalny, ale żeby poziom wód gruntowych nie był płycej niż 2 m od powierzchni ziemi, a dla terenów sportowych płycej niż 0,7 m oraz, żeby woda gruntowa do picia nie była czerpana z płytszych warstw, niż z głębokości 6 m. Bardzo przydatne więc byłoby pokazanie na mapie poziomnic różnych głębokości wód gruntowych (izogeohydry). Ale na obecnym stopniu rozwoju hydrologii nie zawsze jest to osiągalne.

Osiedle nie może być narażone na podtapianie. Dlatego na podkładzie geodezyjnym musimy wykreślić linie wskazujące granice maksimum zalewów. Zaznaczyć należy zarówno zalewy, które powstają na skutek wylewu wód z rzek i różnego rodzaju cieków, jak również zalewy powstające na skutek topnienia śniegów względnie przy opadach burzowych. Planistę interesują tereny narażone na zalew nawet w tym przypadku, gdy są chronione przed zalewem wałami przeciwpowodziowymi: wał może być przerwany, mogą pozostawać również zalewy podsiąkowe. W kotlinkach, którymi z większych powierzchni spływają wody burzowe i wody z topniejących śniegów na wiosnę, interesuje nas maksimum zasięgu rozlewu spływających wód.

Ważnym zagadnieniem w planowaniu osiedli wiejskich jest ustalenie sposobu zaopatrzenia osiedla w wodę. W pierwszym rzędzie chodzi o wykorzystanie naturalnych zbiorników wody, jakimi poza rzekami są małe cieki i źródła. Jeżeli zaś chodzi o zaopatrzenie osiedla w wodę za pomocą studzien, to, zdając sobie sprawę z tego, że pokazanie na mapie głębokości warstw wodonośnych jest na razie niemożliwe, wielce ułatwimy pracę planiście, gdy pokażemy głębokości lustra wody w istniejących studniach oraz ich wydajność, gdyż przeprowadzona w oparciu o te dane analiza, pozwoli na powzięcie decyzii, czy należy przewidzieć więcej studzien płytkich, czy też mniej, ale głębszych.

Szóstym zagadnieniem będzie sieć komunikacyjna. Zdawałoby się, że na ten temat nie ma już nic do powiedzenia, gdyż sieć komunikacyjna jest podstawowym elementem treści niemal każdej mapy. Ale tak nie jest. Na przykład na mapach i to nieraz w dużej skali, nie biorąc pod uwagę map turystycznych, nie spotykamy takich dróg komunikacyjnych, jakimi niezawodnie są różnego rodzaju ścieżki — wiejskie ciągi piesze. Spełniają one nieraz bardzo ważną rolę, nie tylko w wewnętrznej komunikacji osiedla, ale także w komunikacji międzyosiedlowej. Nie ma niemal wsi, która by nie była powiązana z drugą czy to przez szkołę, urząd gminny, kościół, ośrodek zdrowia, targowisko i tym podobne urządzenia zbiorowego życia. Na skutek tych wspólnych urządzeń samo życie wytworzyło różne ścieżki. W zabiegach związanych z przebudową ustroju rolnego najczęściej przechodzono do porządku dziennego nad takimi ścieżkami, kasując je. Pomimo, że powstała nowa struktura terenowa, stare szlaki piesze odżywały. Płoty i rowy nie mogły przeszkodzić komunikacji na tej drodze. Toteż plan zabudowy musi rozwiązać i to zagadnienie.

Odnośnie samych dróg kołowych, dotychczas w podkładach geodezyjnych ustalaliśmy ich szerokości i co najwyżej jeszcze rodzaj nawierzchni oraz kategorię drogi. Tymczasem w planowaniu osiedli wiejskich ma znaczenie nie tyle kategoria drogi — jakkolwiek przepisy szablonowo ustalają szerokości pasów drogowych dla poszczególnych kategorii dróg — ile natężenie ruchu na drodze. Sam podział na drogi dalekiego, średniego i bliskiego dystansu oraz lokalne, nie daje należytego pojęcia o natężeniu ruchu. Dlatego w treści mapy, poza kategorią, czy zasięgiem oraz rodzajem nawierzchni, należałoby dać wyraz natężeniu ruchu na drodze według podziału na stopnie. Tutaj należałoby nadmienić, że dla planowania osiedli nie jest obojętna cyfra ilustrująca wyższe od 1 m nasypy, czy głębsze od 1 m wykopy, jakimi przebiega droga, a więc na mapach należałoby również podawać koty nasypów i wykopów.

Siódmym istotnym zagadnieniem będzie inwentaryzacja budynków oraz różnych budowli i urządzeń technicznych. Najczęściej na mapach spotykamy tylko zarysy budynków. Jakkolwiek uwidocznienie samej lokalizacji budynków jest już wielce pomocne w sporządzaniu nowego planu zabudowania (na przykład przy projektowaniu szerokości ulic, linii zabudowy), nie wyczerpuje to jednak całości problemu. W planowaniu osiedli zachodzi bardzo często konieczność powzięcia decyzji likwidacji niektórych budynków. Dlatego obok zarysu są nam potrzebne dane dotyczące materiału budowlanego (oddzielnie ścian i pokrycia), stopnia amortyzacji, rodzaju budynku według

przeznaczenia oraz wyposażenia w takie urządzenia, jak wodociąg, kanalizacja, elektryczność, radio. Dane te powinny znaleźć swój wyraz w treści mapy.

Inne urządzenia budowlane oraz techniczne jak: mosty, przepusty, wodociągi, kanalizacja, elektryczność, urządzenia telekomunikacyjne, rurociągi gazowe itp. też powinny stanowić treść podkładu geodezyjnego. Znajomość tych elementów jest nam potrzebna, gdyż w wielu przypadkach z góry przesądzają one o sposobie rozplanowania samego osiedla, nieobojętna jest również możność wykorzystania ich dla uzbrojenia technicznego pobliskich osiedli.

Z kolei przejdę do omówienia takiego zagadnienia, które ma duże znaczenie w planistyce wiejskiej, a nie jest uwidaczniane na mapach. Chodzi mi o elementy krajobrazu i zabytki.

Mówimy na przykład, że do elementów krajobrazowych zaliczamy wodę, drzewa, wzgórza, okazałe budowle i tym podobne naturalne twory przyrody i działalności człowieka. Na ogół o tych zagadnieniach już mówiliśmy z punktu widzenia utylitarnego. Rozpatrzmy je w innym ujęciu. Stan wody w rzece jest zmienny. Latem, kiedy na tle zieleni woda w rzece przedstawia najbardziej malowniczy widok, pasmo wody jest najwęższe i nie odpowiada środkowi pasma wody przy stanie najwyższym, a nawet średnim. A przecież, jeżeli chcemy otworzyć perspektywę na rzekę, to właśnie powinniśmy znać ciąg wody w najbardziej interesującym nas okresie. Otóż to pasmo wody latem i jej poziom w tym okresie należałoby wyznaczać na mapie, może się bowiem okazać, że latem, na skutek przepływu wody przy brzegu, rzeka jest niewidoczna od strony osiedla i wobec tego nie przedstawia wartości krajobrazowych dla samego wewnętrznego zaplanowania terenów osiedleńczych. Odnośnie zaś drzewostanu należy zauważyć, że nie tylko lasy mają swoje znaczenie krajobrazowe w planistyce wiejskiej, ale każda kępa drzew, a nawet pojedyncze sztuki. Różne przepisy ustalają, że teren stanowi odrębny użytek, gdy obszar jego wynosi więcej niż 0,1 ha. Mniejsze zatem powierzchnie drzewostanów mogą nie mieć swego wyrazu na mapie, a tymczasem każde drzewo jest elementem krajobrazu.

Nie chodzi tu o ścisłe zlokalizowanie drzewa, czy kępy drzew, ale o zasygnalizowanie ich obecności i miejsca występowania.

Jednocześnie należałoby dać wyraz temu, czy drzewo to jest okazem przyrodniczym, czy jest to starodrzew oraz z jakiej grupy (wysokopienne, karłowate, krzewy). Tam, gdzie drzewa występują w rozrzuceniu na większym terenie, nie chodziłoby oczywiście o ich liczbowe ujęcie, ale o przedstawienie zasięgu występowania tych drzew oraz ich nasilenie (na przykład zarośla na łąkach i pastwiskach). Dotyczyłoby to także drzew przy drogach, których można nie lokalizować ściśle, ograniczając się do pokazania odcinka wysadzonej drogi, lecz z zaznaczeniem, czy to drzewa wysokopienne, czy krzewy, liściaste czy iglaste.

Nie daje się wreszcie dotychczas wyrazu w treści mapy zabytkom architektonicznym, historycznym i osobliwościom przyrody. Nie chodzi tu tyle o rodzaj zabytku i osobliwości przyrody, ile przynajmniej o zasygnalizowanie tej rzeczy i jej zlokalizowanie. Przy czym winno to dotyczyć nie tylko tego, co ma znaczenie z punktu widzenia ogólnarodowego, ale także ze względów lokalnych. Zapomniane i zaniedbane mogiły, które dla danego osiedla mają znaczenie historyczne, zarośnięte pomniki, figurki, drzewa uroczyście wysadzone i tym podobne elementy winny być także treścią podkładu geodezyjnego. Planista powinien je wykorzystać dla podniesienia walorów osiedla. Takie elementy, nawet dalej położone od osiedla, mogą z nim być powiązane, chociażby przez zaplanowanie specjalnej drogi, albo położenia na istniejącą drogę odpowiedniego akcentu.

Kończąc omawianie elementów, które chcielibyśmy widzieć na podkładzie geodezyjnym, czy to w formie dokładnego ujęcia geodezyjnego, czy też szkicowego narzucenia na mapę, powinniśmy jeszcze omówić zagadnienie granic władania. Ma ono duże znaczenie przy regulacji osiedli. Nie dotyczy to granic władania na obszarze pozaosiedlowym, a tylko wewnątrz obszaru osiedleńczego. Ile to sporów, zadrażnień wywołuje się nieraz na skutek zaprojektowania nowej granicy władania tuż przy budynkach, które nadal mają pozostać! Przez znajomość granic władania można uniknąć często niepotrzebnych zmian w stanie użytkowania sadów i ogrodów. Wykazanie na mapie granic władania urealnić może tylko sam projekt. A przecież działki pozostawione członkom spółdzielni produkcyjnych do indywidualnego władania są niczym innym, jak działkami budowlanymi wewnątrz obszaru osiedleńczego. Dlatego granica władania na tym obszarze powinna być jednym z elementów treści mapy, jako podkładu geodezyjnego.

Tyle w skróceniu można by powiedzieć o zagadnieniach związanych z planowaniem osiedli wiejskich, które wymagają naświetlenia w podkładzie geodezyjnym, czyli dania wyrazu w treści mapy.

Ciekawe jest, jak wszechstronnie i wnikliwie podchodzi się do tego zagadnienia w kraju przodującej techniki, w ZSRR.

Instrukcja o pomiarach topograficznych i geodezyjnych osiedli wiejskich, wydana w r. 1948 przez Komitet do Spraw Architektury przy Radzie Ministrów ZSRR (Oddział Planowania i Zabudowy Osiedli Wiejskich) w rozdziale — przedmiot zdjęć — postanawia:

„Zdjęciu podlegają wszystkie stałe obiekty znajdujące się na terenie oraz użytki, a mianowicie:

1. Wszystkie budowle mieszkalne i niemieszkalne w osiedlu z wykazaniem ich przeznaczenia, ilości kondygnacji i materiałów, z jakich są one wzniesione, podwórza i wszystkie użytki. Na obszarze zabudowanym w osiedlu powinny być zdjęte niżej wymienione szczegóły sytuacji ulic i działek, występy i uskoki budynków, załamania linii frontowych budynków, furtki, bramy, granice władania, ogrodzenia kamienne i drewniane, znaki niwelacyjne wszystkich rzędów, repery ścienne i gruntowe, ścieki uliczne, koty i kraty przewodów kanalizacyjnych, oddzielnie stojące drzewa, latarnie uliczne, transformatory, telefoniczne budki rozdzielcze, słupy sieci komunikacyjnej i elektrycznej, otwory kontrolnych studzienek przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, sieci podziemnych urządzeń itp., studzienki, urządzenia do poboru wody i budki nad studniami, części ulicy o trwałej nawierzchni z podaniem materiału nawierzchni, słupy tramwajowe, drogi, mosty, pomniki, skwery, bulwary, przystanie i wszelkie inne istniejące stałe urządzenia.

2. Obiekty orientacyjne w osiedlu — pomniki, drogowskazy, znaki kilometrowe, kurhany, oddzielnie stojące budynki poza obszarem osiedla itp.

3. Sieć komunikacyjna, środki łączności i urządzenia z nimi związane:

a) drogi kolejowe z podziałem na jednotorowe, dwutorowe i wielotorowe, szerokotorowe i wąskotorowe z wydzieleniem trakcji elektrycznej, zarówno będącej w budowie, jak i rozbiórce, stacje, perony, koszarki, budki kolejowe, pompy, mosty kolejowe, tunele, wiadukty,

b) drogi samochodowe i kołowe — szosy, drogi gruntowe, międzyosiedlowe, polne i leśne,

c) groble, mosty, przepusty,

d) sieć komunikacji tramwajowej,

e) urzędy pocztowe, telegraficzne, radiotelegraficzne itp.

4. Linie sieci oświetleniowej, przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych itp. ze wszystkimi urządzeniami z tymi sieciami związanymi i wylotami urządzeń podziemnych.

5. Miejsca kopalin użytkowych i materiałów budowlanych, różne urządzenia przemysłowe.

6. Wody i związane z nimi urządzenia: a) brzegi mórz, zatok, cieśnin i wysp, b) stawy, rzeki, rzeczki (stałe i wysychające), c) kanały żeglowne i spławne, d) kanały nawadniające, odwadniające itp., e) granice wiosennych rozlewów wód przy uwzględnieniu zalewów katastrofalnych, f) łachy, stare koryta, wyspy, mielizny, kaskady, wodospady, brody z podaniem przejść pieszych i przejazdów konnych, g) studnie i różnego rodzaju źródła, h) sztuczne urządzenia — różnego rodzaju mosty, przeprawy, śluzy, groble, tamy, wały, mola, doki, promy, przystanie, latarnie morskie, boje, wodowskazy itp., i) różne wodne siłownie z wykazaniem zakładów korzystających z energii — młyny, elektrownie itp.

7. Roślinność: lasy, krzaki, sady, krzewy jagodowe, parki, szkółki drzew, oddzielnie stojące drzewa. Przy zdjęciu lasów należy wyodrębnić płazowiny, wyrębiska, przegaliny, polany i użytki rolne podleśne. Tereny na których rosną drzewa w dużym oddaleniu jedne od drugiego, należy wykazywać jako halizny. Wąskie pasma leśne, których kontury trudno wykreślić w skali mapy, należy wykazać na planie znakiem konwencjonalnym jako grupę oddzielnie stojących drzew.

8. Użytki rolne, plantacje ryżu, bawełniane, tytuniowe, konopne, herbaty, chmielu itp. winnice, ogrody, szklarnie, oranżerie, stepy, wygony, łąki, pastwiska, pola nawodnione i inne użytki, a także limany, błota, kamieńce, piaski, wydmy i inne nieużytki. Przy zdjęciu łąk mokrych na wiosnę i jesienią na-

leży bezwzględnie podać ich stan w okresie letnim. Przy zdjęciu błot należy klasyfikować je w zależności od tego, czy są łatwe do przejścia, trudne, czy też w ogóle niemożliwe.

9. Granice i ogrodzenia: wszelkiego rodzaju istniejące w terenie płoty i parkany, granice wyznaczone w terenie ustalonymi znakami (słupy, kopce, miedze, przecinki, kanały, groble itp.), pasy komunikacji kolejowej i drogowej, granice działek ośrodków zdrowia itp. działek, a także granice działek indywidualnego użytkowania z podaniem nazwiska posiadacza, i tym podobne granice.

10. Cmentarze i grzebowiska zwierzęce.

11. Granice działek objętych badaniami geologicznymi, hydrologicznymi i innymi z wykazaniem rozłogu badań".

Zdjęte szczegóły oznacza się na planach znakami umownymi.

Przechodząc do podsumowania ustalamy, w jakiej skali jest nam potrzebna mapa dla sporządzenia planu zabudowy osiedla wiejskiego. Pomijam wszelkie mapy, które mogą być użyte dla celów badawczych i dla przeprowadzenia studiów.

Mapa, na której ma być przedstawiony graficznie plan zabudowania, powinna być sporządzona w takiej skali, żeby najdrobniejsze elementy dotyczące przeznaczenia terenów, czyli linie ustalające zarysy tych terenów, mogły być na niej wyznaczone czytelnie.

Tymi elementami będą: minimalna powierzchnia działki budowlanej i pas terenu przeznaczony pod ciąg pieszy oraz na ogródki przydomowe. Pomijam wąskie pasma terenu wewnątrz pasa komunikacyjnego (ulice, drogi), jakimi są chodniki, rowy, zieleńce itp. urządzenia, gdyż graficzny obraz zagospodarowania tego pasa daje nam odpowiedni jego przekrój poprzeczny, sporządzony w skali większej na marginesie planu.

Minimalną powierzchnię działki budowlanej w osiedlach wiejskich określa się na 1 500 m², to jest powierzchnię, jaką należałoby wydzielić pracownikom PGR, ludności usługowej i pozostawiać różnym pracownikom pozarolniczym. Lecz w istniejących już osiedlach wieloulicowych, chcąc w jak największym stopniu utrzymać obecną zabudowę, zmuszeni będziemy wydzielać działki budowlane o powierzchni mniejszej, dając w innym terenie (poza obszarem zabudowy) dodatkowe działki ogrodowe. W tych przypadkach minimalna powierzchnia działki budowlanej powinna wynosić co najmniej 600 m² (projektowana norma dla osiedli nie skanalizowanych, jakimi z zasady jeszcze dłuższy czas pozostaną osiedla wiejskie).

Chcąc dla tych powierzchni uzyskać rysunek graficzny na planie, wewnątrz którego można by napisać trzycyfrowy numer działki prostopadle do wydłużenia działki, szerokość działki na planie powinna wynosić co najmniej pół centymetra. Dla działek minimalnych o powierzchni 600 m², przy uwzględnieniu maksymalnego stosunku szerokości działki do długości, jak 1 : 5 — skala mapy powinna wynosić co najmniej 1 : 2 000, gdyż normalna szerokość działki będzie miała 11 m. Natomiast dla działek większych od 1 500 m² podkład geodezyjny może być w skali mniejszej, nie mniejszej jednak niż 1 : 5 000, gdyż szerokość tych działek powinna kształtować się w granicach od 25 do 35 i nie może przekraczać 40 m.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę drugi element, to jest wąskie pasmo ścieżki (ciągu pierwszego o minimalnej szerokości 2 m) lub pasmo pod ogródki przydomowe (minimalnej szerokości 5 m), to pasma te dadzą się jeszcze czytelnie przedstawić na planie w skali 1 : 5 000

A zatem mapa dla opracowywania planów zabudowania osiedli wiejskich powinna być sporządzona w skali 1:2 000, bądź w skali 1 : 5 000, a w pewnych przypadkach w skali 1 : 4 000.

Jaka ostatecznie powinna być treść tych map?

O ile posiadamy dla terenu objętego planem zabudowania mapę w skali 1 : 10 000, a w pewnych przypadkach nawet w skali 1 : 25 000, to treść mapy, jako podkładu geodezyjnego dla planu zabudowania, może być uboższa (ograniczona do niektórych tylko elementów), gdyż szereg elementów interesujących planistę może być uwidoczniony szkicowo na posiadanych mapach w skalach mniejszych. Jeżeli takich map nie posiadamy, to w treści mapy należałoby uwzględnić wszystkie te elementy, o których mówiliśmy wyżej.

Niezależnie od tego, czy mamy mapy pomocnicze, czy ich nie posiadamy, treść mapy, jako podkładu geodezyjnego dla celów planowania osiedli wiejskich, powinna zawierać:

1. Wszystkie budowle w osiedlu z podziałem na mieszkalne, gospodarcze, przemysłowe i dla celów kulturalno-społecznych z oznaczeniem rodzaju zabudowy jak: murowana, drewniana bądź ogniotrwała łatwopalna.

2. Użytki gruntowe z podziałem na: grunty orne, pastwiska, łąki, sady, ogrody i inne trwałe plantacje oraz lasy, kopaliny, tereny przemysłowe i nieużytki.

3. Klasyfikację gruntów — zasadniczo wystarczy podział na grupy: grunty dobre (I i II kl.), średnie (III i IV kl.) i słabe (V i VI kl.).

4. Rzeźbę terenu w zasadzie co 0,5 m z tym, że dla terenów bardzo płaskich warstwice powinny być pokazane co 0,25 m, a dla terenów falistych i górskich mogą być podane co 1 — 2 m. Natomiast w wąwozach należy wykazać koty charakterystycznych punktów (dotyczy to wyłącznie wąwozów znajdujących się na obszarze zainwestowania osiedlowego).

5. Rzeki, jeziora, cieki, stawy, sadzawki, studnie z podaniem lustra wody i materiału z jakiego są zbudowane oraz wszelkie inne urządzenia wodno-kanalizacyjne.

6. Linie wskazujące granice maksymalnych zalewów, pasy gruntów zajętych pod okresowy spływ wód (burzowych, z topniejącego śniegu), wały przeciwpowodziowe i inne groble z podaniem ich kot.

7. Sieć komunikacyjną: pasy komunikacji kołowej, dróg żelaznych, tereny pomocnicze z siecią komunikacyjną związane, ścieżki (ciągi piesze). Wystarczy tutaj pokazać tylko linie graniczne tych pasów i związanych z nimi terenów.

8. Urządzenia telekomunikacyjne i elektryczne i inne urządzenia techniczne na obszarze osiedla.

9. Skwery, parki, zieleńce oraz drzewa pojedynczo stojące i drzewa przydrożne z podaniem rodzaju (wysokopienne, niskopienne, krzewy), oznaczając chociażby znakiem konwencjonalnym.

10. Granice władania, a na mapie w skali 1 : 4 000 i 1 : 5 000 granice gruntów, które obsługuje osiedle z podaniem rodzaju znaków granicznych.

11. Ogrodzenia, z wykazaniem ich rodzaju.

12. Wszystkie znaki pomiarowe i sieć ciągów poligonowych.

13. Kierunek południka, oznaczenie skali, legendę.

14. Szkic orientacyjny w skali 1 : 50 000 lub 1 : 100 000, z podaniem sieci dróg międzyosiedlowych, lasów i sieci osiedleńczej w promieniu do 3 km od osiedla objętego planem.

Jak z przytoczonego wyliczenia widzimy, przed geodetami zatrudnionymi przy urządzeniach rolnych stoją poważne zadania, wymagające obok znajomości techniki pomiarowej całego szeregu umiejętności z różnych innych dziedzin.

Ocena katastru w świetle potrzeb gospodarki socjalistycznej

Mgr inż. Michał Szymański

Kataster jest to wyraz obcy, nie polski. W słownictwie włoskim XVII stulecia znajdujemy wyraz „catastro". Wyraz ten przyjmuje się szybko w języku francuskim, gdzie występuje w brzmieniu „le cadastre" oraz w języku niemieckim, w którym używany jest w postaci „der (lub das) Kataster". W tym samym brzmieniu używa się wyrazu tego dotychczas w języku polskim.

Jeśliby chodziło o definicję katastru, która precyzowałaby w jednym słowie jego istotę, to można by powiedzieć, że kataster jest to rejestr. Kataster gruntowy jest rejestrem gruntów i ich właścicieli (użytkowników) i to rejestrem zarówno pisanym, jak i narysowanym, a więc zawiera nie tylko spis wszystkich gruntów, lecz także mapy tych gruntów. Natomiast przez ewidencję katastru rozumiemy utrzymanie tego katastru w aktualnym stanie.

Wszystkie grunty są przedmiotem stałych zmian. Zmieniają się użytkownicy gruntów, zmienia się sposób użytkowania, zmieniają się wreszcie na skutek podziału granice tych gruntów. Zadaniem katastru, jako instytucji, jest stałe rejestrowanie wszystkich tych zmian i uwidocznianie ich w operacie katastralnym,

to jest w księgach i mapach katastralnych. Kataster ma tylko wówczas wartość, kiedy wykazuje najnowszy stan wszystkich bez wyjątku gruntów pod względem ich granic, rodzaju, sposobu użytkowania oraz użytkowników.

Systemów katastralnych mamy kilka. Wszystkie one różnią się między sobą w szczegółach. Główna jednak istota jest ta sama, a polega ona na uwidocznieniu każdego, chociażby najmniejszego kawałka gruntu w odpowiednich mapach i spisach (księgach katastralnych).

Polska Ludowa posiada kataster gruntowy po-austriacki i po-niemiecki (pruski) na terenach województw północnych, zachodnich i południowych, w obecnych granicach na obszarze około 2/3 powierzchni całego kraju. Kataster pruski założony został w latach 1861-1864, austriacki w 1869-1883.

Kataster systemu pruskiego powstał w bardzo krótkim czasie. Wykorzystano tzw. „mapy separacyjne", powstałe w związku z regulowaniem stosunków posiadania między dworem a wsią, jak również mapy sporządzone dla celów rolniczych, leśnych oraz prywatnego użytku obszarników. Mapy te dały w sumie około 85% pokrycia; brakującą część uzupełniono dodatkowymi pomiarami. Zebrane mapy uzupełniano zaszłymi w międzyczasie zmianami w posiadaniu i użytkach oraz przeprowadzano klasyfikację gruntów.

Wspomniane mapy nie były oparte na triangulacji, a więc nie można ich było sporządzać w układzie sekcyjnym, lecz obrębowym (wyspowym); w konsekwencji zachowały się różne skale, nie mniejsze jednak niż 1 : 5000.

W oparciu o mapy założone zostały księgi (rejestry) dla obwodów gminnych względnie dworskich. Obecny podział na jednostki ewidencyjne, dla których istnieją odrębne księgi, odpowiada gromadom (miastom). Do ksiąg tych zaliczamy:

a) matrykuły, stanowiące przegląd majątku gruntowego każdego właściciela (użytkownika);

b) księgę parcel, służącą do ewidencji zmian, wykazanych na mapach a będących przedmiotem katastru;

c) spis artykułów, będący wykazem pomocniczym do księgi parcel, a zawierający wszystkie nagłówki artykułów matrykuły;

d) alfabetyczny spis właścicieli, jako drugi wykaz pomocniczy, służący do szybkiego wyszukania w księgach i mapach jakiejkolwiek nieruchomości.

Poza mapami i księgami katastralnymi w skład operatu wchodzą materiały pomocnicze, potrzebne do należytego prowadzenia katastru, a mianowicie: szkice polowe, protokoły graniczne, szkice podstawowe, zarysy pomiarowe, akta zamknięć rocznych (bilansu) oraz wykazy zmian — gruntowych i własności.

Kataster po-austriacki założony został na jednolitym podkładzie mapowym, opartym na triangulacji, którą wykonano łącznie z pomiarami szczegółów w latach 1824—1854. W okresie zakładania (1869—1883) przeprowadzono reambulację zdjęć szczegółowych oraz klasyfikację gruntów. Sekcje skartowano w skali 1 : 2880, dla miast — 1 : 1440. Zdjęcia szczegółów w układzie sekcyjnym objęły obszar jednostki ewidencyjnej, zwanej gminą katastralną, pokrywającą się z obecną gromadą.

Jak wspomniano na wstępie, systemy katastralne różnią się tylko w szczegółach. Z tych względów wystarczy porównać księgi katastru po-austriackiego z odpowiednimi księgami katastru pruskiego, bowiem cel tych ksiąg w obu systemach jest w zasadzie analogiczny.

Księgi zostały założone dla każdej gminy katastralnej (gromady); zaliczamy do nich:

a) arkusze posiadłości — jako odpowiednik matrykuły;

b) protokoł parcelowy — jako odpowiednik księgi parcel;

c) spisy posiadaczy: arytmetyczny (według arkuszy posiadłości) — jako odpowiednik spisu artykułów i alfabetyczny — jako odpowiednik alfabetycznego spisu właścicieli;

d) wypisy hipoteczne — wyciągi z ksiąg wieczystych, zawierające nazwiska posiadaczy i numery parcel nieruchomości, uwidocznionych w hipotece.

Poza mapami i księgami w skład operatu wchodzą:

a) tzw. „szkice indykacyjne" (odbitki litograficzne map ewidencyjnych, sporządzone w celu graficznego wykorzystania ich przy pomiarach);

b) tzw. „manualia", odpowiadające do pewnego stopnia szkicom podstawowym katastru pruskiego.

Zmiany gruntowe przeprowadzane w katastrze dzielimy na dwie grupy, a mianowicie: pierwszą grupę tworzą zmiany kształtu i powierzchni, drugą zaś grupę stanowią zmiany własności. Zmiany wprowadza się zarówno w księgach katastralnych, jak i wieczystych. Różnica polega na kompetencji rejestracyjnej. Kataster rejestruje, jako pierwszy, zmiany kształtu i powierzchni gruntów oraz, po dokonanej rejestracji, zawiadamia o tem sąd celem poprawienia księgi wieczystej, natomiast sąd rejestruje w księgach wieczystych, jako pierwszy wszelkie zmiany własności oraz pokrewne i zawiadamia o tym kataster, celem poprawienia ksiąg katastralnych. Zmiany te rejestruje się w odpowiednich wykazach, a na ich podstawie dokonuje się poprawienia ksiąg katastralnych.

Należy nadmienić, że w katastrze po-austriackim dużą ilość obu rodzajów zmian wprowadza się do ksiąg i map na podstawie rewizji okresowych, wykonywanych co trzy lata w każdej gminie.

Głównym celem, dla którego kataster został pierwotnie założony, był wymiar podatku gruntowego, stanowiącego w owych czasach bardzo poważną pozycję budżetów państwowych. Następnie kataster przyjęto za fundament, na którym oparto księgi wieczyste i hipotekę. Równolegle z rozwojem przemysłu rozszerzyły się i urozmaiciły cele i agendy katastru w kierunku przede wszystkim technicznym, jako podstawa prac przy budowie dróg, szos, kolei, regulacji rzek, zakładaniu spółek wodnych i wałowych, melioracji, przebudowie ustroju rolnego (parcelacji, komasacji, likwidacji serwitutów) itp.

Jak z tego widać, przedmiotem katastru były następujące elementy nieruchomości: imię, nazwisko i adres właściciela (użytkownika), oznaczenie księgi wieczystej, położenie, granice, powierzchnia, rodzaj użytku, klasa, czysty dochód i podatek gruntowy, który przez wprowadzenie odpowiedniego współczynnika przeliczano na podatek w złotych. Obecnie wymiar podatku gruntowego dokonywany jest na innych zasadach i kataster, jako podstawa tego wymiaru, stracił znaczenie.

Jest rzeczą bezsporną, że dotychczasowy kataster, przede wszystkim na skutek zbyt daleko posuniętej deaktualizacji, jak również z uwagi na niewłaściwy układ rejestrów (matrykuł, arkuszy posiadłości), zamknięć rocznych, zbyt małego zróżnicowania użytków i innych gruntów itp. nie jest w stanie zaspokoić potrzeb doby obecnej, a nawet potrzeb, dla których został ongiś powołany.

Celem nowego katastru byłoby uzyskanie jednolitych, stale aktualizowanych danych powierzchniowych gruntów dla zaspokojenia potrzeb państwowych w dziedzinie życia gospodarczego, a w szczególności planowania i wymiaru świadczeń, jak również stworzenie warunków do ochrony własności socjalistycznej. Obecne potrzeby zaspakajane są w części przez pośrednie wykorzystanie dotychczasowego katastru na odcinku:

a) techniki — w drodze wykorzystania w znacznym stopniu zdeaktualizowanych podkładów mapowych;

b) planowania gospodarczego — w drodze wykorzystania zestawień powierzchni użytków rolnych i innych gruntów, zgromadzonych na terenie kraju na dzień 1.I.1952 r. przez Komisję Główną przy byłym Głównym Urzędzie Pomiarów Kraju (Monitor Polski Nr A-69, poz. 898). Zestawienia te sporządzono w wyniku kompilacji zdeaktualizowanych w znacznym stopniu ksiąg katastralnych, ewidencji gruntów prowadzonej przez niektóre władze i instytucje państwowe oraz ewidencji prowadzonej przez gminne rady narodowe w związku ze spisami rolnymi;

c) świadczeń w drodze kompilacji danych, wymienionych pod b) oraz tzw. „klasyfikacji szacunkowej".

Mając na uwadze z jednej strony różne pod względem dokładności materiały źródłowe, z drugiej ewidencjonowanie tych materiałów przez różne komórki państwowe, otrzymane w rezultacie dane wykazują zbyt duże rozbieżności ze stanem faktycznym.

Nasuwałoby się wobec tego pytanie — czy przyjąć jeden z istniejących systemów, czy system stosowany w Związku Radzieckim, a więc w kraju postępu i przodującej techniki, czy też własny system, dostosowany do potrzeb doby obecnej? Oczywiście, w każdym przypadku zajdzie potrzeba zmiany w całości lub części przepisów prawnych, obowiązujących w tym zakresie.

Związek Radziecki podszedł do zagadnienia w ten sposób, że zlecił prowadzenie katastru terenowym jednostkom gospodarczym (sowchozom, kołchozom itp.), a więc rozwiązał w sposób najwłaściwszy zasadniczą trudność istniejących dotychczas systemów katastralnych, mianowicie — utrzymania w aktualności aparatu katastralnego. Kataster prowadzi na przykład sowchoz, zaspokajając w pełni potrzeby własne, a pośrednio potrzeby na wyższych szczeblach administracji państwowej, w drodze przekazywania odpowiednich materiałów. Dla potrzeb planowania gospodarczego sporządzane są zestawienia powierzchni użyt-

ków i innych gruntów w tak dalece posuniętym zróżnicowaniu, że można nimi zaspokoić potrzeby większości resortów.

Czynność władz państwowych na szczeblu powiatu i województwa ogranicza się w zasadzie do nadzoru. Oczywiście, że jest to możliwe w jednostkach gospodarczych, posiadających własne kadry kwalifikowanych fachowców, a więc w innej strukturze organizacyjnej jednostek terytorialnych, strukturze, do której zmierzamy poprzez państwowe gospodarstwa rolne i spółdzielnie produkcyjne.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że chcąc zaspokoić nasze potrzeby na etapie budowy podstaw socjalizmu, należałoby założyć nowy kataster, z jak najdalej idącym wykorzystaniem doświadczeń radzieckich, prowadzony jednak na szczeblu powiatu — do czasu pełnego uspołecznienia wsi polskiej.

Aparat katastralny składałby się w zasadzie z:

a) rejestru nieruchomości (odpowiednik matrykuły, względnie arkuszy posiadłości);

b) rejestru użytków (odpowiednik księgi parcel, względnie protokołu parcelowego);

c) map.

Wykonanie tego zadania w sposób klasyczny, tj. zakładania rejestrów wyłącznie w oparciu o mapy, z uwagi na zbyt duże potrzeby na odcinkach socjalistycznej przebudowy wsi oraz szczupłość kadr mierniczych, odbywałoby się sukcesywnie.

W pierwszym okresie rejestry należałoby założyć na podstawie posiadanych zestawień powierzchni użytków i innych gruntów, ustalonych w trybie Zarządzenia Prezesa Rady Ministrów i Przewodniczącego PKPG z dnia 17 lipca 1951 r. (Monitor Polski Nr A-69, poz. 898), po przeprowadzeniu odpowiedniej analizy i wprowadzeniu w wyniku tej analizy poprawek.

Z uwagi na okoliczność, że:

1. byłyby to rejestry stałe, wykazujące oddzielnie poszczególne nieruchomości;

2. zmiany w tych rejestrach (aktualizacja), między innymi do obszaru nieruchomości, użytków i klas byłyby dokonywane wyłącznie w oparciu o mapy;

3. prowadzeniem rejestrów zajęłaby się jedna komórka prezydium rady narodowej, posiadająca odpowiednio przeszkolony personel;

4. pomiary sytuacyjne (mapy) w zasadzie byłyby wykonywane pod kątem wykorzystania ich dla celów katastru — można by przyjąć, że w ten sposób osiągnęłoby się cel, któremu ma służyć kataster.

Na zakończenie wydaje się, że byłoby rzeczą właściwą zmienić nazwę „kataster gruntowy" na „ewidencję gruntów". Przemawia za tym okoliczność, że słowo „kataster" jest niezrozumiałe dla przeciętnego obywatela, poza tym pod słowem tym przyjęło się pojęcie instytucji, której głównym zadaniem było zabezpieczenie najbardziej zasadniczego prawa ustroju kapitalistycznego — prawa własności.

Wpływ obserwacji przekątnych w sieciach triangulacyjnych na dokładność wyznaczenia współrzędnych

Mgr inż. Ryszard Koronowski

Zagadnienie podniesienia dokładności triangulacji w obliczu ciągle rosnących wymagań rozwijającego się w szybkim tempie budownictwa gospodarczego Polski Ludowej jest bardzo ważne i stale aktualne. Zajmuje się nim wielu geodetów zarówno naukowców, jak i praktyków. Dążenia w celu podniesienia dokładności zmierzają zasadniczo w dwu kierunkach, a mianowicie:

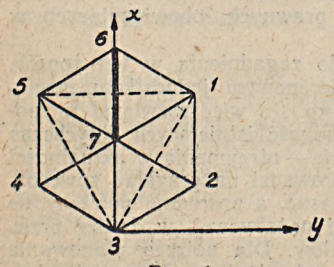
1. zwiększenia dokładności bezpośrednich pomiarów kątowych czy liniowych i
2. ustalenia najwłaściwszego pod względem geometrycznym kształtu samej sieci triangulacyjnej.

Jako najwłaściwszą metodę wyrównania przyjmuje się zwykle metodę najmniejszych kwadratów.

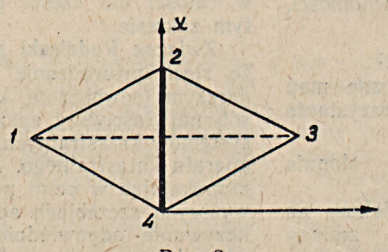
W podjętym temacie zajęto się zbadaniem wpływu, jaki wywierają obserwacje przekątne w sieciach triangulacyjnych w świetle metody najmniejszych kwadratów. Jako przedmiot badania przyjęto podstawowe sieci triangulacyjne, a więc sieć centralną i czworobok geodezyjny. Sieć centralna obejmuje sześć równobocznych trójkątów, co stanowi o poważnych uproszczeniach rachunkowych. Podobnie czworobok geodezyjny obejmuje dwa równoboczne trójkąty. Długość boków przyjęto równą 1 000, również ze względu na uproszczenia rachunkowe. Przeprowadzono także obliczenia dla sieci centralnej o bardzo nieregularnym kształcie.

Rozwiązanie zagadnienia zarówno dla sieci centralnej, jak i dla czworoboku geodezyjnego pomyślano w następujący sposób:

Dla poszczególnych punktów trzeba w procesie rachunków wyrównawczych znaleźć błędy średnie wyznaczenia współrzędnych raz stosując, a drugi raz pomijając obserwacje przekątne. Wielkość tych błędów zobrazuje nam wpływ obserwacji przekątnych na dokładność określenia położenia punktów triangulacyjnych.



Rys. 1



Rys. 2

Zastosowanie w obliczeniach rachunku krakowianowego pozwala również na ocenę wpływu poszczególnych obserwacji na wielkość wyznaczanych współrzędnych.

Weźmy dla przykładu siatkę centralną. Mamy w niej siedem punktów, z których dwa: 6 i 7 przyjęto jako punkty o pewnych współrzędnych, a bok między nimi jako bazę układu. Pozostałe pięć punktów należy wyznaczyć w drodze poczynienia odpowiednich obserwacji kątowych i rachunku. Przy zastosowaniu wyrównania metodą spostrzeżeń pośrednich wyznaczenie najprawdopodobniejszych wartości współrzędnych tych punktów składa się z dwu zasadniczych części:

1. znalezienia spółrzędnych przybliżonych,
2. przeprowadzenia rachunków wyrównawczych.

Sposobami znajdowania współrzędnych przybliżonych nie będziemy się tu zajmowali, gdyż w naszym zagadnieniu potrzebne nam przyrosty współrzędnych można w prosty sposób obliczyć z zależności geometrycznych. Przejdziemy natomiast od razu do zagadnienia wyrównawczego i analizy poszczególnych obserwacji.

Obserwacje kątowe są jak wiadomo poczynione z błędami przypadkowymi związanymi z własnościami narzędzia, warunkami zewnętrznymi istniejącymi podczas obserwacji, jak też z osobowością obserwatora.

Istota zagadnienia polega na znalezieniu błędów średnich poszczególnych współrzędnych w porównywanych sieciach. Błędy średnie współrzędnych otrzymujemy mnożąc błąd średni pojedynczej obserwacji kątowej (jednakowy dla całej sieci) przez współczynniki obliczone dla każdej współrzędnej, a zależne wyłącznie od kształtu i rozmiaru sieci. Błąd średni pojedynczej obserwacji można by przyjąć za stały dla danej sieci zarówno przed, jak i po przyjęciu do wyrównania obserwacji przekątnych, gdyż stanowi on charakterystykę dokładności pomiaru. Zagadnieniem kształtowania się wielkości błędu średniego w miarę zwiększania ilości obserwacji nadliczbowych można by się zresztą zająć jako nowym tematem, który w tej pracy pominięto.

Wobec powyższego błędy średnie współrzędnych można przyjąć jako proporcjonalne do współczynników zależnych od kształtu geometrycznego sieci; nazwijmy je „geometrycznymi" i wtedy porównywanie błędów średnich będzie równoznaczne z porównywaniem tych współczynników, które charakteryzują nam geometryczne własności danej sieci. Rachunki wyrównawcze w celu obliczenia błędów średnich i przeanalizowania poszczególnych obserwacji przeprowadzimy metodą spostrzeżeń po-

średnich, przez doprowadzenie do minimum sumy kwadratów poprawek kątów. Dla zobrazowania, jak wyglądałoby rozpracowanie naszego zagadnienia w wypadku posłużenia się metodą spostrzeżeń uwarunkowanych, obliczenie dla czworoboku geodezyjnego przeprowadzimy dwukrotnie stosując obie metody.

Wyrównanie triangulacji metodą spostrzeżeń pośrednich z obliczeniem błędów średnich współrzędnych

Stosując tę metodę wielkość poprawki v obserwowanego kąta możemy określić z równania:

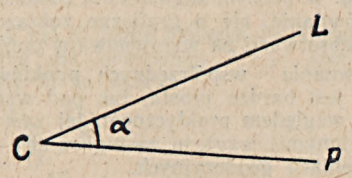
$$\alpha_{obs} + v = \alpha_{przybl.} + d\alpha$$

stąd $v = d\alpha + \alpha_{przybl.} - \alpha_{obs} = d\alpha + l$

gdzie α_{obs} — kąt zaobserwowany

$\alpha_{przybl.}$ — kąt obliczony ze współrzędnych przybliżonych

d_α — przyrost kąta powstały na skutek przyjęcia do rachunku współrzędnych przybliżonych.



Rys. 3

Wartość kąta α, przyjmując oznaczenia jak na powyższym rysunku, możemy wyrazić wzorem:

$$\alpha = \text{arc tg}\frac{\Delta y_{cL}}{\Delta x_{cL}} - \text{arc tg}\frac{\Delta y_{cp}}{\Delta xcp}$$

czyli $\alpha = F(x_L, y_c, x_c, y_c, x_p, y_p)$

Jeśli współrzędnym nadamy nieznaczne przyrosty d_{xLc}, dy dx_p, dy_p itd, to przyrost kąta d_α można określić wzorem:

$$d\alpha = \frac{\partial F}{\partial x_L}dx_L + \frac{\partial F}{\partial y_L}dy_L + \frac{\partial F}{\partial x}dx_p + \frac{\partial F}{\partial y_p}dy_p + \ldots$$

Po wykonaniu wszystkich działań i odpowiednim przekształceniu, stosując symbolikę prof. S. Hausbrandta, możemy wzór ten napisać w postaci:

$$d\alpha : \begin{vmatrix} dx_L & dy_L & dx_p & dy_p & dx_c & dy_c \\ A_L & B_L & -A_p & -B_p & -(A_L - A_p) & -(B_L - B_p) \end{vmatrix} 1$$

gdzie $A = \frac{\Delta x}{\Delta x^2 + \Delta y^2}$; $B = \frac{\Delta y}{\Delta x^2 + \Delta y^2}$

Przy posługiwaniu się miarą praktyczną kąta powyższe współczynniki należy pomnożyć przez ρ'' lub ρ^{cc}.

Ostatecznie więc wartość poprawki v możemy wyrazić wzorem:

$$v = \begin{vmatrix} dx_L & dy_L & dx_y & dy_y & dx_c & dy_c \\ A_L & B_L & -A_p & -B_p & -(A_L - A_p) & -(B_L - B_p) \end{vmatrix} 1 + l$$

Opierając się na powyższym wzorze, należy zestawić dla poszczególnych obserwacji równania błędów. Potrzebna jest przy tym znajomość przyrostów współrzędnych Δ_x i Δ_y między poszczególnymi punktami sieci. Funkcjami tych przyrostów są współczynniki A i B, które można wziąć graficznie z odpowiedniego ich wykresu według argumentów Δ_x i Δ_y bądź też znaleźć w drodze analitycznej.

Po zestawieniu dla każdej obserwacji równania błędu v w postaci tabelarycznej, należy przejść do ich postaci liniowej. Otrzymamy zespół równań liniowych o niewiadomych dx i dy z odpowiednimi znaczkami numerów punktów, symbolicznie oznaczany w rachunku wyrównawczym jak poniżej:

$$v_1 = a_1x + b_1y + c_1z + \ldots\ldots l_1$$

$$v_2 = a_2x + b_2y + c_2z + \ldots\ldots l_2$$

$$\ldots\ldots, \ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$v_n = a_nx + b_ny + c_nz + \ldots\ldots l_n$$

Układ ten wprowadzając symbolikę i pojęcia krakowianowe możemy zapisać w innej formie.

Oznaczmy przez:

$$\underline{x} = \begin{Bmatrix} x \\ y \\ z \\ \cdot \\ \cdot \end{Bmatrix}$$ — krakowian niewiadomych

$$\underline{a} = \begin{Bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & - & - \\ a_2 & b_2 & c_2 & - & - \\ - & - & - & - & - \\ a_n & b_n & c_n & - & - \end{Bmatrix}$$ — krakowian współczynników przy niewiadomych

$$\underline{l} = \begin{Bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_n \end{Bmatrix}$$ — krakowian wyrazów wolnych równań poprawek kątów

$$\underline{v} = \begin{Bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_n \end{Bmatrix}$$ — krakowian poprawek kątów

Opierając się na definicji mnożenia krakowianowego i transpozy krakowianu można równania poprawek kątów zapisać w krótkiej postaci.

$$\underline{x}\ \tau\ \underline{a} + \underline{l} = \underline{v}$$

Uzasadnienie słuszności tego zapisu byłoby bardzo krótkie i polegające tylko na wykonaniu oznaczonych działań krakowianowych.

Przechodząc do równań normalnych łatwo zauważyć, że krakowian współczynnikowy równań normalnych jest kwadratem krakowianu współczyników równań poprawek, a krakowian wyrazów wolnych iloczynem krakowianu wyrazów wolnych równań poprawek przez krakowian współczynnikowy równań poprawek. Układ równań normalnych można więc zapisać

$$\underline{x}\ \underline{a}^2 + \underline{l}\ \underline{a} = \underline{o}$$

Rozwiązanie tego układu przeprowadzimy w taki sposób, który pozwoli nam oprócz obliczenia błędów średnich wysnuć dodatkowe wnioski odnośnie wpływu poszczególnych obserwacji na obliczenie współrzędnych.

Mnożąc w tym celu powyższe równanie przez $(\underline{a}^2)^{-1}$, co przy założeniu rozwiązalności układu równań normalnych jest możliwe otrzymamy:

$$\underline{x}\ \underline{a}^2\ (\underline{a}^2)^{-1} + \underline{l}\ \underline{a}\ (\underline{a}^2)^{-1} = \underline{o}$$

a po zastosowaniu twierdzenia asocjatywnego:

$$\underline{x}\ [(\underline{a}^2)^{-1}\ \underline{a}^2] + \underline{l}\ [(\underline{a}^2)^{-1}\ \tau \underline{a}] = \underline{o}$$

czyli $\underline{x}\ \tau + \underline{l}\ [\underline{M}^2\ \tau\ \underline{a}] = o$ lub $\underline{x} + \underline{l}\ \underline{t} = \underline{o}$

gdzie $\underline{M} = \underline{a}^{-1}$ oraz $\underline{t} = \underline{M}^2\ \tau\ \underline{a}$

Ostatecznie więc — $\underline{x} = \underline{l}\ \underline{t}$

Po dojściu do tej formy można obliczyć nieznane poprawki współrzędnych, jak również ich błędy średnie.

Napiszmy równanie — x l t w innej postaci:

$$-\begin{Bmatrix} x \\ y \\ z \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ l_n \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} t_{11} & t_{21} & t_{31} & \cdots & t_{i1} \\ t_{12} & t_{22} & t_{32} & \cdots & t_{i2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ t_{1n} & t_{2n} & t_{3n} & \cdots & t_{in} \end{Bmatrix}$$

Wartość pierwszej niewiadomej określonej z tego równania jest równa:

$$-x = \begin{Bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ \cdot \\ l_n \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} t_{11} \\ t_{12} \\ \cdot \\ t_{in} \end{Bmatrix} = l_1\ t_{11} + l_2\ t_{12} + \cdots\ l_n\ t_{in}$$

Obliczając błąd średni tej niewiadomej otrzymamy:

$$m_x^2 = m^2 l_1\ t_{11}^2 + m^2 l_2\ t_{12}^2 + \cdots\ m^2 l_n\ t_{1n}^2$$

Jeśli błąd średni pojedynczego spostrzeżenia oznaczymy przez m_0, możemy napisać:

$$m_x = \pm m_o \sqrt{t_{11}^2 + t_{12}^2 + \cdots t_{1n}^2} = \pm M_o \sqrt{\underline{t_1^2}}$$

Przez t_1 oznaczony został krakowian, którego elementy stanowią pierwszą kolumnę krakowianu $\underline{t}$.

Ponieważ $\underline{t}^2 = \underline{M}^2$, więc sumy kwadratów elementów poszczególnych kolumn krakowianu $\underline{t}$ są równe elementom położonym na przekątnej głównej krakowianu $\underline{M}^2$.

W naszym zagadnieniu niewiadomymi są poprawki współrzędnych, które należy dodać do współrzędnych przybliżonych, by otrzymać współrzędne wyrównane, a ich błędy średnie są błędami średnimi współrzędnych.

Analiza wpływu poszczególnych obserwacji na wartości ich funkcji.

Skorzystamy tu z przejrzystej formy krakowianowego ujęcia zagadnienia obliczenia niewiadomych, z wyrównanych w procesie poprzednich rachunków obserwacji w postaci:

$$\begin{Bmatrix} x \\ y \\ z \\ \vdots \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ \cdot \\ l_n \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} t_{11} & t_{21} & \cdots & t_{i1} \\ t_{12} & t_{22} & \cdots & t_{i2} \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ t_{1n} & t_{2n} & \cdots & t_{in} \end{Bmatrix}$$

Widać stąd wyraźnie, że im większe są wartości bezwzględne elementów krakowianu $\underline{t}$ odpowiadające poszczególnym obserwacjom, tym zmiana tych obserwacji wywiera większy wpływ na rezultaty obliczeń.

Jako pewne kryterium porównawcze poszczególnych obserwacji pod względem ich wpływu na rezultaty obliczeń można by przyjąć wartość średniej arytmetycznej z bezwzględnych wartości elementów wierszy krakowianu $\underline{t}$ odpowiadających tym obserwacjom, czyli wartość $\frac{[(tw)]}{n}$, gdzie n = i oznacza ilość kolumn krakowianu $\underline{t}$, a w — wiersz krakowianu $\underline{t}$ odpowiadający danej obserwacji.

Określenie błędów średnich wyznaczenia współrzędnych w oparciu o wyrównanie metodą spostrzeżeń uwarunkowanych.

Błędy średnie wyznaczenia poszczególnych współrzędnych moglibyśmy też znaleźć w oparciu o wyrównanie metodą spostrzeżeń uwarunkowanych. Sposób postępowania, który tu przeanalizujemy, zastosujemy w obliczeniach dla czworoboku geodezyjnego.

Załóżmy pewną funkcję wielkości, które określamy w drodze obserwacji. Obliczając najprawdopodobniejszą wartość tej funkcji z wyrównanych metodą warunkową obserwacji $l'_1, l'_2 \ldots l$ musimy ją traktować zarówno jako funkcję dokonanych obserwacji $l_1, l_2 \ldots l_n$, jak i przyporządkowanych tym obserwacjom w procesie wyrównania poprawek $v_1, v_2, \ldots v_n$ zależnych od zespołu obserwacyjnego.

Wyprowadzenie odpowiednich wzorów można znaleźć w „Handbuch der Vermessungskunde" Jordana T. I. str. 141 lub w „Rachunku wyrównawczym" E. Warchałowskiego.

Kolejność pracy jest tu następująca:

I a) wyrażenie niewiadomej w funkcji spostrzeżeń F,

b) zróżniczkowanie funkcji spostrzeżeń F względem kolejnych zmiennych,

$$\frac{\partial F}{\partial l_1} = f_1, \quad \frac{\partial F}{\partial l_2} = f_2 \quad \ldots \ldots \quad \frac{\partial F}{\partial l_n} = f_n$$

II a) napisanie równań warunkowych

$$\left.\begin{aligned} a_1 v_1 + a_2 v_2 + \ldots\ldots \\ b_1 v_1 + b_2 ?_2 + \ldots\ldots \end{aligned}\right| = x -$$

i obliczenie współczynników układu równań dla wyznaczenia pomocniczych wielkości v,

b) obliczenie wielkości r z układu równań:

$$\begin{aligned} [aa]\, r_1 + [ab]\, r_2 + \ldots\ldots [af] &= o \\ [ab]\, r_1 + [bb]\, r_2 + \ldots\ldots [bf] &= o \end{aligned}$$

III a) obliczenie wartości $F_1, F_2 \ldots\ldots$ z wzoru:

$$\begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ l \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} a_1 & a_2 & \cdots \\ b_1 & b_2 & \cdots \\ \cdot & \cdot & \cdots \\ \cdot & \cdot & \cdots \\ \cdot & \cdot & \cdots \\ f_1 & f_2 & \cdots \end{Bmatrix}$$

b) obliczenie [FF], a następnie $m^2 F = m_o^2 [FF]$, jako błędu średniego wyrównanych spostrzeżeń.

Analiza „geometrycznej wartości" poszczególnych obserwacji kątowych przy pomocy graficznej metody „wstęg wahań".

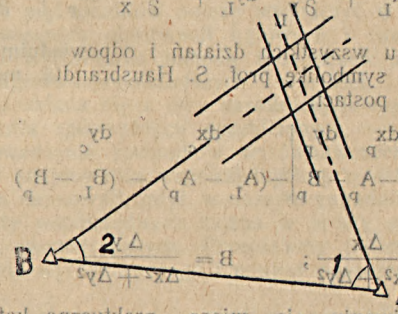
Wyrównania punktu triangulacyjnego można by dokonać metodą graficzną. W naszym zagadnieniu chodzić będzie oczywiście nie o wyrównanie, ale o graficzne zobrazowanie wpływu poszczególnych obserwacji na wyrównywany punkt.

Metoda wyrównania współrzędnych punktów przy pomocy „wstęg wahań" jest bardzo prosta, tak pod względem pojęciowym, jak i pod względem praktycznego jej zastosowania. Z tego też (między innymi) względu zasługiwałaby na nieco więcej uwagi w obliczeniach geodezyjnych.

Jej niewątpliwie ważną cechą jest uwidacznianie kształtu miejsca geometrycznego utworzonego przez poczynione dla wyznaczenia wyrównywanego punktu obserwacje.

Dzięki temu można ocenić wpływ poszczególnych obserwacji na kształt i wielkość miejsca geometrycznego, w którym może „poruszać się" wyrównywany punkt, a więc geometryczną wartość i przydatność danej obserwacji. Pomijam tu teoretyczne uzasadnienie tej metody, które można znaleźć w artykule prof. Hausbrandta zamieszczonym w Przeglądzie Geodezyjnym z 1949 r. nr 9 — 10, ograniczając się do podania tu gotowych wzorów i sposobu dalszego posługiwania się nimi.

Weźmy więc wcięcie w przód:

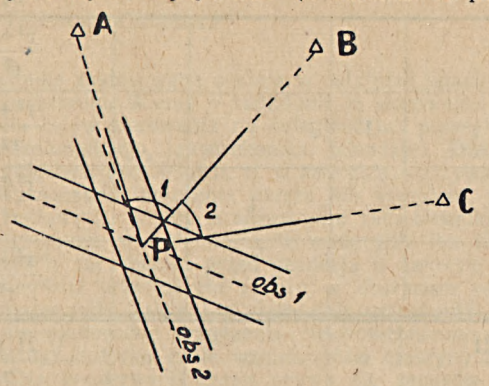


Rys. 4

Położenie znajdowanego punktu wyznaczają dwie przecinające się proste, tworzące z podstawą wcięcia AB kąty 1 i 2. Zakładając, że obserwacje kątowe mogą być niepewne o wielkość $\pm d\alpha$ możemy przy takim założeniu obliczyć wielkość przesunięcia punktu w kierunku prostopadłym do wyznaczającej go celowej. Jest ono równe $p = \pm Dd\alpha$, gdzie D oznacza długość wyznaczającej celowej. Wielkość 2p określamy jako szerokość wstęgi wahań. Gdybyśmy mieli do wyrównania wielokrotne wcięcie w przód należałoby najpierw nanieść w małej skali na papier milimetrowy wszystkie punkty, a następnie obliczyć szerokość wstęgi wahań dla poszczególnych obserwacji. Przyjmując jako oś wstęgi wahań dla każdej obserwacji celową wyznaczającą punkt, należy po obu jej stronach w bliskości wyznaczonego punktu przeprowadzić proste równoległe w odległości od osi równej p, przy czym należy przyjąć tu możliwie dużą skalę. Proste te utworzą wstęgę wahań. Wstęgi wahań dla wcięcia w przód wykreślone są na wyżej podanym rysunku. Pole pokryte przez wszystkie wstęgi wahań stanowi miejsce geometryczne, poza którym wyznaczany punkt nie może się znajdować (jeśli błędy obserwacji kątowych nie są większe od założonej wielkości $\pm d\alpha$).

Nieco inaczej należy postępować w wypadku wcięcia wstecz, gdzie punkt jest wyznaczony jako miejsce geometryczne przecięcia się dwu okręgów.

Za osie wstęg wahań należy tu przyjąć styczne do tych okręgów w wyznaczonym punkcie P. Otrzymamy je, odkładając np. od celowej PB kąt A trójkąta ABP (w kierunku na prawo) lub



Rys. 5

od celowej PA kąt B tegoż trójkąta (w kierunku na lewo).

Analogicznie dla obserwacji 2 — szerokość wstęgi wahań określa się tu ze wzoru

$$p = \pm \frac{D_A \; D_B}{D_{AB}} d\alpha$$

gdzie $D_A = PA$, $D_B = PB$ i $A_{AB} = AB$.

Reszta pracy jest identyczna jak w przypadku wcięcia w przód. Za najkorzystniejszy układ obserwacji będziemy uważali taki, przy którym pole pokryte wstęgami wahań będzie najmniejsze i najkorzystniej ukształtowane (zbliżone do koła). Wyrównanie przeprowadza się w przypadku gdy poza wyrównywanym punktem — inne można przyjąć za stałe. W naszym zagadnieniu tak nie jest, ale ponieważ chodzi nam tylko o zobrazowanie wpływu poszczególnych obserwacji możemy istnienie tego warunku założyć.

Przykłady obliczeń

Przyjęty kształt sieci centralnych i czworoboku geodezyjnego oraz zachodzące w nich związki geometryczne pozwalają na przeprowadzenie obliczeń na liczbach ogólnych, gdzie jako parametr można przyjąć długość boku. Obliczenia takie przeprowadzono dla czworoboku geodezyjnego i jako przykład łatwy do śledzenia sposobu rozwiązania i obrazujący sposób obliczeń dla innych sieci zamieszczono poniżej. Obejmują one trzy czworoboki geodezyjne, różnica między którymi polega na tym, że w jednym poczyniono 8 obserwacji (obserwowano wzdłuż przekątnej 1 — 3), w drugim 6 obserwacji (nie ma obserwacji wzdłuż przekątnej) i w trzecim 8 obserwacji, bez obserwowania wzdłuż przekątnej. Dla drugiej sieci podany jest również przykład obliczeń metodą spostrzeżeń zawarunkowanych, która ze względu na małą ilość obserwacji nie jest tu uciążliwa.

Dla pierwszych dwu sieci podane są wykresy wstęg wahań, ilustrujące wyniki obliczeń rachunkowych.

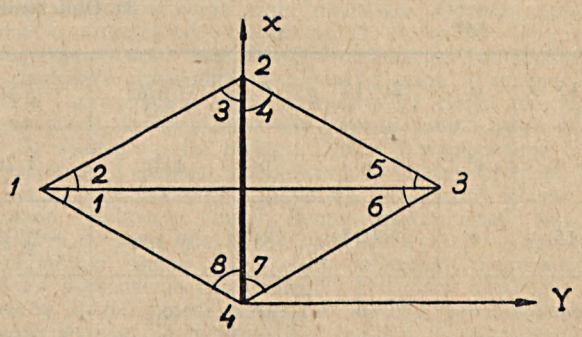
Wyrównanie czworoboku geodezyjnego metodą spostrzeżeń pośrednich

W dalszym ciągu zestawiamy równania poprawek dla każdego zaobserwowanego kąta:

$$\begin{vmatrix} dx_L & dy_L & dx_p & dy_p & dx_c & dy_c \\ A_L & B_L & -A_p & -B_p & -(A_L - A_p) & -(B_L - B_p) \end{vmatrix}_1 + \ldots = v$$

podstawiając na miejsce symboli dx dy A B odpowiednie wartości.

Przebieg rachunku ułożenia równań poprawek oraz równań normalnych widoczny jest ze schematów rachunkowych, toteż nie widzimy potrzeby bliższego omawiania tych czynności.



Rys. 6

Tablica I

1) Zestawienie równań poprawek

a

Nr kąta	$v = \frac{dx_L \; dy_L}{A_L \; B_L}$	$\frac{dx_p \; dy_p}{-A_p \; -B_p}$	$\frac{dx_c \qquad dy_c}{-(A_L - A_p) \quad -(B_L - B_p)}$	1+1	dx_1	dy_1	dx_3	dy_3	S
1	$\frac{dx_3 \; dy_3}{0 \quad \sqrt{3}/3r}$	$\frac{0 \quad 0}{1/2r \quad -\sqrt{3}/2r}$	$\frac{dx_1 \quad dy_1}{-1/2r \quad \sqrt{3}/6r}$	1	$\sqrt{3}/6r$	1/2r	$\sqrt{3}/3r$	0	$\frac{\sqrt{3}+1}{2r}$
2	$\frac{0 \quad 0}{1/2r \quad \sqrt{3}/2r}$	$\frac{dx_3 \quad dy_3}{0 \quad -\sqrt{3}/3r}$	$\frac{dx_1 \quad dy_1}{-1/2r \quad -\sqrt{3}/6r}$	1	$-\sqrt{3}/6r$	1/2r	$-\sqrt{3}/3r$	0	$\frac{1-\sqrt{3}}{2r}$
3	$\frac{0 \quad 0}{}$	$\frac{dx_1 \quad dy_1}{1/2r \quad \sqrt{3}/2r}$	$\frac{0 \quad 0}{}$	1	$\sqrt{3}/2r$	$-1/2r$	0	0	$\frac{\sqrt{3}-1}{2r}$
4	$\frac{dx_3 \quad dy_3}{-1/2r \quad \sqrt{3}/2r}$	$\frac{0 \quad 0}{}$	$\frac{0 \quad 0}{}$	1	0	0	$\sqrt{3}/2r$	1/2r	$\frac{\sqrt{3}+1}{2r}$
5	$\frac{dx_1 \quad dy_1}{0 \quad -\sqrt{3}/3r}$	$\frac{0 \quad 0}{-1/2r \quad \sqrt{3}/2r}$	$\frac{dx_3 \quad dy_3}{1/2r \quad -\sqrt{3}/6r}$	1	$-\sqrt{3}/3r$	0	$-\sqrt{3}/6r$	$-1/2r$	$-\frac{\sqrt{3}+1}{2r}$
6	$\frac{0 \quad 0}{-1/2r \quad -\sqrt{3}/2r}$	$\frac{dx_1 \quad dy_1}{0 \quad \sqrt{3}/3r}$	$\frac{dx_3 \quad dy_3}{1/2r \quad \sqrt{3}/6r}$	1	$\sqrt{3}/3r$	0	$\sqrt{3}/6r$	$-1/2r$	$\frac{\sqrt{3}-1}{2r}$
7	$\frac{0 \quad 0}{}$	$\frac{dx_3 \quad dy_3}{-1/2r \quad \sqrt{3}/2r}$	$\frac{0 \quad 0}{}$	1	0	0	$-\sqrt{3}/2r$	1/2r	$\frac{1-\sqrt{3}}{2r}$
8	$\frac{dx_1 \quad dy_1}{1/2r \quad -\sqrt{3}/2r}$	$\frac{0 \quad 0}{}$	$\frac{0 \quad 0}{}$	1	$-\sqrt{3}/2r$	$-1/2r$	0	0	$-\frac{\sqrt{3}+1}{2r}$

Tablica II

2) Zestawienie i rozwiązanie układu równań normalnych z obliczeniem odwrotności pierwiastka krakowianowego

a^2		S_1							S_2
$7/3r2$	o	$2/3r^2$	o	$3/r^2$	1				$\frac{r^2+3}{r^2}$
	$1/r^2$	o	o	$1/r2$		1			$\frac{r^2+1}{r2}$
		$7/3r^2$	o	$3/r2$			1		$\frac{r^2+3}{r^2}$
			$1/r2$	$1/r^2$				1	$\frac{r^2+1}{r^2}$
$\sqrt{21}/3r$	o	$\frac{2\sqrt{21}}{21r}$	o	$3\sqrt{21}/7r$	$\frac{r\sqrt{21}}{7}$	o	o	o	$\frac{\sqrt{21}(r^2+3)}{7r}$
	$1/r$	o	o	$1/r$	o	r	o	o	$\frac{r^2+1}{r}$
		$\sqrt{105}/7r$	o	$\sqrt{105}/7r$	$\frac{-2\sqrt{105r}}{105}$	o	$\frac{7\sqrt{105r}}{105}$	o	$\frac{105(r^2+3)}{21r}$
			$1/r$	$1/r$	o	o	o	r	$\frac{r^2+1}{r}$
A					M				

Tablica III

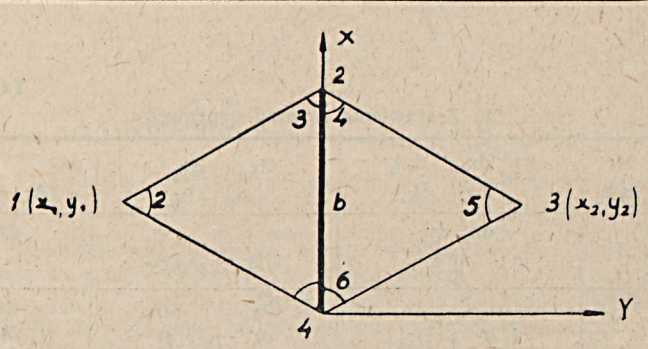
3) Obliczenie krakowianowe t

M^2				a							
$7r^2/15$	o	$2r^2/15$	o	$\sqrt{3}/6r$	$-\sqrt{3}/6r$	$\sqrt{3}/2r$	o	$-\sqrt{3}/3r$	$\sqrt{3}/3r$	o	$-\sqrt{3}/2r$
o	r^2	o	o	$1/2r$	$1/2r$	$-1/2r$	o	o	o	o	$-1/2r$
$2r^2/15$	o	$7r^2/15$	o	$\sqrt{3}/3r$	$-\sqrt{3}/3r$	o	$\sqrt{3}/2r$	$-\sqrt{3}/6r$	$\sqrt{3}/6r$	$-\sqrt{3}/2r$	o
o	o	o	r^2	o	o	o	$1/2r$	$-1/2r$	$-1/2r$	$1/2r$	o

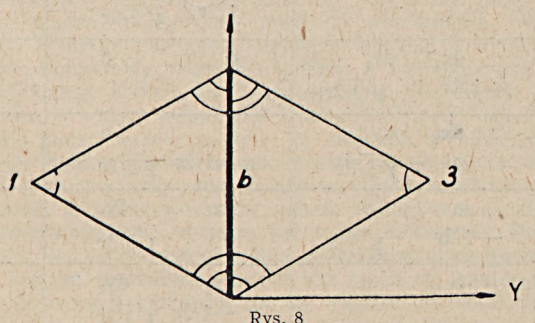
Tablica IV

$-x$
dx_1
dy_1
dx_3
dy_3

l	t			
J_1	$\frac{11\sqrt{3r}}{90}$	$r/2$	$\frac{16\sqrt{3r}}{90}$	o
J_2	$\frac{-11\sqrt{3r}}{90}$	$r/2$	$\frac{-16\sqrt{3r}}{90}$	o
J_3	$\frac{7r\sqrt{3}}{30}$	$-r/2$	$\frac{2\sqrt{3r}}{30}$	o
J_4	$\frac{\sqrt{3r}}{15}$	o	$\frac{7\sqrt{3r}}{30}$	$r/2$
J_5	$\frac{-8\sqrt{3r}}{45}$	o	$\frac{-11\sqrt{3r}}{90}$	$-r/2$
J_6	$\frac{8\sqrt{3r}}{45}$	o	$\frac{11\sqrt{3r}}{90}$	$-r/2$
J_7	$\frac{-\sqrt{3r}}{15}$	o	$\frac{-7\sqrt{3r}}{30}$	$r/2$
J_8	$\frac{-7\sqrt{3r}}{30}$	$-\frac{r}{2}$	$\frac{-2\sqrt{3r}}{30}$	o



Rys. 7



Rys. 8

W ten sam sposób zostały także przeprowadzone obliczenia dla czworoboków geodezyjnych przedstawionych na poniższych rysunkach.

Dla drugiej sieci zostały też obliczone błędy średnie współrzędnych wyrównanych metodą spostrzeżeń zawarunkowanych.

(c. d. n.)

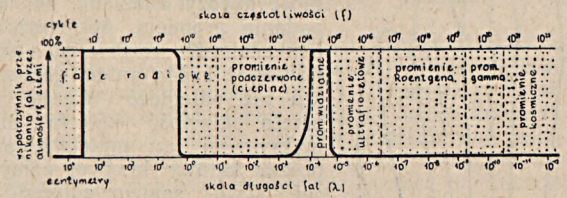
Astronomia radiowa

Mgr inż. Ludosław Cichowicz

Radiotechnika zastosowana została w ostatnich latach w wielu dziedzinach techniki. Wiemy o radiofonii, o stosowaniu techniki radiowej dla celów sterowania na odległość lub przesyłania obrazów (telekomunikacja, telemechanika, telewizja). Dużo słyszy się o osiągnięciach radiolokacji, tj. o metodzie wykrywania obecności i wyznaczania położenia okrętu lub samolotu, przy pomocy fal radiowych. Wiemy o stosowaniu radiotechniki w pracach geologicznych, w technologii, w medycynie itd. Nowe horyzonty otwarły się również przed geodezją w zakresie pomiaru dużych odległości przy użyciu radaru w obszarach rozległych i trudno dostępnych. Także i w dziedzinie astronomii znajdują zastosowanie różnorodne urządzenia elektrotechniczne, jak serwomechanizmy, motorki, czułe wzmacniacze, maszyny do liczenia i in. Dla konserwacji czasu używa się zegarów kwarcowych, posiadających dokładność ruchu większą, aniżeli ta, jaka wypływa z regularności obrotu Ziemi.

Wreszcie w ostatnim dwudziestoleciu jesteśmy świadkami narodzin i szybkiego rozwoju nowej gałęzi nauki o niebie, zwanej astronomią radiową. Zadaniem niniejszego artykułu jest wyjaśnienie czytelnikowi — geodecie, na czym polegają obserwacje radioastronomiczne i jakie osiągnięto w tej dziedzinie wyniki [1]).

Co to są okna w atmosferze ziemskiej? Człowiek żyje w świecie fal. One otaczają go zewsząd. Z wielką prędkością mkną we wszystkich kierunkach, przemierzając miliony kilometrów, dostarczają Ziemi energii słonecznej, która podtrzymuje życie. Różnorodne dźwięki, mowa, muzyka, dostrzeganie rozmaitości barw i kształtów, uczucie ciepła — to wynik działania na nasze zmysły ruchu falowego. Podstawowe organy zmysłowe: oczy, uszy, skóra, są niczym innym, jak odbiornikami fal optycznych, akustycznych i cieplnych. Różnorodność „gatunków" falowania (promieniowania) we wszechświecie jest ogromna; wiadomo także że wielu rodzajów promieniowania nie potrafimy naszymi zmysłami bezpośrednio wyczuć, usłyszeć lub zobaczyć. To niewidoczne promieniowanie przedstawione jest jako część składowa „widma fal elektromagnetycznych" na rys. 1.



Rys. 1. Widmo fal elektromagnetycznych. Nie zakreskowane pola widma, to owe okna atmosferyczne; jedno w zakresie fal radiowych, drugie w zakresie fal widzialnych.

$$\lambda m = \frac{V}{f} \; ; \; 1 \text{ cykl} = \frac{1 \text{ drgnienie}}{1 \text{ sekunda}}$$

$$V = 300.000.000 \frac{\text{m}}{\text{sek}} \quad \ldots \quad \text{prędkość fali w próżni}$$

Nad istotą promieniowania nie będziemy się rozwodzić; zadowolimy się definicją zapożyczoną z elementarnego podręcznika radiotechnicznego: „fala elektromagnetyczna jest to zmienne pole elektromagnetyczne, poruszające się w przestrzeni...".

Nasza wiedza o ciałach niebieskich niemal w zupełności jest oparta na obserwacjach wysyłanego przez nie promieniowania. Wiadomo jednak, że fale świetlne stanowią tylko nieznaczną część całego zakresu promieniowania elektromagnetycznego obiektów astronomicznych. Przeważająca część energii elektromagnetycznej pochodzenia pozaziemskiego nie dociera do nas; już to zostaje odbita przez jonosferę, już to pochłonięta przez cząsteczki powietrza atmosferycznego. Nawet w pogodną noc obserwujemy niebo jakby przez okno w atmosferze i ten zakres obserwacji, dokonywanych oczyma uzbrojonymi w lunetę, bądź przy użyciu kliszy fotograficznej, czy komórki fotoelektrycznej stanowi dziedzinę pracy astronomii i astrofizyki klasycznej. Drugie takie „okno", przez które docierają do nas szczątki energii elektromagnetycznej ze wszechświata, odkryto niedawno. Dotyczy ono fal radiowych i obejmuje 5.000 razy szerszy zakres długości fal, niż zakres fal optycznych. Tutaj na nic się nie zdadzą zwyczajne lunety i teleskopy, to jest dziedzina astronomii radiowej.

Pierwsze obserwacje promieniowania radiowego pochodzenia pozaziemskiego zostały dokonane w r. 1931 przez K. G. Janky'ego, który badając zakłócenia odbioru radiowego na fali 14.7 m, wykrył promieniowanie nadchodzące z centrum Galaktyki. W latach następnych, przy użyciu coraz to doskonalszej aparatury odbiorczej, stwierdzono, że promieniuje cała Droga Mleczna. W ten sposób powstała nowa gałąź wiedzy — astronomia radiowa, zaś wielki postęp radiotechniki w szczególności techniki radarowej w latach ostatniej wojny ugruntował warunki dla jej rozwoju.

Prace radioastronomiczne rozwijają się w dwóch kierunkach. Z jednej strony możemy odbierać promieniowanie wysyłane przez ciała niebieskie, potrafimy wyznaczyć jego kierunek, pomierzyć natężenie; z drugiej strony jesteśmy w stanie wysyłać ku bliskim obiektom astronomicznym sygnały i otrzymać je odbite w postaci echa. W obu wypadkach, na mocy dokonanych obserwacji zdołano wyciągnąć wnioski nie tylko o strukturze atmosfery i warstwach jonosfery ziemskiej, ale również szereg wniosków o otaczającym nas świecie ciał niebieskich. O osiągnięciach tych powiemy dalej.

Radioteleskop. Zanim zapoznamy się z aparaturą odbiorczą, jaką posługuje się astronomia radiowa, musimy zdać sobie sprawę z tego, że energia, przenikająca przez okna atmosferyczne do powierzchni Ziemi, jest tylko znikomą częścią tej energii, którą wypromieniowują ciała niebieskie. Odebrane promieniowanie o długości fal od 1 cm do 100 m jest b. słabe i posiada dużą częstotliwość. Jeżeli użyjemy odbiornik typu fonicznego, to w słuchawce usłyszymy nieregularny szum o zmiennej amplitudzie i zawierający różne częstotliwości. Szum ten wywołany przez szereg krótkich impulsów posiada widmo ciągłe b. podobne do widma światła białego. Odbiór i wzmocnienie tego nieregularnego i słabego szumu stanowi trudny problem, bowiem w samym radiodbiorniku powstają zaburzenia własne spowodowane fluktuacją emisji lampy elektronowej (tzw. efekt Shottky), a poza tym każdy opór elektryczny w aparacie jest generatorem szumu (tzw. efekt Johnsona). Rozdzielenie impulsów pochodzenia kosmicznego od szumów lokalnych stanowi nielada kłopot, przede wszystkim dlatego, że stawiane odbiornikowi wymagania maksymalnej czułości i minimalnego szumu własnego, z natury rzeczy są sprzeczne ze sobą.

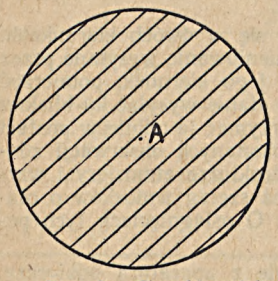
Podstawową aparaturą astronomii radiowej jest radioteleskop. Instrument ten wyznacza z całego widma pobranej energii elektromagnetycznej energię odpowiadającą określonej długości fali, lub ściślej, energię o zadanym małym paśmie widma. Przy pomocy radioteleskopu wyznaczamy kierunek przybywającego promieniowania radiowego oraz dokonujemy pomiaru jego natężenia. Częściami radioteleskopu są: 1) antena odbiorcza, 2) linia transmisyjna, 3) wzmacniacz, 4) detektor, 5) aparat pomiarowy. Uproszczony proces odbioru można przedstawić w sposób następujący: pochwycona przez antenę energia wywołuje prądy indukcyjne wysokiej częstotliwości, które biegną linią transmisyjną do właściwego odbiornika typu superheterodyny. Odebrane sygnały przybywają do urządzenia mieszającego (lampa elektroniwa, dioda z kryształkiem krzemowym), gdzie mieszają się z drganiami wytworzonymi przez lokalny oscylator. Jest to pierwsza zmiana częstotliwości; drgania własne nakładają się na drgania odebrane, skutkiem czego powstaje dudnienie o częstotliwości, równej różnicy składowych częstotliwości. Prąd, którego częstotliwość uległa w ten sposób zmniejszeniu, dopiero teraz podlega wzmocnieniu, a następnie procesowi detekcji. Po tym następuje jeszcze jedno podniesienie poziomu dzięki działaniu wzmacniacza niskich częstotliwości; wreszcie tak spreparowane drgania dostają się do aparatu pomiarowego, który rejestruje funkcjonowanie odbiornika.

Z podaną w tak pobieżny sposób zasadą odbioru aparatu typu superheterodyny można zapoznać się bliżej przez lekturę pierwszego z brzegu podręcznika dla radiotechników. W tym miejscu poświęcimy raczej większą uwagę konstrukcji i działaniu anten odbiorczych, jakimi posługuje się astronomia radiowa, ponieważ na podstawie zasady ich działania możemy wysnuć pewne analogie odnośnie działania teleskopów optycznych. Poza tym z rozmaitego sposobu rozwiązania konstrukcji anteny wypływają jej właściwości kierunkowe, które dla geodety-astronoma mogą stanowić dosyć interesujące zagadnienie.

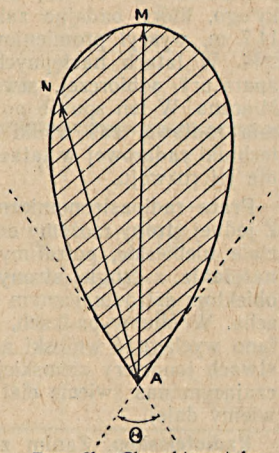
---

1) Ze względu na wielki postęp prac radioastronomicznych, należy się zastrzec, że aktualne zdobycze wiedzy w tej dziedzinie w chwili ukazania się niniejszego artykułu mogą wybiegać daleko poza zakres podanych tu informacji.

Każdą antenę, tak odbiorczą, jak i nadawczą cechuje jej charakterystyka, którą przedstawiamy w postaci wykresu. Gdy antena nie jest kierunkowa, tj. nie pracuje w pewnym uprzywilejowanym kierunku, wówczas jej charakterystyka posiada kształt kołowy (rys. 2a). Gdy antena posiada własności kierunkowe, charakterystyka jej będzie miała postać mniej, lub więcej wydłużonego cygara. Oczywiście każda z tych figur jest bryłą trójwymiarową. Należy przy tym podkreślić, że krzywa zamykająca wykres nie stanowi granicy zasięgu działania anteny, lecz ilustruje jej kierunkowość. Odległość od anteny do pewnego punktu



Rys. 2a. Charakterystyka anteny bezkierunkowej



Rys. 2b. Charakterystyka anteny skierowanej

na obwodzie $\overline{AN}$ (rys. 2b) wskazuje ile razy odbiorczość w tym kierunku jest mniejsza od odbiorczości w kierunku maksymalnej mocy $\overline{AM}$, zaś od stopnia wydłużenia figury, charakteryzującego się kątem Θ, zależy stopień kierunkowości anteny.

Anteny radioastronomiczne są to najczęściej dipole w postaci prętu, którego dwa końce są odległe od siebie o połowę długości odbieranej fali: $\frac{1}{2}\lambda$. Antena taka nie jest jednak wystarczająco kierunkowa. Aby wzmóc jej kierunkowość dodaje się pomocnicze pręty kierujące, lub odbijające, których rozmieszczenie ustala się drogą rachunku. Pręty te grają podobną rolę, jak szklane soczewki, zwierciadła i pryzmaty w układach optycznych. Bywają także odpowiednie kombinacje anten dipolowych, które tworzą całą sieć antenową. Najczęściej jednak antena dipolowa z reflektorem (pręt umieszczony z tyłu za właściwym dipolem), bądź direktorem (pręt dodatkowy z przodu) umieszczona jest w pobliżu ogniska wielkiego zwierciadła parabolicznego, które zwiększa jej moc odbiorczą wobec fal pojawiających się na osi paraboloidy. Zwierciadło takie, posiadające najczęściej konstrukcję szkieletową, spełnia rolę reflektora fal radiowych. Oczywiście optyka geometryczna nie znajduje tu zastosowania, szczególnie ze względu na osobliwe zjawiska dyfrakcyjne na krawędziach zwierciadła. Kąt Θ, przedstawiający dokładność, z jaką możemy wyznaczyć kierunek przybycia fali wyraża się w mierze radialnej stosunkiem długości fali λ do szerokości zwierciadła D. Kąt ten $\Theta = \frac{\lambda}{D}$ reprezentuje zdolność rozdzielczą radioteleskopu.

Warto porównać zdolność rozdzielczą radioteleskopu, pracującego na długości fali np. 5 m ze zdolnością rozdzielczą osiągalną przez teleskopy optyczne, odbierające promienie optyczne o długości fali $5^{x}\,10^{-5}$ cm. Niewielki teleskop optyczny o średnicy

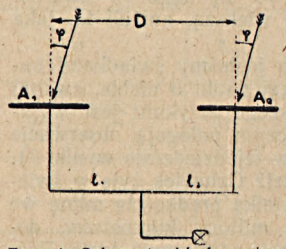


Rys. 3. Radioteleskop

10 cm miałby tę samą zdolność rozdzielczą co radioteleskop o średnicy 1.000 km. Jest oczywiste, że w technice radioteleskopowej nie możemy się spodziewać osiągnięcia takiej zdolności rozdzielczej, jaka jest dostępna w optyce. Jednakże na drodze do otrzymania jak największej zdolności rozdzielczej przy użyciu jednego radioteleskopu, konstruuje się olbrzymie zwierciadła o średnicy dochodzącej do kilkudziesięciu metrów. Np. w Holandii jest w budowie zwierciadło o średnicy 25 m; zaś zwierciadło radioteleskopu manchesterskiego uniwersytetu w W. Brytanii (Jedrell Bonk) o zdolności rozdzielczej 1º 5 przy użyciu fali 2 m posiada średnicę 80 m i waży 300 ton (rys. 3).

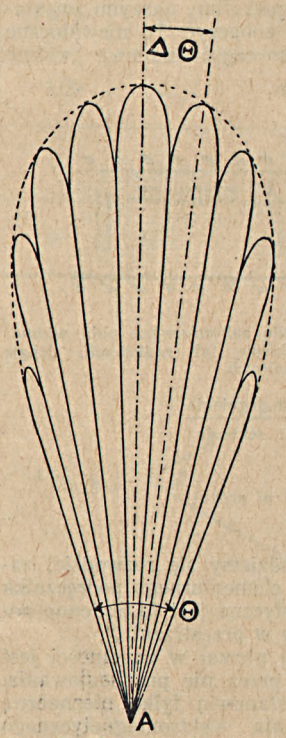
Najczęściej jednak ze względu na kosztowność podobnych konstrukcji i trudności związane z ich wykonaniem, stosuje się zwierciadła kilkumetrowe. Wreszcie w celu zwiększenia kierunkowości radioteleskopu, służą specjalne metody pomiarowe, którym poświęcamy dalsze uwagi.

Metoda interferencyjna. Konstrukcje monstrualnych radioteleskopów dla celów zwykłej obserwacji, jak już wspomnieliśmy, okazały się trudne i niecelowe. I oto analiza interferencyjnego sygnału odebranego przy jednoczesnym użyciu dwóch anten doprowadziła do opracowania metody interferencyjnej w astronomii radiowej.



Rys. 4. Schemat układu anten do metody interferencyjnej

Dwie anteny kierunkowe umieszcza się w odległości kilkuset metrów od siebie, możliwie na linii Wschód — Zachód. Anteny te połączone są linią transmisyjną z odbiornikiem umieszczonym po środku (rys. 4). Urządzenie tego typu daje interferencyjny obraz podany na rys. 5, gdzie maksyma przypadają w takich kierunkach, dla których różnice dróg dwóch promieni do poszczególnych anten stanowią całkowitą liczbę długości fal. W ten sposób poszczególne kierunki rozdzielone są kątem $\Delta\Theta = \frac{\lambda}{D\cos\varphi}$, gdzie D tym razem oznacza odległość między antenami, zaś φ kąt padania promieni. ΔΘ wyraża zatem zdolność rozdzielczą układu. Ponieważ każda antena jest mniejsza niż odległość między nimi, przeto odległość kątowa między maksymami jest mniejsza, aniżeli obszar kątowy krzywej zamykającej. Tym samym zdolność rozdzielcza i kierunkowość układu dwóch anten są większe, niż w wypadku pojedynczej anteny. Wzór na wyznaczenie szerokości pojedynczego listka ΔΘ stanowi podstawę do odczytania obrazu interferencyjnego dwóch anten. Położenie kierunku odpowiadającego maksimum maksimorum natężenia odpowiada kątowi padania $\varphi_1 = 0$ itd.



Rys. 5. Obraz interferencyjny dwóch anten

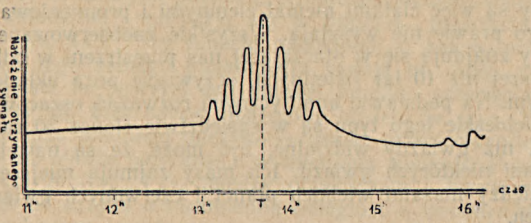
Samej obserwacji dokonuje się w sposób następujący: Na skutek ruchu obrotowego Ziemi, wraz z nią obraca się diagram przedstawiony na rys. 5. Jeżeli źródło promieniowania jest punktowe, to podczas swego pozornego ruchu dokoła Ziemi, pozostawiłoby na taśmie ascylacyjny ślad, jak na rys. 6.

Moment czasu T, w którym przypadło centralne maksimum odpowiada momentowi, w którym płaszczyzna symetrii układu anten przeszła przez źródło promieniowania. W ten sposób z dokładnością kąta ΔΘ, który jest rzędu kilku minut łuku możemy wyznaczyć kątową pozycję promieniującego obiektu w kierunku Wschód — Zachód.

Potrafimy także wyznaczyć drugą współrzędną tego obiektu, a mianowicie jego pozycję w kierunku prostopadłym do poprzedniego, tj. Północ — Południe. Zasada tego wyznaczenia staje się zrozumiała na mocy interpretacji rysunku 7.

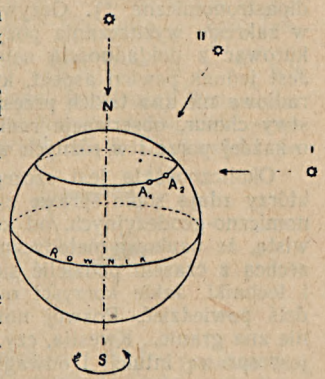
Jeżeli promieniowanie przybywa z punktu 1, położonego w płaszczyźnie równoleżnika dwóch anten, to różnica dróg promieni

od ciała niebieskiego do A_1 i A_2 zmienia się na skutek obrotu Ziemi w zależności od odległości anten A_1 — A_2 oraz prędkości kątowej obrotu. Na podstawie tej zależności można wyznaczyć odstępy czasu między poszczególnymi maksymami zapisu (rys. 6).



Rys. 6. Zapis dudnień sygnału otrzymanego z pozaziemskiego źródła przy pomocy aparatury interferencyjnej

Jeżeli promieniowanie przybywa z punktu III, leżącego na przedłużeniu osi obrotu Ziemi, wówczas różnica dróg promieni jest niezależna od ruchu obrotowego i ma wartość stałą. Gdy promieniowanie pochodzi z pośredniego punktu II, różnica dróg zmienia się ale w mniejszym stosunku, niż w wypadku (I). W miarę zmiany kąta podania od I, przez II, do III, okresy czasu między kolejnymi maksymami na zapisie stawałyby się dłuższe. Opierając się na tej zależności, na podstawie periodyczności zapisu interferencyjnego możemy wyznaczyć kąt podania w kierunku N—S. Podsumowując powyższe rozważania, możemy powiedzieć, że potrafimy na sferze niebieskiej określić położenie obiektu, wysyłającego radiopromieniowanie. W odniesieniu do układu współrzędnych równikowych oznacza to, że jesteśmy w stanie wyznaczyć jego deklinację i rektascenzję z dokładnością sięgającą rzędu kilku minut łuku (do 1'). Oczywiście jest to tylko wtedy możliwe do osiągnięcia, gdy kąt bryłowy promieniującego ciała jest niewielki.



Rys. 7.

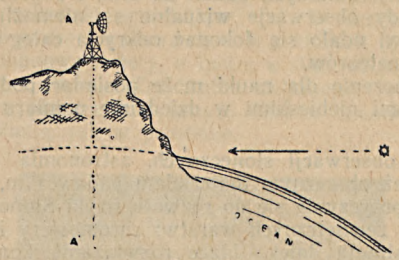
Istnieją różnorodne sposoby rozwiązania konstrukcji układu interferencyjnego. Jedno z tych rozwiązań stanowią dwa kilkumetrowe zwierciadła umieszczone w odległości kilkuset metrów. Można też postąpić inaczej. Każdą z dwóch anten złożoną z kilkudziesięciu połączonych dipolów umieścić nad odbijającą płytą. Zaś rys. 8 przedstawia jeszcze jedno rozwiązanie systemu interferencyjnego w postaci pojedynczej anteny umieszczonej na wysokiej skale nad brzegiem oceanu. W tym wypadku powierzchnia wody odbija część przybywającej energii, dzięki czemu następuje interferencja fal bezpośrednich z odbitymi. Rolę drugiej anteny spełnia (jakby) lustrzane odbicie A_1 anteny rzeczywistej A. Przy tej metodzie zachodzi konieczność obserwacji w momencie wschodu obiektu promieniującego, co jednak pociąga za sobą błędy spowodowane znacznym wpływem refrakcji atmosferycznej.

Pomiar natężenia radiopromieniowania. Obok zagadnień wyznaczenia kierunków źródeł promieniowania, kapitalne znaczenie dla astronomii radiowej posiada pomiar natężenia energii elektromagnetycznej, przybyłej z określonego kierunku. W tym celu wypracowano dwie metody. Jedna z tych metod zwana kompensacyjną polega na pomiarze różnicy natężenia szumów wg zamieszczonego poniżej schematu.

Poniższy schemat daje do zrozumienia, że szukanego natężenia „X" w naturalny sposób nie da się pomierzyć. Mierzymy natomiast sumę szumów „S" i odejmujemy od niej znaną wartość „R". Wielkość X otrzymujemy przy zastosowaniu specjalnego instrumentu przez skompensowanie szumów pochodzących z odbiornika (R), sztucznie wywołanymi szumami o natężeniu X, tak aby otrzymać natężenie S.

$$\underbrace{X}_{\text{Natężenie szumu pochodzenia kosmicznego}} = \underbrace{\left\{\begin{array}{l}\text{Natężenie szumu pochodzenia kosmicznego}\\ +\\ \text{Natężenie szumu własnego radioodbiornika}\end{array}\right\}}_{S} - \underbrace{\text{Natężenie szumu własnego radioodbiornika}}_{R}$$

W drugiej metodzie noszącej miano modulacyjnej przerywamy i włączamy naprzemian sygnały pobierane przez radioteleskop i na ich miejsce doprowadzamy szumy wywołane przez znany opór znajdujący się w umiarkowanej temperaturze. Specjalny

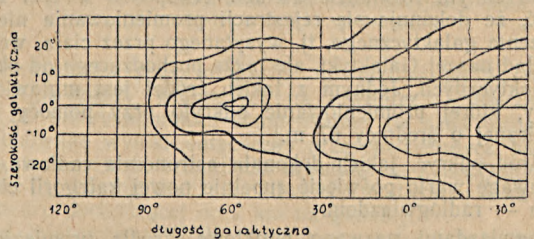


Rys. 8

aparat pomiarowy wykaże odchylenia spowodowane różnicą temperatury wywołanej przez ciało promieniujące i temperatury pokojowej. Odchylenie to stanowi miarę natężenia szumu pochodzenia kosmicznego.

Każda z wymienionych metod znajduje zastosowanie w różnych okolicznościach i w zależności od długości fali, na jakiej pracuje odbiornik.

W wyniku obserwacji radioastronomicznych powstają dosyć osobliwe mapy. Mapy te ilustrują rozkład obserwowanego natężenia promieniowania radiowego w różnych obszarach nieba i dla różnych długości fal. Rysunek 9 jest reprodukcją jednej z takich map; linie-krzywe, wyglądem przypominające warstwice, są to tzw. radioizofoty, czy linie o jednakowym natężeniu promieniowania radiowego dla określonej długości fali. Oczywiście, linie te dla innej długości fali przebiegałyby na tym samym obszarze inaczej. Na podstawie zestawienia całego szeregu podobnych map, astronomowie mogą wyciągać wnioski w zakresie astrofizyki i mechaniki niebieskiej.



Rys. 9. Radioizofoty promieniowania części Galaktyki na fali 187 cm

Znaczenie naukowe astronomii radiowej. Wyniki prac na polu astronomii radiowej stanowią obszerny materiał dla dalszych badań teoretycznych i dyskusji. W oparciu o te wyniki udało się powiązać cały szereg faktów, wyjaśnić niektóre mało znane zjawiska, opracować nowe hipotezy.

Dokonajmy w krótkim zarysie przeglądu tych osiągnięć. W pierwszej części niniejszego artykułu wspomnieliśmy o stosowaniu techniki radarowej w astronomii radiowej. W konstrukcję i zasadę działania stacji radarowej nie wdawałem się, bo wybiegałoby to poza zakres tematu. Zapewne wszyscy słyszeli, że przy pomocy radaru można nie tylko w danym momencie stwierdzić pojawienie się jakiegoś określonego obiektu, odbijającego fale radiowe, ale również wyznaczyć jego położenie na dowolnej odległości, kontrolować ruch. Dzieje się to drogą nadania odpowiedniego impulsu w danym kierunku i odebrania echa; przy czym proces odbiorczy (tak zresztą jak i nadawczy) w istocie swojej nie różni się od zasady działania urządzenia radioteleskopowego.

Pierwszy kontakt z Księżycem nawiązano w 1946 r. Kontakt ten uzyskano po raz drugi w listopadzie 1951 r. Oto tekst słynnej depeszy Morse'go nadany przez stację nadawczą na fali radiowej dotarł do naszego satelity i po upływie $2\frac{1}{2}$ sekund został odebrany, jako księżycowe echo, przez stację od-

biorczą odległą o półtora tysiąca kilometrów. Zagadnienie echa planetarnego oczekuje na rozwiązanie większych konstrukcji zwierciadeł i czulszych odbiorników. Prócz tego obserwacje radarowe posłużyły z powodzeniem do śledzenia przelotu meteorów, do dokonywania tych badań za dnia i poprzez chmury, tj. wówczas, kiedy obserwacje wizualne są niemożliwe; wreszcie dzięki radarowi udało się dokonać odkrycia całego szeregu nowych rojów meteorów.

Osobne znaczenie dla nauki może posiadać podobny kontakt Ziemi z ciałami niebieskimi w dziedzinie pomiaru wielkich odległości.

W wyniku obserwacji słonecznych, astronomia radiowa dysponuje również obszernym materiałem badawczym, który w dużym stopniu przyczynia się do rozwoju fizyki Słońca, a w szczególności jego zewnętrznych warstw: chromosfery i korony. Dla tych celów istnieją daleko idące rozwiązania konstrukcji aparatury obserwacyjnej i pomiarowej.

Jeżeli chodzi o obserwacje promieniowania radiowego, pochodzącego z Drogi Mlecznej i dalszych peryferii Kosmosu, to tutaj zaraz na początku nasuwają się dręczące zapytania: „co właściwie promieniuje, jaki jest mechanizm tego promieniowania, jak należy interpretować owe „warstwice" na rysunku 9...?"

W istocie dziedzina ta, należąca bez reszty do astrofizyki nie stanowi jeszcze księgi zamkniętej. Dyskusja jest w toku. Do tej pory uczeni nie osiągnęli w tej sprawie ostatecznego porozumienia. W toku tej dyskusji astronom radziecki Szkłowski twierdzi, że promieniowanie Galaktyki posiada dwie, różnej natury składowe. Pierwsza składowa to międzygwiazdowy gaz zjonizowany, wysyłający promieniowanie krótkofalowe. Drugą składową stanowią b. słabo świecące ciała niebieskie tzw. radiogwiazdy, których promieniowanie odbieramy na falach nieco dłuższych. Wnikliwa analiza rozkładu natężeń promieniowania radiowego w różnych obszarach nieba, skonfrontowana ze znanymi faktami i hipotezami kosmogonicznymi, doprowadziła do opracowania szeregu wniosków o strukturze układu gwiazdowego. Zdaje się ona potwierdzać spiralną budowę naszej Galaktyki, daje wyobrażenie o przestrzennym rozkładzie gwiazd. Niesposób w tym miejscu pominąć, że dokonuje się rejestracji promieniowania nie tylko pochodzenia galaktycznego, tj. wysyłanego przez ciała, wchodzące w skład naszej Galaktyki, ale także pochodzącego od obiektów pozagalaktycznych. Jednym z takich źródeł jest mgławica Andromedy, której promieniowanie odkryto przy pomocy anteny parabolicznej o średnicy 67 m.

Spośród odkryć, jakich dokonała astronomia radiowa, szczególną uwagę warto poświęcić zupełnie nowej kategorii ciał niebieskich — radiogwiazdom.

Radiogwiazdami nazwano punktowe źródła promieniowania radiowego w odróżnieniu od promieniującego tła. Dotąd ustalono tych źródeł blisko dwieście, rozmieszczonych w szerokim pasie północnego nieba; opracowano nawet specjalny katalog radiogwiazd. Stwierdzono przy tym, że z wyjątkiem kilku wątpliwych przypadków, pozycja żadnego z tych obiektów nie pokrywa się z pozycją jakiejkolwiek widzialnej gwiazdy. Radiogwiazdy są więc ciałami niemal ciemnymi i promieniowania optycznego prawie nie wysyłają. Wszystkie zaobserwowane radiogwiazdy znajdują się w otaczającej nas przestrzeni w odległości nie dalszej niż 10 lat świetlnych, oczywiście poza układem planetarnym. Na podstawie analitycznych rozważań oszacowano, że ciała niebieskie tego typu są w sąsiedztwie słońca 30 razy liczniejsze, niż gwiazdy widzialne, być może, że są nawet radiosatelitami niektórych gwiazd. Ich masy zajmują miejsce pośrednie między masami wielkich planet i czerwonych gwiazd karłowatych.

Miejmy nadzieję, że szybki rozwój radioastronomii przyczyni się do odsłonięcia wielu jeszcze tajemnic kryjących się w mrokach Kosmosu; wszak znaleźliśmy się u progu nowej epoki w badaniach astronomicznych.

Stojąc na gruncie astronomii pozycyjnej, na razie poprzestajemy na kwitowaniu nowości, jakich dostarczają obserwacje radioastronomiczne *). Oczywiście dokładność tych obserwacji w zakresie wyznaczania pozycji ciał niebieskich nie może konkurować z dokładnością osiągalną przy metodach wizualnych. Jest jednak pewien aspekt, którego nie sposób ominąć: oto fala radiowa nie zna takich przeszkód, jak światło dzienne, lub warstwy chmur, obserwacje radioastronomiczne można wykonywać o każdej porze i w różnych warunkach atmosferycznych.

Okoliczność ta jest szczególnie ważna dla wszystkich tych, którzy zdają sobie sprawę z zależności powodzenia prac astronomiczno-geodezyjnych, od kaprysów pogody. Jest rzeczą oczywistą, że naukowo-metodycznym dorobkiem astronomii radiowej zechcą z czasem podzielić się inne, pokrewne dziedziny wiedzy i techniki. Jakie korzyści odniesie przy tym geodezja, trudno dziś powiedzieć. Rozwój nowoczesnej techniki, wydaje się — nie zna granic... Kwestia, czy pójść na spotkanie nowych dróg — jest sprawą intuicji i odwagi.

*) Obserwacjami radioastronomicznymi zajmuje się około 10 ośrodków astronomicznych w świecie. Polska obserwatorium takiego nie posiada.

Literatura

Liczne artykuły publikowane w latach 1951, 2, 3, na łamach czasopism:
1. „Astronomiczeskij żurnał" wydawn. Akademii Nauk ZSRR.
1. „Sky and telescope". Cambridge. W. Brytania.
3. „Ciel et terre". Bruxelles. Belgia.
4. „Urania" Wydawn. Pol. Tow. Mił. Astr. Kraków.
oraz książka J. Mergentalera: „Astronomia radiowa" 1953. Warszawa, Państw. Zakł. Wydawn. Szkolnych.

Niwelator kompensatorowy — nowość w zasadach konstrukcji niwelatorów

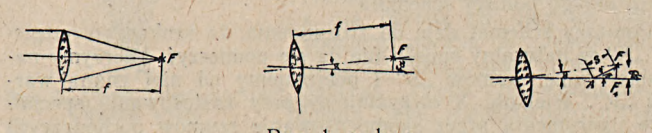
Mgr inż. Henryk Strusiński

Przełomową datę dla budowy współcześnie stosowanych niwelatorów stanowi rok 1768, w którym równocześnie i niezależnie od siebie zastosowali prawidłowo zbudowaną libelę rurkową Ramsden w Anglii i Chézy we Francji. Rozmaite typy niwelatorów skonstruowanych od tego czasu różniły się zasadniczo sposobem połączenia lunety i libeli z podstawą, jednak wszystkie były oparte na zastosowaniu libeli rurkowej.

Nowoskonstruowany niwelator Zeiss Opton Ni 2 z automatycznie poziomowaną osią celową w sposób zasadniczy odbiega swą budową od niwelatorów opartych na zastosowaniu libeli rurkowej.

W niwelatorze tym promienie biegnące od łaty ulegają trzykrotnemu załamaniu wewnątrz lunety, a zastosowanie tak zwanego k o m p e n s a t o r a zezwala na dokonanie przy niepoziomej lunecie odczytu, odpowiadającego poziomej osi celowej niwelatora z libelą rurkową. Śrubę elewacyjną i libelę rurkową niwelatorów dotychczas stosowanych zastępuje w niwelatorze kompensatorowym samoczynnie działające narzędzie.

Całkowite ustawienie niwelatora kompensatorowego polega na jego spoziomowaniu śrubami nastawniczymi według libeli pudełkowej o przewadze 15'/2mm. W czasie połowy sekundy od momentu ostatniego ruchu śruby nastawczej, kompensator doprowadza oś celową do poziomu. Pęcherzyk libeli pudełkowej wystarcza doprowadzić do położenia środkowego tylko w przybliżeniu, gdyż zakres działania kompensatora wynosi 10'.



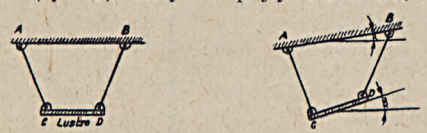
Rys. 1. a, b, c

Praca niwelatorem kompensatorowym uwalnia obserwatora od śledzenia położenia pęcherzyka libeli i od dokonywania obrotów śrubą elewacyjną celem doprowadzenia środka pęcherzyka do punktu głównego. Odciążenie obserwatora jest połączone z zyskiem na czasie. W przeciwieństwie do libeli — kompensator stanowi czysto mechaniczny element konstrukcyjny, współdziałający z układem optycznym, jako jego część składowa. Kompensator nie jest czuły na warunki zewnętrzne. Promienie słońca nie mają wpływu na odchylenie kompensatora i prace bez parasola nie obniżają dokładności wyników. Zastosowanie kompensatora daje dokładność taką, jak praca ni-

welatora z libelą zwykłą o przewadze 3″ lub z libelą koincydencyjną o przewadze 10″.

Konstrukcja i działanie kompensatora

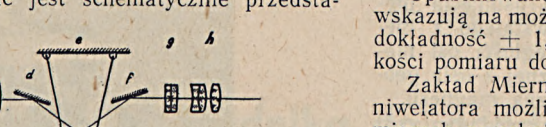
Jeżeli oś celowa jest pozioma, promienie poziome biegnące od łaty niwelacyjnej spotykają się w punkcie przecięcia nitek krzyża (rys. 1a). Przy lunecie nachylonej o kąt α, promienie odbite od tego samego punktu celu padają na nitkę pionową w odległości fα powyżej lub poniżej punktu przecięcia nitek; uzyskałoby się więc odczyt obarczony błędem fα (rys. 1b). Celem usunięcia błędnego odczytu — punkt przecięcia nitek podnosi się lub obniża optycznie o wymienioną wielkość. Poczynając od punktu A (rys. 1 c), między obiektywem i krzyżem nitek, odległego od krzyża o niezmienną odległość s, promień AF jest odchylany przez urządzenie lustrzane o kąt β. Zachodzi więc zależność $f\alpha = s\beta$, która została wykorzystana przez konstruktorów nowego niwelatora. Należało rozwiązać taki element samoczynnie regulujący swoje położenie, by w dostosowaniu do kąta α nachylenia lunety, powodował podniesienie promienia o kąt β większy od α. Tym właśnie elementem jest kompensator. Położenie punktu A oraz wymiary kompensatora są dobrane tak, by w myśl wyżej podanego równania — było faktycznie urzeczywistnione powiększenie kąta $\beta = \alpha \frac{f}{s} = \alpha n$ regulowane przez kompensator. Schemat konstrukcji kompensatora — to dwa pionowo zwisające, równoległe czworoboki przegubowe ABCD (rys. 2). Sztywne pręty AC i BD, zawieszone



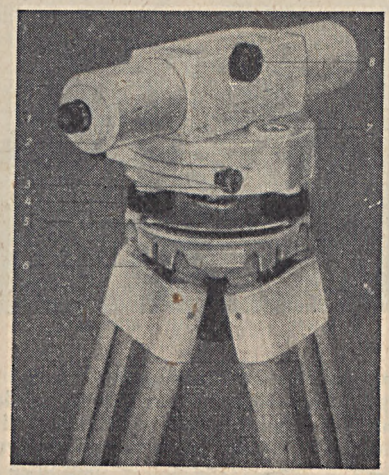
Rys. 2.

na przegubach A, B przymocowanych do obudowy lunety, utrzymują od dołu lustro, posiadające swobodę ruchu wahadłowego. Zwrócono specjalną uwagę na konstrukcje przegubów w sensie zachowania w nich właściwego tarcia wewnętrznego, które nie może zbytnio ograniczać ruchów lustra, z drugiej zaś strony powinno możliwie szybko amortyzować jego wahania.

Przebieg promienia w lunecie jest schematycznie przedstawiony na rys. 3. Obraz odrzutowany przez soczewkę (a) obiektywu zostaje powiększony przez soczewkę rozpraszającą (b — leżącą między obiektywem i jego ogniskiem) i ostro odtworzony w płaszczyźnie krzyża (g) przez właściwe ustawienie przesuwalnej soczewki ogniskującej (c). W drodze między (c) i (g) promień trafia na lustra d, e, f, z których d, f są na stałe sprzężone z obudową lunety, a lustro e stanowi płaszczyznę odbijającą kompensatora. Trzykrotne załamanie promieni w lustrach daje w płaszczyźnie krzyża obrazy nieodwracalne i to zarówno w pionie, jak w poziomie.



Rys. 3. Schemat przebiegu promienia w lunecie niwelatora z kompensatorem (Ni 2), a — obiektyw, b — soczewka rozpraszająca, c — soczewka ogniskująca, d, f — lustra przymocowane do lunety, e — lustro na kompensatorze, g — płytka krzyża, h — okular.



Rys. 4. Niwelator z automatycznym poziomowaniem (Ni 2), Zeiss-Opton, Oberkochen/Württ. Powiększenie lunety: 32 ×. Błąd średni na 1 km niwelacji podwójnej: ±2 mm. 1 — okular, 2 — nakrętka na śruby rektyfikacyjne krzyża nitek, 3 — śruby ruchu leniwego, 4 — śruby nastawcze, 5 — regulacja ruchu śrub nastawczych, 6 — regulacja ruchu przegubów statywu, 7 — ochraniacz śrub rektyfikacyjnych libeli pudełkowej, 8 — śruba soczewki ogniskującej.

W umieszczonym przy fotografii niwelatora Ni 2 (rys. 4) wykazie jego części widocznych na zewnątrz — uderza brak uchwytu do unieruchamiania kompensatora na czas transportu.

Opublikowane wyniki dotychczas przeprowadzonych badań*) wskazują na możliwość osiągnięcia niwelatorem Zeiss-Opton Ni 2 dokładność ± 1,5 mm na 1 km niwelacji podwójnej oraz szybkości pomiaru dochodzącej do 2 km na godzinę.

Zakład Miernictwa SGGW, widząc w zastosowaniu nowego niwelatora możliwość powiększenia jakości i wydajności w pomiarach wysokościowych sprowadził niwelator celem jego zbadania i sformułowania własnych wniosków o jego przydatności.

*) Prof. dr Kneissl „Algemeine Vermessungs-Nachrichten" nr 7/52.

Magnetometr Askania

Mgr inż. Bronisław Dzikiewicz

Magnetometr Askania jest nowoczesnym typem polowego teodolitu magnetycznego. Służy on do pomiaru nie tylko zboczenia magnetycznego ale również i innych elementów magnetyzmu ziemskiego, jak inklinacji i składowej poziomej. Do pomiaru zboczenia magnetycznego posiada on dwa zestawy:

a) zestaw z magnesem na ostrzu,

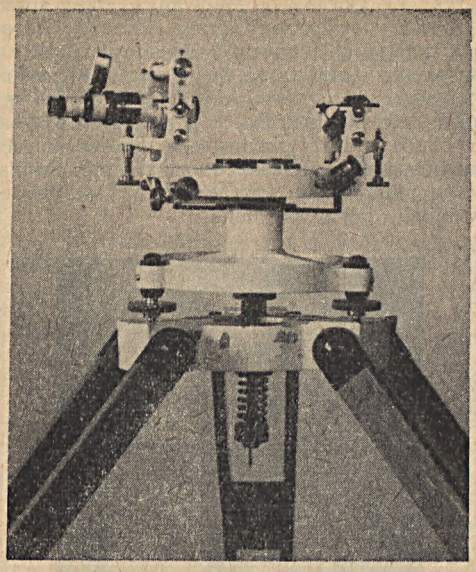
b) zestaw z magnesem zawieszonym na nici.

Polowy magnetometr składa się z następujących części: spodarki wspartej na trzech śrubach do poziomowania — ostrza których znajdują się na kole o promieniu 110 mm oraz limbusa z kołem poziomym o średnicy 135 mm z podziałem stopniowym co $^1/_3{}^0$ i z noniuszami o dokładności 30″. Ponadto na podstawie znajduje się libela pudełkowa do wstępnego poziomowania instrumentu, łożysko do lunety oraz łożysko dla lustra obserwacyjnego.

Luneta z zabezpieczonym od kurzu wyciągiem o ogniskowej 100 mm i średnicy obiektywu 20 mm ma pięciokrotne powiększenie. Luneta daje się obracać na swych cylindrycznych czopach w łożysku, a przy pomocy śruby wysokościowej można ją pochylać w granicach — 12⁰ do + 15⁰. Luneta nie posiada krzyża nitkowego, lecz jest zaopatrzona w odpowiednią podziałkę (rys. 2) umieszczoną na obiektywie lunety. Przy obserwacjach astronomicznych przyjmuje się środkową zerową kreskę podziałki jako pionową nitkę.

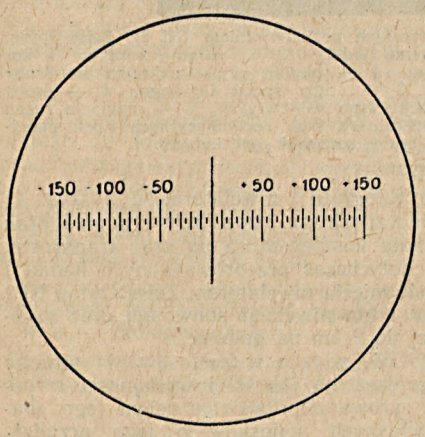
W przeciwlegle umieszczonym łożysku znajduje się lustro z czarnego szkła na czopach o wymiarach identycznych z czopami lunety; służy ono do obserwacji słońca w każdej jego wysokości. Lustro daje się przekładać i justować. Możność wzajemnego przełożenia lunety i lustra w łożyskach dopuszcza obserwację w obu kierunkach stosownie do warunków terenowych. Luneta zaopatrzona jest w dwa szkła ciemne. Libela nasadkowa, którą założyć można zarówno na czopach lunety, jak i na czopach lustra, służy do pionowania ich osi obrotu, jak również do ostatecznego pionowego ustawienia osi całego instrumentu. Przy pomiarze magnesem na ostrzu, magnes spoczywa w tak zwanym deklinatorium, które zakłada się na podstawę przyrządu i które zamocowuje się tam za pomocą dwóch zacisków. Deklinatorium (rys. 3) ma kształt prostopadłościowego pudełka z wziernikami dla obserwacji lunetą oraz dającą się zaryglować pokrywką z okienkami, przez które można obserwować gołym okiem wahania magnesu.

Z zewnętrznej strony pudełka deklinatorium znajduje się urządzenie aretowujące, które zdejmuje magnes z ostrza, łagodnie i pewnie przyciska go do pokrywy. Urządzenie to służy przede wszystkim do tego, by uniknąć uszkodzenia ostrza przy



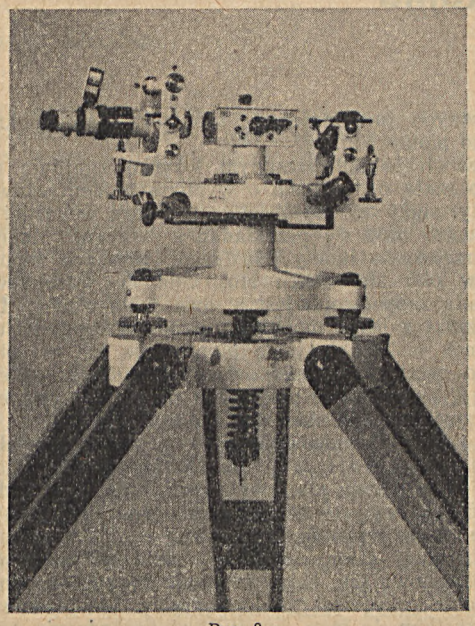
Rys. 1.

zakładaniu magnesu. Na czas transportu magnes powinien być chowany do specjalnej skrzyneczki. Magnes składa się z dwóch poziomych lamel (sztabek) z magnetycznej stali wolframowej złączonych razem na korpusie aluminiowym tworzącym środek magnesu. Magnes posiada dwa łożyska agatowe, które są umocowane w wewnętrznym wydrążeniu korpusu w ten sposób, żeby można było wykonać obserwację przy dwóch położeniach magnesu, w celu usunięcia błędu powstałego z nierównoległości osi magnetycznej z osią geometryczną magnesu.



Rys. 2.

Do zakładania i zdejmowania magnesu służy specjalna pinceta. Dla stłumienia wahań założone są w pudełku płytki miedziane. Na magnesie znajduje się również ciężarek przesuwalny tak zwany konik, służący do ustawienia magnesu w poziomie (przy zmianach wartości składowej pionowej). Odczyt magnesu



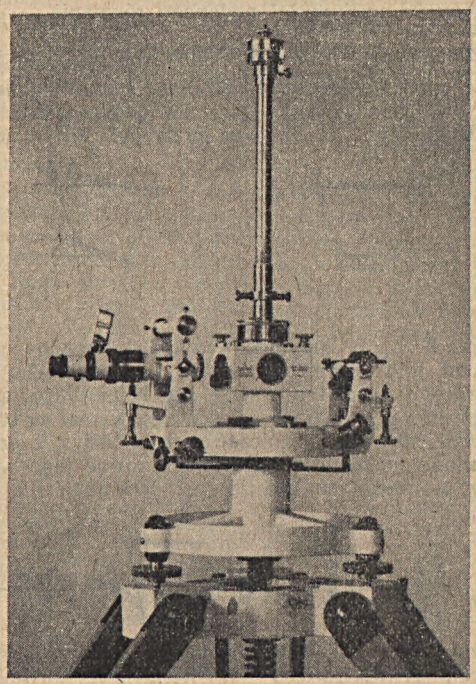
Rys. 3.

w lunecie z okularem Gaussa odbywa się przez autokolimację na lustrze umieszczonym pomiędzy lamelami magnetycznymi.

Okular jest obracalny dokoła osi i daje się oświetlać zwierciadłem ustawianym w każdym potrzebnym położeniu. Magnes spoczywa na ostrzu, którym jest łatwa do wymiany stalowa igła do szycia znajdująca się w specjalnej oprawie, którą łatwo można wykręcić po zdjęciu deklinatorium z instrumentu. Ostrze stanowi teoretyczne przedłużenie pionowej osi instrumentu.

Kolejne czynności przy pomiarze tym zestawem są następujące: Po ustawieniu instrumentu nakładamy deklinatorium. Następnie po zwolnieniu zacisku wieczka otwieramy je i posługując się pincetką zakładamy ostrożnie magnes na ostrze, zamykamy wieczko, odaretowujemy ostrze i rozpoczynamy obserwacje.

Przy zestawie z magnesem zawieszonym na nici — magnes spoczywa podobnie jak w poprzednim deklinatorium, z tą różnicą, że w pokrywkę deklinatorium wmontowana jest odpowiednia rurka mosiężna (rys. 4) w której znajduje się nić wolframowa o grubości 0,03 mm, która jest znacznie praktyczniejsza od stosowanych dotąd nici kokonowych, gdyż nie ulega wpływom wil-



Rys. 4.

gotności powietrza, posiada bardzo mały współczynnik rozszerzalności i jest znacznie mocniejsza od nici kokonowej.

Magnes jest identyczny jak przy zestawie na ostrzu z tą tylko różnicą, że zamiast łożysk agatowych posiada odpowiednie urządzenie do zawieszania.

Nić spoczywa w odpowiedniej rurce i jest u dołu zakończona tak zwanym „T — hakiem“ — w kształcie litery „T“ służącym do zawieszania magnesu. W miejscu, gdzie rurka z nicią jest wmontowana w deklinatorium, znajduje się urządzenie aretowujące, które pozwala na usztywnienie nici przed zawieszeniem magnesu, jak też zabezpieczenie na czas transportu.

Deklinatorium nakłada się na instrument w odpowiednie wgłębienie i umacnia dwoma zaciskami. Deklinatorium ma takie położenie na instrumencie, że nić wolframowa jest teoretycznym przedłużeniem pionowej osi instrumentu. Ponieważ nić wolframowa ulega również pewnym wpływom zewnętrznym powodującym jej skręty, należy przed każdym pomiarem rozkręcić nić, a następnie przystąpić do obserwacji magnesu.

Do rozkręcania nici służy odpowiednia belka szklana o kształcie walca o średnicy około 8 mm, równa ciężarem i długością mniej więcej ciężarowi i długości magnesu. W połowie długości beleczki nasadzony jest na nią pierścień z zaczepem służącym do zawieszenia na nici. Na obu końcach beleczki znajdują się okrągłe zwierciadełka, identyczne jak przy magnesie.

Kolejność czynności przy pomiarze zboczenia jest następująca. Po ustawieniu instrumentu nad punktem i dokładnym spoziomowaniu, zakładamy deklinatorium trzymając obiema rękami za pudełko. Następnie po umocowaniu zacisków wykręcamy dwie śrubki z wieczka deklinatorium, palcami prawej ręki chwytamy rurkę tuż nad wieczkiem ostrożnie w górę, trzymając

jednocześnie lewą ręką deklinatorium. Po wyjęciu wieczka, zawieszamy belkę szklaną i ostrożnie nakładamy wieczko z powrotem i zakręcamy śrubki wieczka deklinatorium.

Teraz odaretowujemy nić, belka zaczyna nam się wahać w jedną i drugą stronę. Manewrując lunetą w płaszczyźnie pionowej, staramy się tak ustawić oś celową, by w polu widzenia zobaczyć przebiegające duże, jasne koło będące obrazem okrągłego zwierciadła wahającej się belki. W miarę jak wahania belki staną się odpowiednio małe zobaczymy w obrazie zwierciadła odbitą podziałkę obiektywu.

Po pewnym okresie czasu belka przestanie nam się wahać, a przesunięcie podziałki odbitej w stosunku do podziałki obiektywu da nam wielkość skrętu naszej nici w odniesieniu do pionowej płaszczyzny celowania. Posługując się śrubką leniwkową znajdującą się przy górnym zakończeniu rurki, nadajemy belce takie położenie, by obydwie podziałki pokrywały się ze sobą. Po osiągnięciu tego warunku nić jest rozkręcona. Przy pewnej wprawie można manewrować śrubą leniwą nici, nawet podczas wahań belki, porównując ze sobą okresy wychyleń.

Z chwilą gdy nić została już rozkręcona, należy nić zaaretować, zdjąć wieczko z deklinatorium i w miejsce belki szklanej zawiesić magnes w ten sposób, by biegun południowy znalazł się od strony lunety, a wtedy będziemy mieli wygodne oświetlenie instrumentu podczas pomiaru. Następnie nakładamy wieczko, odaretowujemy i rozpoczynamy obserwacje magnesu. Po uspokojeniu się magnesu, posługując się śrubą leniwą koła poziomego, doprowadzamy do pokrycia się podziałki obiektywu z podziałką odbitą w zwierciadle magnesu. Po osiągnięciu tego notujemy czas z dokładnością do 30 sekund odczyt koła poziomego z dokładnością 30″. Następnie śrubokrętem wychylamy magnes z południka i po jego uspokojeniu postępujemy analogicznie jak poprzednio. Po takich obserwacjach aretowujemy nić i posługując się tak zwanym ekscentrykiem znajdującym się wewnątrz deklinatorium przekładamy magnes dokoła jego osi i robimy znów trzy obserwacje w drugim położeniu magnesu, podczas gdy luneta pozostaje ciągle w pierwszym położeniu.*)

Możność obserwacji magnesu w dwóch położeniach pozwala nam wyrugować wpływ błędu wynikającego z nierównoległości osi geometrycznej magnesu z jego osią magnetyczną, (spotyka się również określenia błędu kolimacji). W ten sposób obserwujemy pierwszą serię obserwacji. Z kolei przystępujemy do obserwacji astronomicznych, przed tym jednak zdejmując deklinatorium. Następnie posługując się zwierciadłem z czarnego szkła manewrujemy nim dotąd, aż w lunecie zobaczy się odbity obraz słońca. Za pomocą śruby leniwej koła poziomego zbliżamy obraz słońca ku środkowej pionowej nitce w lunecie.

Obraz słońca przesuwa się w lunecie zgodnie ze wskazówkami zegara. Kiedy prawy brzeg tarczy słońca jest już niedaleko od momentu styku ze środkową nitką — protokolant zaczyna liczyć czas co $^1/_2$ sek.

W momencie styku prawego brzegu tarczy ze środkową nitką obserwator podaje czas z dokładnością do $^1/_2$ sek. i odczyt koła poziomego. W międzyczasie obraz słońca przechodzi powoli przez nitkę i zbliża się lewym brzegiem tarczy ku środkowej nitce. W odpowiedniej chwili protokólant znów rozpoczyna liczyć czas, a obserwator w momencie styku lewego brzegu tarczy ze środkową nitką znów podaje czas i odczyt koła poziomego.

Średni czas da nam moment przejścia środka tarczy słonecznej przez środkową nitkę instrumentu. W tym samym położeniu robimy jeszcze jedną taką samą obserwację, następnie przekładamy lunetę w łożyskach i znów robimy dwie obserwacje.

Cztery pełne obserwacje słońca wystarczają w zupełności do wyznaczenia azymutu miry ze średnią dokładnością około 30″.

Następnie przystępujemy do drugiej serii obserwacji magnetycznych (mając już lunetę w drugim położeniu), które wykonujemy w ten sam sposób jak przy pierwszej serii. Odstęp czasu pomiędzy seriami powinien być taki, aby między pierwszym odczytem magnesu w pierwszej serii, a ostatnim odczytem z drugiej serii było około godziny różnicy w czasie.

Pomiar zboczenia magnetycznego tym zestawem jest dokładniejszy i wynosi około 30″, zaś przy użyciu zestawu z magnesem na ostrzu około 1′.

*) Kolejność obserwacji podana jest w zeszycie 4 Przeglądu Geodezyjnego str. 104—109 w artykule inż. Br. Dzikiewicza pt. „Pomiary zboczenia magnetycznego (deklinacji)".

SPROSTOWANIE

W artykule mgr inż. Br. Dzikiewicza pt. „Pomiary zboczenia magnetycznego (deklinacji)" zamieszczonym w zeszycie nr 4 P. G. z r. 1953, na stronie 105 w szpalcie prawej w wierszu 3 od góry po słowach „na stoliku topograficznym" opuszczono słowo „lub", co zmienia całkowicie sens zdania.

Od żerdnika do geodety

Mgr inż. Kazimierz Sawicki

Podczas tegorocznego zjazdu delegatów SNTGP rzucała się w oczy niezwykła fotogeniczność żerdzi pomiarowych, którymi była udekorowana sala obrad.

Kiedy na tle tej tak kompozycyjnie prostej, a jednocześnie efektownej dekoracji, przemawiali nasi geodeci — profesorowie i inżynierowie, wtedy to odwieczne narzędzie do pomiaru ziemi, znane już chyba najmniej 3 000 lat przed naszą erą w Asyrobabilonii, Egipcie, Chinach i Grecji, było jakby symbolicznym łącznikiem pomiędzy dawnymi a nowymi czasy.

Przypominało to naszych pierwszych adeptów sztuki miernicczej, żerdników królewskich.

Mimowoli więc nasunęła mi się myśl podjęcia próby ustalenia, jak przebiegała na szlaku historii miernictwa polskiego ta ewolucja nazw zawodowych od żerdnika do geodety.

Wydaje się, że nie była ona przypadkowa, lecz w znacznym stopniu uzależniona od roli gospodarczej i zadań technicznych, przypadających im do wykonania w poszczególnych okresach historycznych.

Historia miernictwa polskiego wiąże się ściśle, przede wszystkim, z historią osadnictwa i reform agrarnych, mających na celu zaludnienie, względnie lepsze użytkowanie posiadanych przestrzeni, dla wzmocnienia ekonomicznego i obronnego kraju.

Realizacja tego rodzaju zamierzeń nie mogła być wykonywana bez udziału techników mierniczych. Pierwsze wzmianki o nich pochodzą dopiero z początku wieku XII, gdzie w jednym z dokumentów jest wzmianka o żerdnikach. W dokumentach z wieku XIII spotykamy się już dość często z żerdnikami królewskimi (perticarii).

Ten pierwszy tytuł zawodowy, nadany polskim technikom mierniczym, pochodzi od nazwy narzędzia, którym się posługiwali i ma charakter dość prymitywny: „jak cię widzą — tak cię piszą". Dalsza ewolucja tego imiennictwa mierniczego — jak to zobaczymy dalej pogłębi z biegiem czasu jego charakter i znaczenie.

Narzędziami pomiarowymi w okresie średniowiecza były u nas żerdź i sznur, a więc niemal tak, jak za legendarnych czasów biblijnych: „żerdź miary w ręce jego i sznur miary w ręce jego".

Po żerdniku, jednym z najciekawszych pod względem historycznym tytułów, który przetrwał od zarania naszych dziejów, aż do czasów nowożytnych — jest komornik.

W okresie piastowskim komorą nazywano dwór i mieszkanie panującego księcia. Członkowie dworu, czyli komory książęcej, nazywali się komornikami. Gdy cały zarząd kraju, sądy i skarbowość koncentrowały się przy boku panującego, który sam rządził i sądził i wojował i skarb gromadził, musiało istnieć wielu komorników, czyli urzędników do poszczególnych służb i poleceń, którzy sprawowali swoje urzędy stosownie do swych uzdolnień i zasług. Wśród nich byli również specjaliści od załatwiania spraw granicznych — komornicy i podkomorzowie.

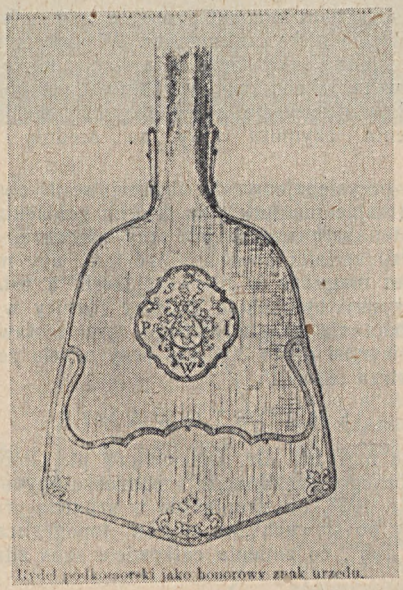
Specjalizacja w tych sprawach stała się z czasem przyczyną wyniesienia podkomorzych ze stanowisk oficjalistów książęcych do rzędu dostojników dworskich. Na tle tejże specjalizacji obserwujemy w końcu XIV w. inne ciekawe zjawisko, zjawisko permutacji stanowisk: podkomorzy, który pierwotnie, jak sama nazwa wskazuje, wykonywał funkcje pomocnicze przy komorniku, wysuwa się na czoło i zdobywa stanowisko kierownicze, a jego były przełożony — komornik — spada do kategorii jego zastępcy, spełniającego czynności techniczne. Gdy za doby Piastów królowie i książęta, nadając rycerstwu ziemie, oznaczali granice i sądzili spory graniczne, podkomorzy bywał w takich razach przedstawicielem panującego. Od końca XIV w. każda

ziemia miała swego obieralnego podkomorzego ziemskiego, zatwierdzonego przez króla. Urząd ten był dożywotni, a od pierwszej połowy XVI w. staje się jednoosobowym sądem do spraw granicznych.

Oznakami honorowymi podkomorzych ziemskich był rydel, jako narzędzie do sypania kopców granicznych i sznur do pomiaru. Podany na rysunku rydel należał do podkomorzego inowrocławskiego Biesiekierskiego (ur. 1720, zm. 1796 r.). Rydel ten ma srebrne okucie, a pośrodku łopaty blaszkę z herbem Pomian. Sznur był biały, jedwabny, grubości trochę większej od zwykłego ołówka i długości na 18 łokci warszawskich [1])

Zastępcą podkomorzego był k o m o r n i k g r a n i c z n y, zwany w niektórych aktach „podkomorzniczym"; mianował go podkomorzy, od którego był niejako służbowo zależny.

Z brzmienia niektórych przekazów źródłowych historycy wnioskują, że już na schyłku XV w. komornik graniczny usamodzielnił się do pewnego stopnia, uzyskując prawo wykonywania



Rydel podkomorski jako honorowy znak urzędu.

Rys. 1

rozgraniczeń dóbr prywatnych za zgodą stron i w ich obecności, natomiast sądowe sprawy sporne mogły być załatwiane przez niego tylko na zlecenie podkomorzego.

Czym byli komornicy w XVIII w. objaśnia I. Krasicki w sposób następujący:

„Komornicy graniczni są namiestnikami i do pomocy podkomorzych; kreowani bywają przez samychże podkomorzych z obowiązkiem wykonania przed nimi przysięgi w ziemstwie. Mają miejsce po pisarzach grodzkich. Oni sądy podkomorskie i rozgraniczenia, albo wraz z podkomorzym, albo na jego miejscu odprawują i akta podkomorskie w ziemstwie składają. Komorników pozwalają prawa podkomorzym kreować jednego lub dwóch, lecz szlachtę i w województwie osiadłych. Z powinności komorników wynika dla nich potrzeba umiejętności geometrii praktycznej".

Nazwa k o m o r n i k — już jako gwarowa — utrzymała się na Litwie jeszcze do początków bieżącego stulecia, a więc przetrwała chyba najmniej 700 lat, zmieniając swą treść pojęciową i demokratyzując się niejako w miarę zmian ustrojowych: z tytułu dygnitarskiego stała się charakterystyką zawodu technicznego.

Po żerdniku, biorącym nazwę od narzędzia pracy i komorniku granicznym, będącym jednym z tytułów w hierarchii społecznej, trzecim z kolei jest m i e r n i k.

O m i e r n i k u, biorącym udział w rozgraniczeniu, są wzmianki w aktach podkomorskich dopiero w wieku XV. Ten tytuł zawodowy pochodzi od wykonywanych czynności technicznych — mierzenia.

Stanisław Grzepski w swej „Geometrii" (1566 r.) podaje, że „w Polszcze trudno sye M i e r n i k a dopytać, iam tylko o jednym słyszał na Podgórzu, ale i ten iuż był umarł".

Wspomina o miernikach i Łukasz Górnicki (XVI w.) w swoich pamiętnikach:

„Miernicy jeździli po Podlasiu, a starszy nad niemi czasem przez pośrodek izby sznur miernikom ciągnąć kazał dziury przewierciawszy".

Piękna, klasyczna nazwa g e o m e t r a zjawia się u nas w wieku XVI, wieku Odrodzenia. Nie jest to wcale przypadkowe, gdyż wtedy właśnie nastąpiło odrodzenie starożytności klasycznej.

Ta nazwa grecka wywodzi się od geometrii, jako nauki stosowanej, będącej niejako sztuką „mierzenia ziemi". Tak właśnie podszedł do tej nauki nasz humanista Stanisław Grzepski, dając swemu podręcznikowi tytuł: „GEOMETRIA", to jest „Miernicka Nauka".

Jest rzeczą ciekawą, że Grzepski uważał g e o m e t r ę za technika o wyższych kwalifikacjach.

Znajomość kunsztu mierniczego była przekazywana drogą praktyki — przez mistrza — adeptom, którzy — wg Grzepskiego — „przy nim bywali, kiedy imienie mierzał, y tego pilni byli".

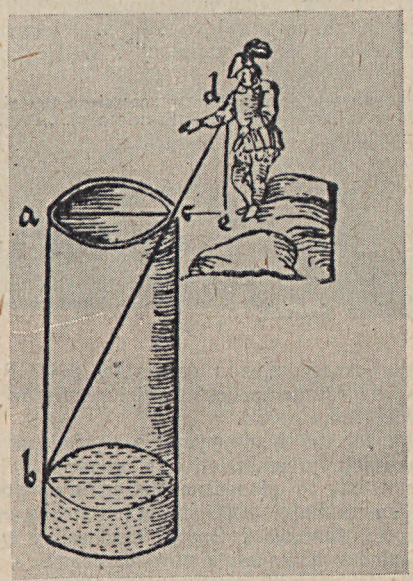
W przedmowie do swej „Geometrii" upominał Grzepski czytelnika, że tylko po pilnym przestudiowaniu jego podręcznika może się stać „Geometrem":

„Przetóż przeczytwszy raz ty książki, jeśli ie drugi raz przeczytasz, będziesz ie lepiey rozumiał niż za pierwszym razem: a im więcey sye będziesz tym bawił, tym lepszym będziesz Geometrem".

W rozdziale „O mierzaniu głębokości" widzimy na rycinie właśnie takiego uczonego geometrę, w stroju renesansowym, w stosowanym kapeluszu ze strusim piórem, dokonującego sposobem geometrycznym pomiaru głębokości studni.

Nazwa g e o m e t r a przetrwała do naszych niemal czasów, powszechnie zaś używana była w okresie zaborów.

W b. zaborze austriackim mieliśmy geometrów autoryzowanych; w b. zaborze pruskim — geometrów zaprzysiężonych, a w b. zaborze rosyjskim — geometrów patentowanych oraz



Rys. 2

na podstawie przepisów z 1830 r. — geometrów klasy I, II i III, z których dwie ostatnie otrzymywali geometrzy przysięgli.

Taki właśnie „patent" na geometrę klasy I, wydawany w r. 1917 przez Politechnikę Warszawską podajemy tu w reprodukcji.

Jest rzeczą ciekawą, że wszelkie próby spolszczenia słowa „geometra" przez dosłowne jego tłumaczenie, jak na przykład: pomiernik, ziemiomiernik (z początku XVII w.), ziemiomiar i ziemiomierca (z końca XVIII w.) — nie przyjęły się.

Jedyne spolszczenie tego wyrazu, które spotykamy dość często w XIX w., a nawet w XX w., przeważnie na ziemiach b. Królestwa Polskiego, jest „jeometra", które tak samo, jak „jenerał" (zamiast generał) uzyskało prawo obywatelstwa.

Od połowy ub. stulecia przyjął się w mowie potocznej jeszcze jeden wyraz „omentra" zaczerpnięty z gwary ludowej.

To lekceważąco-żartobliwe określenie zawodu geometry nie jest zdaniem moim przypadkowe. Świadczy ono o przej-

[1]) Łokieć „warszawski", który od r. 1764 był „koronnym", równał się 59,55 cm; długość sznura wynosiła więc 10,72 metra.

ściowym upadku zawodu mierniczego. Dowodem tego są utyskiwania w tym okresie na poziom techników mierniczych.

Tak na przykład prof. Wincenty Wrześniewski[2]), w swoim podręczniku „Miernictwo niższe“ (Warszawa 1841 r.), utyskuje w przedmowie do tej pracy, że nie istnieje „prawie żadna odpowiedzialność j e o m e t r ó w za niedbałe ich roboty i że nauka miernictwa o wiele odbieżała naszych j e o m e t r ó w“.

Prof. Wincenty Józefowicz, w przedmowie do podręcznika „Wykład praktyczny miernictwa i niwelacji“ (Warszawa, 1843 r.), wręcz twierdzi o ówczesnych geometrach, że „niekiedy nawet pomiary są niedokładne, a ich mappy fałszywe“.

Kopja.

POLITECHNIKA WARSZAWSKA.

No

Na zasadzie orzeczenia Komisji Egzaminacyjnej Kursu dla Geometrów 1916/17 z dnia 30 sierpnia 1917 roku o złożeniu przez p. _____ słuchacza tegoż Kursu, egzaminu na Geometrę klasy 1-ej _____ Senat Akademicki Politechniki Warszawskiej nadaje Mu stopień Geometry klasy *pierwszej* z prawem wykonywania wszelkich czynności w zakres miernictwa wchodzących w Królestwie Polskim pod kierownictwem Geometrów 2-ej lub 3-ej klasy.

Warszawa, dnia 15 września 1917 roku.

REKTOR
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
podpisał **Stanisław Patschke**

KOMISJA EGZAMINACYJNA:

PREZYDUJĄCY DZIEKAN WYDZIAŁU INŻYNIERJI BUDOWLANEJ POL. WAR.
podpisał *H. Czopowski*

SEKRETARZ POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
podpisał *Dobrowolski*

CZŁONKOWIE KOMISJI EGZAMINACYJNEJ
podpisali: *St. Chudzyński*
A. Fabjan
M. Jankowski
A. M. Jeżowski
K. Madaliński
A. Ponikowski
G. Tołwiński

Zgodność niniejszej kopji z oryginałem zaświadczam
Warszawa, d. _____ 191_
SEKRETARZ
Politechniki Warszawskiej

Geometra przysięgły A. Sołtys-Jaworski w swych „Notatkach geometry“, wydanych po rosyjsku w r. 1899, nadmienia, że ówczesne komisje egzaminacyjne na geometrów klasy I i II zbyt pobłażliwie traktowały kandydatów do zawodu mierniczego i w rezultacie nie brak było „zdemoralizowanych geometrów — niedouków“.

Podaje przy tym przypadki niejednokrotnego stosowania przez urzędy do spraw włościańskich i Towarzystwo Kredytowe Ziemskie sankcji „natury nie tylko dyscyplinarnej, lecz nawet karnej i z wielkim wstydem dla zawodu mierniczego“.

To obniżenie się poziomu zawodu sprawiło, że w latach dwudziestych bieżącego stulecia ten piękny, klasyczny tytuł zawodowy, jakim był „geometra“ uległ, po bez mała 400 latach swego istnienia, tak znacznej dewaluacji, że był poprostu synonimem technika o niezbyt dużej wartości. Doszło do tego, że stał się on niepopularny nawet we własnym środowisku zawodowym.

Nic więc dziwnego, że po zorganizowaniu szkolnictwa mierniczego, początkowo średniego, a później akademickiego, zmiana nazwy zawodowej stała się aktualna.

Kilkunastoosobowa grupa inżynierów, absolwentów Instytutu Mierniczego w Moskwie[3]) — zrzeszona, w grudniu 1918 r., w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, dokonała transpozycji posiadanego tytułu naukowego „Mieżewoj Inżynier“ na „Inżynier Mierniczy“ przy czym cecha zawodowa „mierniczy“ użyta została jako przymiotnik.

Tytuł inżyniera mierniczego został zalegalizowany i był nadawany absolwentom wydziałów mierniczych politechnik: warszawskiej i lwowskiej.

Tytuł zawodowy „geometra“ został zastąpiony rzeczownikiem „mierniczy“.

Nazwa ta ma również swoją tradycję historyczną i pochodzi prawdopodobnie z XVII w. W swej obszernej pracy „Geometra Polski“, wydanej w trzech tomach, w latach 1683, 1684 i 1686, Stanisław Solski wspomina o „mierniczym gruntów“. W „Słowniku języka polskiego“ B. Lindego również figuruje „mierniczy“, jako rzeczownik, z podaniem przykładu „Mierniczne — mierniczego zapłata“.

„Mierniczy“, jako tytuł zawodowy, stał się powszechnie obowiązujący z chwilą ogłoszenia ustawy z 25 lipca 1925 r. „O mierniczych przysięgłych“, wprowadzającej jednoznaczność tytularną oraz zakresu uprawnień zawodowych. Rzeczownik „mierniczy“ zbyt przypominał takie nowotwory słowne, jak — motorniczy, zwrotniczy, aby mógł się cieszyć popularnością wśród zawodowców.

Wydaje się, że był on tak samo mało udany, jak zachowany do dziś dnia „pomiarowy“, którym to mianem ochrzciliśmy pracownika fizycznego zatrudnionego przy pomiarach.

Jakiś czas, przed drugą wojną światową, wydziały geodezyjne naszych politechnik nadawały swym absolwentom tytuł „inżyniera miernictwa“. W roku 1939 powstał Związek Inżynierów Miernictwa.

Lecz i ta nazwa, ciężka i niewygodna do odmiany, przypominająca analogiczną efemerydę — „inżynier lasowości“, była tylko przejściowa.

W tym poszukiwaniu po upadku „geometry“ właściwej nazwy dla zawodu mierniczego, nie chodziło o jakieś czcze tytuły, lecz o właściwą cechę, charakteryzującą zarówno rodzaj czynności technicznych, jak i poziom zawodowców.

Otóż w latach trzydziestych wydziały geodezyjne naszych politechnik zdecydowały, że najwłaściwszym dla absolwentów tych wydziałów jest tytuł: „inżynier geodeta“[4])

Nazwa „geodeta“ nie ma u nas tradycji historycznej, tak, jak na przykład rosyjska „gieodiezist“ i upowszechniła się szerzej właściwie dopiero obecnie.

Tak więc wygląda ewolucja nazwy zawodu na przestrzeni prawie tysiącletniej historii.

Ż e r d n i k — pochodzi od nazwy narzędzia,

K o m o r n i k — od stopnia hierarchii społecznej,

M i e r n i k, g e o m e t r a, m i e r n i c z y — od wykonywanych czynności,

G e o d e t a zaś pochodzi od nazwy nauki — geodezji.

Wróciliśmy do klasycznej, greckiej nazwy: γεω — ziemia, δαιζω — dzielę.

Pierwsza część wyrazu jest jakby synonimem globu ziemskiego, z drugą kojarzy się sieć kartograficzna południków i równoleżników. Całość więc nazwy „geodeta“ ma głębsze znaczenie i szerszy zasięg niż wszystkie nazwy dotychczasowe.

Należy stwierdzić, że w rozwoju prac geodezyjnych doszliśmy obecnie do takiego poziomu, jakiego nie było jeszcze w historii naszego miernictwa i to we wszystkich działach geodezji: w pomiarach podstawowych, fotogrametrii, kartografii i innych. Poza tym nasi geodeci mają obecnie możność rozwijania tej wiedzy w ramach placówki naukowej tego typu, jak Geodezyjny Instytut Naukowo-Badawczy, czego przed tym nie było.

Przychodzimy więc do wniosku, że o ile przed wojną z małymi wyjątkami mieliśmy geodetów tylko de nomine, to obecnie mamy ich de facto.

Widzimy więc, że ta ostatnia zmiana nazwy naszego zawodu nie jest przypadkowa, jak nie były nimi i poprzednie: szły one

---

2) W. Wrześniewski był w roku szkolnym 1829/30 profesorem miernictwa na Politechnice Warszawskiej. (Patrz Przegląd Techniczny nr 5 z 1953 r.: mgr inż. K. Sawicki — „Nasza pierwsza politechnika“.

3) „Mieżewoj Institut“ w Moskwie jest najstarszą rosyjską uczelnią techniczną, założony został w drugiej połowie XVIII w. za czasów Katarzyny II.

4) W styczniu 1939 r. wyszedł pierwszy zeszyt czasopisma „Geodeta“, jako organu Związku Inżynierów Miernictwa.

w parze ze zmianami ustroju społecznego, rozwojem nauki, a tym samym i rozwojem zakresu prac geodezyjnych, przy jednoczesnym podnoszeniu się poziomu intelektualnego zawodu.

Należy więc przypuszczać, że nazwa „geodeta" przetrwa dłuższy okres historyczny: ma głębszą treść, jest lakoniczna i przyjemna fonetycznie. Poza tym powinna być popularna zarówno wśród kolegów jak i koleżanek, gdyż brzmi również dźwięcznie w rodzaju żeńskim — g e o d e t k a.

Literatura

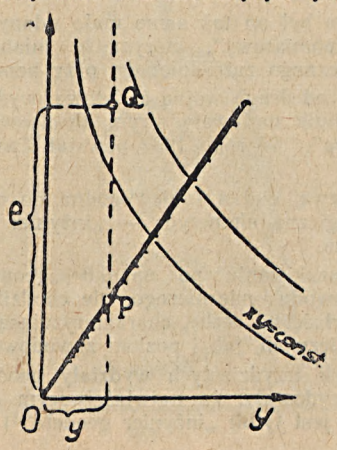
Prof. Fr. Bujak — „Historia osadnictwa ziem polskich" — 1920 r.
J. Dorożyński — „Rozgraniczenia i regulacje w dawnej Polsce". „Przegląd Mierniczy" 1935, 1936, 1937 r.
Dr S. Górzyński — „Z dziejów jednostek miar w dawnej Polsce" — 1948.
Z. Gloger — „Encyklopedia staropolska, 1900 r.
Prof. T. Kucharzewski — „Piśmiennictwo miernicze polskie — 1927 r.
E. Stamm — „Miary długości w dawnej Polsce" — „Wiad. Służby Geogr." 1936 r. i „Miary powierzchni w dawnej Polsce" 1936 r.
Prof. T. Zieliński — „Nauka czysta i nauka stosowana w świecie starożytnym", „Nauka Polska", T. XIX, 1934 r.

POSTĘP TECHNICZNY I ORGANIZACYJNY

NOMOGRAM DO OBLICZENIA POPRAWKI KIERUNKU NA MIMOŚRÓD $\Delta'' = \frac{e \cdot 206265}{S} \sin \alpha$

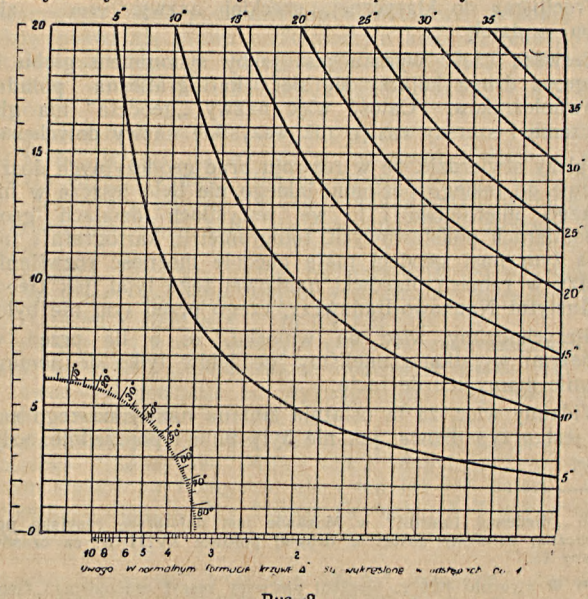
Janusz Wojciech

Nomogram do obliczenia poprawki kierunku na mimośród przedstawiony na rysunku 1 zbudowany jest jak następuje:



Rys. 1

1. Na osi odciętych OX wykreślona jest skala liniowa, na której mozna odczytać długość mimośrodu e = x.
2. Na promieniu wodzącym, który może być obracany około punktu O wykreślono skalę odwrotnościową: $\frac{206.265}{Skm}$ Każdy punkt tej skali odpowiada więc określonej długości celowej S.
3. Krzywe wykreślone na rysunku są miejscami geometrycznymi punktów, dla których iloczyn odciętej przez rzędną jest wartością stałą. Jest to więc rodzina hiperbol xy = const.



Rys. 2

Sposób użycia nomogramu i jego teoria są bardzo proste.

Jeżeli nachylimy promień wodzący (wykreślony na przezroczystej linijce, zaczepionej w punkcie O) pod kątem α do osi OX i odszukamy na promieniu punkt P odpowiadający długości celowej S, wówczas — w myśl tego co powiedziano wyżej o skali na promieniu — odcinek OP będzie równy $\frac{206.265}{S}$, zaś rzędna y punktu P wyniesie:

$$y = \frac{206.265}{S} \sin \alpha \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

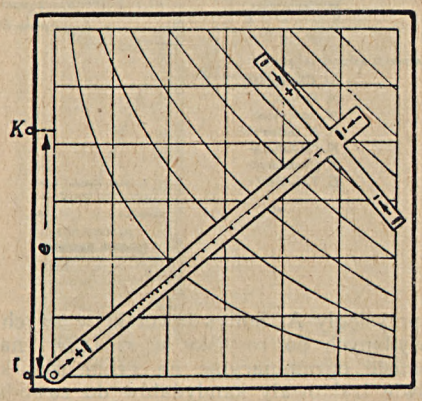
każdy punkt na prostej przechodzącej przez P i równoległej do OX posiada tę samą rzędną y.

Jeżeli odszukamy na tej prostej punkt Q o odciętej

$$x = e \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

to iloczyn współrzędnych punktu Q wyniesie

$$xy = e \cdot \frac{206.265}{S} \sin \alpha = \Delta''$$

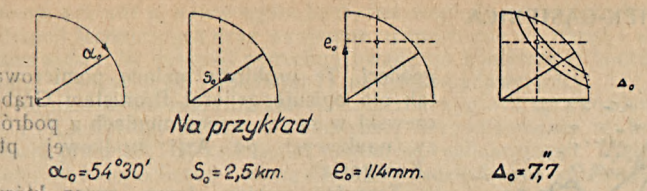


Rys. 3

gdy punkt Q określony dla danych wartości e_0, S_0, α_0, więc i x_0, y_0 położony jest na jednej z krzywych, to poprawkę Δ odczytamy bezpośrednio przy końcu krzywej. Gdy to nie zachodzi, to znaczy, gdy punkt Q znajduje się między dwiema krzywymi, wartość poprawki ustalimy drogą prostej interpolacji wzrokowej (rys. 2).

Opisany nomogram zaopatrzony w przeziernik ustawiony na obracanym ramieniu można wykorzystać bezpośrednio na wieży. W tym celu układamy nomogram na stoliku tak, aby początek skali e znalazł się na stanowisku instrumentu I, zaś kierunek skali e pokrywał się z kierunkiem mimośrodu IK. Następnie celując przez przeziernik na odpowiednią wieżę w terenie i znając jej odległość S wziętą ze szkicu sieci, znajdziemy odpowiedni punkt na skali S i dalej szukamy poprawkę Δ w sposób poprzednio opisany.

Postępowanie to jest możliwe bezpośrednio dla kierunków zawartych w ćwiartce I i III. Dla kierunków zawartych w ćwiartce II i IV należy korzystać z drugiego przeziernika umocowanego prostopadle do ramienia. Znaki poprawek są wypisane przy



Rys. 4

strzałkach wskazujących na zwrot celowania przez przeziernik.

Dla lepszego zrozumienia konstrukcji i sposobu posługiwania się nomogramem, należy przerysować na pasek kalki technicznej dolną krawędź nomogramu wraz z przylegającą skalą wartości S i nie poruszając przymocować szpilką w punkcie O. Uzyskane w ten sposób ruchome ramię — wykorzystać w myśl zamieszczonych wskazówek do odczytywania poprawek.

1. Obrócić ramię do pokrycia promienia wodzącego z działką skali kątowej odpowiadającą danemu α_o.
2. Wyznaczyć rzędną Y_o punktu P skali S równego S_o.
3. Znaleźć punkt Q o rzędnej Y_o i odciętej $X_o = e_o$.
4. Wyinterpolować wartość Δ odpowiadającą punktowi Q.

Nomogram powyższy przy rozmiarach 200 × 206 mm pozwala odczytywać poprawki kierunków z błędem ± 0″, 2, który to błąd można zmniejszyć przez powiększenie formatu nomogramu.

Korzystanie z tego nomogramu pozwala na uzyskiwanie poprawek 10 razy szybciej niż za pomocą metody rachunkowej z posługiwaniem się logarytmami względnie arytmometrem. Czynnik ten niewątpliwie przemawia za wykorzystaniem nomogramu w produkcji. Również ważny jest fakt, iż każdy terenowiec znający zasadę konstrukcji, może obliczyć i wykreślić nomogram w ciągu kilku godzin korzystając z papieru milimetrowego. Do skonstruowania powyższego nomogramu skłoniło mnie małe w stosunku do innych dziedzin nauki zastosowanie nomografii w geodezji wywołane niewątpliwie nieuzasadnionym częstokroć „niedowierzaniem" w stosunku do dokładności nomogramów.

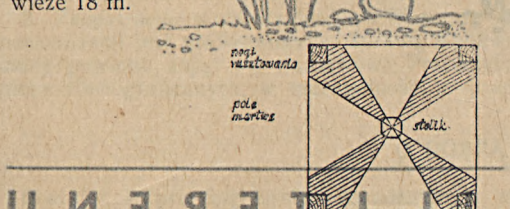
NOWY TYP WIEŻY PRZENOŚNEJ

W Państwowym Przedsiębiorstwie Geodezyjnym w wyniku rozwijającego się ruchu wynalazczości opracowano i wprowadzono do produkcji nowy typ wieży przenośnej, o wysokości stolika 20 m, wysokości zaś rusztowania — 24 m. Wieża skonstruowana przez Zbigniewa Bogdańskiego ustawiana jest na fundamentach betonowych, przy czym części nóg rusztowania na wysokości stolika mogą być wyjmowane (rys. 1).



Rys. 1.

Konstrukcja wieży 20 m, oparta na zasadzie kratownicy, podobna jest do konstrukcji wieży 18 m. Ponad stolikiem umieszczono dodatkowo jedno piętro o wysokości 4 m, co pozwala na łatwiejsze odszukanie wieży w terenie. Rozstaw nóg wieży 20-metrowej, jak również konstrukcja fundamentów jest identyczna, jak w wieży 18-metrowej. Wymiary tarcicy zbliżone są do wymiarów używanych na wieżę 18 m, co pozwala — przy nieznacznym zwiększeniu ogólnej masy drewna i to raczej o elementy krótsze — na wyprodukowanie wieży 20 m z tarcicy przeznaczonej na wieże 18 m.

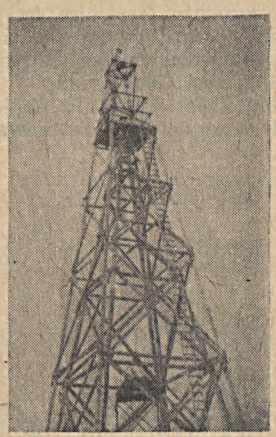


Rys. 2.

Części nóg na wysokości stolika obserwatora mogą być kolejno wyjmowane (autorami tej konstrukcji są: inż. Zbigniew Bogdański i Józef Pachnik), co pozwala na sukcesywne obserwowanie całego horyzontu.

W dotychczasowych konstrukcjach pole obserwacji ograniczone było tak zwanymi polami martwymi (rys. 2) tworzonymi przez nogi rusztowania plus pewna odległość obok nóg, przez które celowa nie powinna przechodzić, ze względu na tak zwane załamanie celowej. Przy istnieniu pól martwych obserwator bardzo często musiał wykonywać pomiar mimośrodowy, co zwiększało ilość pracy obliczeniowej i było źródłem dość częstych błędów.

Kolejne wyjmowanie części nóg rusztowania t.zw. „sztukówek" (rys. 3) przy stosowanej obecnie w triangulacji wypełniającej,



Rys. 3.

kątowej metodzie pomiaru, pozwala na dokonanie pomiaru centrycznego z jednego stanowiska dla wszystkich kierunków.

Wprowadzenie „sztukówek" ułatwia pracę zespołu budowy fundamentów. Nogi wieży można bowiem ustawiać w dogodnych miejscach terenu bez konieczności wyznaczania ich położenia w zależności od kierunków na wieże sąsiednie.

Sztukówka o długości 1 m ma identyczny przekrój, jak noga do której jest dopasowana i przykręcona śrubami. Usztywnienie dokonane jest latą o szerokości równej grubości nogi. Ciężar nadbudówki jest niewielki i całość po wyjęciu jednej sztukówki utrzymuje się dobrze. Przy silnych wiatrach stosuje się dodatkowe usztywnienie, proste i zabezpieczające od odchylania świecy w nadbudówce.

Opracował *Z. N.*

Zapoznaj się z warunkami konkursu
na najlepszą korespondencję z terenu
podanymi w nr 7/53 Przeglądu Geodezyjnego

MIROB-BASZA, CZŁOWIEK-GĄSIENICA



W rozwoju cywilizacji znaczną rolę odegrały obserwacja przyrody i adaptacja przez człowieka działalności innych tworów natury, a szczególnie owadów, istot hojnie wyposażonych w szereg niezwykle ciekawych cech.

Geometria w zaraniu swego rozwoju napewno wiele im zawdzięcza.

Kapłani egipscy zwrócili uwagę, że skarabeusz gromadząc i transportując swe zapasy żywności buduje z nich kulę, doskonałą w swych kształtach formę geometryczną. Arystoteles zajmował się badaniem życia pszczół i geometryczną doskonałością sześciokątnych komórek plastra, tak precyzyjnych i niezmiennych w swych wymiarach, że kiedy w wieku XVIII szukano w przyrodzie pierwowzoru stałej i niezmiennej wielkości, uczony francuski Réaumur zaproponował, by przyjąć jako jednostkę stałą — rozmiar komórki pszczelej.

Przykładów takich można by podawać wiele, lecz jeden z nich jest szczególnie interesujący dla nas geodetów. Otóż istnieje owad, który w staropolskiej terminologii przyrodniczej — jak podaje Krzysztof Kluka w swej pracy z 1779 r. pt. „Zwierząt domowych i dzikich historia naturalna" — nazywał się „Mirocznik, Mierniczy, Geometra — rodzaj zanocnic, których gąsienice chodząc całe się skrzywiają i tyle zarazem postępują, ile same są długie".

We współczesnej terminologii owad ten nosi nazwę Geometra lub Miernica. Jest to rodzaj motyli nocnych, należących do rodziny Geometridae (miernikowce). Nazwę swoją motyle te otrzymały, jak o tym wspomina już Kluka — za szczególny sposób poruszania się ich gąsienic. Gąsienice te, przy posuwaniu się naprzód, zginają się i rozprostowują swe ciało i w ten sposób, jak gdyby całą swą długością mierzą odbywaną drogę. Stąd pochodzi właściwa ich nazwa Geometridae.

W sposób podobny przeprowadzali w Azji środkowej w drugiej połowie XIX w., trasowanie kanałów nawadniających kirgiscy geodeci. Tę osobliwą metodę pomiarową tak oto opisuje generał Bronisław Grąbczewski w swych wspomnieniach z podróży naukowych po Azji środkowej pt. „Kaszgaria".

„Trasując pewien teren, przez który miał przejść nowy kanał i wytyczając jego kierunek, Mirob-Basza [1]) (głowa władców wody) zdejmował turban i kładł się na wznak, głową w stronę, dokąd miała płynąć woda, a nogami w tę, skąd woda płynęła i ułożywszy głowę we właściwy sobie sposób, patrzał w niebo. Jeżeli widział za sobą ziemię, znaczyło to, że miejscowość się wznosi i woda tam nie popłynie; jeżeli ziemi zupełnie nie widział, znaczyło to, że spadek jest zbyt wielki i trasa nie nadaje się do przeprowadzenia kanału. Ziemię Mirob-Basza powinien był zobaczyć w odległości tylu a tylu kroków i wtedy kołkami oznaczał kierunek nowego kanału. Potem kładł się znowu, kręcił, zmieniał pozycję i znalazłszy stosowny kierunek, trasował drogę kanału kołkami, przesuwając się tylko o kilka lub kilkanaście kroków. I znowu się kładł — bez końca, ciągnąc linię kanału na dziesiątki kilometrów..."

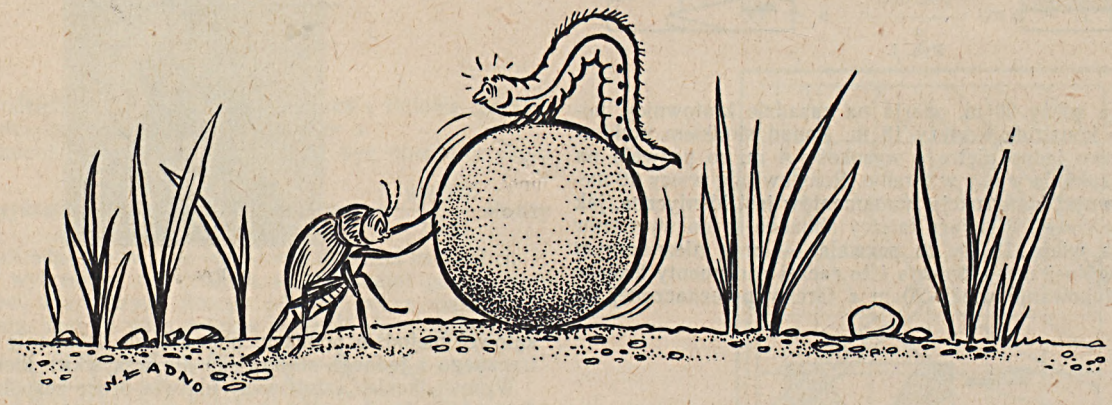
Zdumiewająca jest tu nie tylko wytrwałość fizyczna, którą można zdobyć dłuższym treningiem, lecz i bez mała pszczela precyzja w robocie, niezbędna tu z uwagi na konieczność stosowania bardzo małych spadów (przeciętnie około 4 promille).

Żeby wyrobić sobie takie „spiczaste oko", trzeba oprócz wieloletniego doświadczenia i wybitnych zdolności obserwacyjnych, posiadać jeszcze znaczną dozę inteligencji dla ustalenia sobie zasad topologicznych, jakimi trzeba się kierować przy tego rodzaju pracy.

Jeżeli chodzi o samą technikę niwelacyjną, tak osobliwą i niezwykłą, to należy przypuszczać, że któryś z protoplastów Mirob-Baszy podpatrzył chyba kiedyś Mirocznika.

K. Saw.

[1]) Mir — władca, rob — woda, basza — głowa.



Z ŻYCIA ORGANIZACJI I TERENU

Z DZIAŁALNOŚCI KOŁA ZAKŁADOWEGO SNTGP PRZY CUGiK

Od chwili powołania i zorganizowania się koła zakładowego SNTGP przy CUGiK, programowo rozwija się akcja szkolenia ideologicznego. Po kursie programu Frontu Narodowego w 1952 r., koło z początkiem 1953 r. zorganizowało wstępny kurs wszechnicy radiowej na temat „Rozwój społeczeństwa ludzkiego". Materiał ten przerobiono na dziesięciu seminariach, na których wyjaśniano wątpliwości, rozwijano i pogłębiano tematy.

Zakończenie kursu wstępnego nastąpiło dnia 5 czerwca br. W tym dniu koło zorganizowało dwugodzinną repetycję, na którą zaproszono przedstawicieli Wszechnicy Radiowej, POP, Rady Miejscowej, Zarządu Oddziału i Zarządu Głównego SNTGP. Po zebraniu repetycyjnym zaproszeni przedstawiciele i kierownictwo kursu odbyli konferencję, na której ustalono ocenę postępu poszczególnych kursantów. Wynik ocen był następujący: 65% — b. dobrych, pozostałe oceny — dobre i jedno wyróżnienie. Pozytywnie oceniono pracę organizatorów kursu, zalecając nieustanną pracę nad dalszym szkoleniem. Zachęceni dobrymi wynikami, członkowie koła postanowili, po okresie letnim i urlopowym, przystąpić do następnego kursu o wyższym poziomie.

Niezależnie od akcji szkolenia ideologicznego, koło nie zaniedbuje akcji szkolenia i doszkalania zawodowego. Od początku br. odbyto szereg zebrań dla wysłuchania referatów i odczytów.

Ożywiona dyskusja wywiązała się po referacie kol. K. Rżewskiego na temat „Nowa rola nauki". Autor przedstawił zagad-

nienie udziału w nauce ogółu kadr, bez względu na poziom kwalifikacji technicznych oraz wzajemne uzupełnianie się nauki i wykonawstwa. W dyskusji zwrócono uwagę na konieczność koordynacji planów prac naukowych i naukowo-badawczych.

Na następnym zebraniu kol. A. Szczerba wygłosił sprawozdanie z V Konferencji Naukowo-Technicznej zorganizowanej w Krakowie przez SNTGP, na temat pomiarów realizacyjnych. W dyskusji omówiono liczną i cenną literaturę radziecką, na której opierała się konferencja przy analizie i ocenie metod dokładności, powstałych z własnych doświadczeń. Podkreślono, że należy systematycznie dążyć do uzyskania takich dokładności w pomiarach realizacyjnych, które dorównują osiągnięciom radzieckich geodetów.

Trzecie kolejne zebranie z udziałem zaproszonych kół GINB, WOPM i MPG — przeznaczono na omówienie zagadnienia rejestru geodetów i kartografów oraz uprawnień zawodowych. Kol. A. Brzozowski omówił całość zagadnień i sprecyzował tezy do dyskusji, z której wynikło, że zaprowadzenie rejestru ze stałą aktualizacją będzie podstawowym materiałem dla planowej gospodarki kadrami. System rejestru i szczegóły muszą być dostosowane do wymagań planowej gospodarki kadrami. Na temat uprawnień zawodowych wyłoniła się rozbieżność zdań. Przeważał punkt widzenia, że praktycznie zakład pracy — powierzając taką czy inną odpowiedzialną pracę, w istocie przesądza sprawę uprawnień. Nie naświetlono w dyskusji i nie rozwiązano zagadnienia uprawnień w trybie administracji, stwierdzając konieczność specjalnego opracowywania tego tematu.

W wyniku pobytu delegacji geodetów polskich w Czechosłowacji kol. Pilitowski omówił na specjalnym zebraniu koła metody stosowane przez geodetów i kartografów czechosłowackich i dokładności przez nich uzyskiwane. Duże zainteresowanie zebranych wywołało omówienie nowych metod i wynalazków u nas nie znanych. Postanowiono bliżej zapoznać się z tymi tematami na podstawie materiałów i literatury, przywiezionych przez delegację.

W pracy swojej koło jest świadome swej specjalnej roli, polegającej na zrzeszeniu kolegów, którzy referują i prowadzą sprawy techniczne na szczeblu resortu i centralnego zarządu przedsiębiorstw. Dlatego też niezależnie od odczytów zaleconych przez zarząd główny stowarzyszenia, koło przygotowuje się do odbycia zebrań odczytowo-dyskusyjnych na następujące tematy: podstawowa sieć astronomiczno-geodezyjna, organizacja służby i metod geodezyjnych w ZSRR, pomiary topograficzne, poligonizacja i niwelacja precyzyjna oraz omawianie książek i prasy technicznej geodezyjnej i kartograficznej.

Istotne i ważniejsze wyniki zebrań, w formie dezyderatów i uwag, są przedkładane kierownictwu CUGiK i władzom stowarzyszenia.

K. Rż.

ODPRAWA JEDNOSTEK ORGANIZACYJNYCH PODLEGŁYCH CUGiK W SPRAWIE NORMALIZACJI

22 maja br. odbyła się w Centralnym Urzędzie Geodezji i Kartografii narada w sprawie normalizacji, w której wzięli udział główni inżynierowie, inżynierowie do spraw normalizacji wszystkich przedsiębiorstw geodezyjnych, przedstawiciele CUGiK, GINB, PKN, SNTGP, jak również koła Związku Zawodowego Pracowników Państwowych przy CUGiK.

Na naradzie wygłoszono dwa referaty, które wywołały szereg wypowiedzi naświetlających dotychczasowe trudności i osiągnięcia oraz zadania na przyszłość. Referat wygłoszony przez przedstawiciela PKN inż. H. Dąbrowskiego omawiał dotychczasowe prace normalizacyjne w zakresie geodezji i kartografii oraz wytyczne PKN dla dalszych prac w tej dziedzinie. Drugi referat wygłoszony został przez inż. R. Włodarczyka z Departamentu Techniki CUGiK, w którym autor przedstawił zadania resortu na odcinku normalizacji i na tle tych zadań przeprowadził analizę i ocenę działalności podległych komórek normalizacji i wykonania planu prac normalizacyjnych w 1952 r., co do ilości i jakości opracowań, wskazując niedociągnięcia i środki zaradcze, mające na celu ich usunięcie.

W przebiegu ożywionej dyskusji na tle referatów i szczegółowych sprawozdań inżynierów do spraw normalizacji z działalności za 1952 r. i I kwartał 1953 r. omówiono następujące ważniejsze zagadnienia interesujące ogół członków zawodu:

1. Akcja popularyzacji normalizacji przeprowadzona jest dotychczas niedostatecznie. Niezależnie więc od środków działania urzędu, konieczne jest przystąpienie do akcji Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich, przez wzmożenie na tym odcinku akcji szkoleniowej, odczytowej i prasowej, przy pomocy czasopisma Przegląd Geodezyjny.

2. Zaopatrzenie normalizatorów w literaturę fachową z zakresu normalizacji jest niedostateczne. Sprawą wydawnictw z tej dziedziny powinno zająć się Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych, w szczególności w pracach zbiorowych, jak roczniki, zbiór prac pt. „Geodezja Gospodarcza", a może nawet przez wydanie specjalnych książek o normalizacji.

Planowanie na rok 1953 tematyki prac normalizacyjnych zostało znacznie pogłębione w stosunku do 1952 r., jednak i na tym odcinku popełniono wiele błędów, jak niewłaściwa hierarchia i wadliwe podejście w ustalaniu tematów i podtematów. Przy podziale tematów na poszczególne zakłady pracy, popełniono również błędy, nie zawsze bowiem dostosowano temat do rodzaju produkcji zakładu i wypływającej stąd specjalizacji kadr.

Konieczne jest zatem pogłębienie działalności poszczególnych zakładów pracy w zgłaszaniu tematyki do planów, jak i pogłębienie pracy urzędu w ostatecznym zestawieniu planów rocznych i podziału tych planów na poszczególne, współpracujące z sobą zakłady pracy.

3. W związku ze zbliżającym się okresem wydania norm, w wyniku zakończenia planu opracowań roku 1952, należy zwrócić szczególną uwagę na: sprecyzowanie zakresu stosowania normy z określeniem rodzaju robót oraz terminu stosowania, mając na uwadze roboty rozpoczęte i zaawansowane.

4. W sprawie kadr stwierdzono na naradzie, że nadal pilne jest organizowanie kursów normalizacyjnych przez PKPG, z uwagi na to, że jest to jedyny sposób szkolenia na tym poziomie. W celu umożliwienia zakładom pracy angażowania do prac normalizacyjnych inżynierów o odpowiednich kwalifikacjach teoretycznych, należy dążyć do ustalenia oddzielnych etatów, specjalnie dla tych prac i to w grupach zaszeregowania odpowiadających wysokim kwalifikacjom.

Ogólnie należy stwierdzić, że organizatorów i uczestników odprawy cechowała głęboka troska o dalszy rozwój prac normalizacyjnych, co powinno ułatwić i przyśpieszyć wykonanie zadań wynikających na tym odcinku z planu 6-letniego.

K. Rż.

O DOBRĄ JAKOŚĆ PRZYMIARÓW WSTĘGOWYCH

Pracując w przedsiębiorstwie geodezyjnym w Łodzi od momentu jego powstania, mogę zaobserwować poważną różnicę między organizacją pracy w przedsiębiorstwie, a biurem mierniczego przysięgłego. Przede wszystkim znikł niewłaściwy stosunek przedsiębiorcy do podzleceniobiorcy roboty. Poza tym nastąpiło w przedsiębiorstwie wydzielenie produkcji geodezyjnej z całego łańcucha pośrednich ogniw. W ten sposób umożliwiono podniesienie wydajności i jakości prac.

Duży wpływ na wspomniany fakt miało zastosowanie nowego precyzyjniejszego zestawu instrumentów.

Osiągnięcia te nie powinny usypiać naszej czujności, nie możemy nie dostrzegać niedociągnięć i błędów. Na tym miejscu pragnę zwrócić uwagę na poważne konsekwencje, jakie wypływają z zaniedbania produkcji dobrej jakości przymiarów wstęgowych.

Dla nas wykonawców nie jest tajemnicą, że taśmy dwudziestometrowe przydzielane przedsiębiorstwom były nieodpowiednie i że po krótkim użyciu pękały. Co gorsze, często taśmy jeszcze nawinięte na bęben nie wytrzymywały krzywizn koła i pękały przed rozwinięciem ich w terenie.

Nie lepsza jest sytuacja na odcinku ruletki, toteż mówi się u nas, że pracownik, który otrzymał do pracy dobrą ruletkę „ma szczęście".

Ilościowy ich przydział załodze przedsiębiorstwa nie odpowiada faktycznym potrzebom, zwłaszcza, że czas użycia ruletki jest bardzo krótki. Na ogół ruletki wykonane są z kruchej stali. Na wstędze ruletki zarówno wyskalowanie jak i opisanie jest nader nietrwałe. A przecież ruletka, tak często rozwijana w czasie pomiaru, przesuwana po ziemi, wyginana itp. ulega szybkiemu zużyciu lub złamaniu.

Ponieważ ruletkami posługuje się geodezja, melioracja, budownictwo, drogownictwo, leśnictwo, rolnictwo i wiele innych gałęzi techniki, proponuję aby „Geosprzęt" rozwinął produkcję na wysokim poziomie, a instytucja rozdzielająca przymiary nie przepuszczała do ruchu złego asortymentu narzędzi pracy. Skutki bowiem są brzemienne w następstwa.

K. Jankowski
Łódź

KORESPONDENCJA Z ŁODZI

Na terenie Łodzi przygotowuje się przegrupowanie organizacyjne. Dyrekcja Łódzkiego Okręgowego Przedsiębiorstwa Mierniczego przenosi się do Kielc. Staropolskie Zagłębie Górnicze ożywione działalnością gospodarczą i przemysłową skupia coraz więcej fachowców. Wybudowany w Kielcach gmach przy ul. Sienkiewicza pozwoli dobrze rozlokować pracownie i zarząd przyszłego KOPM. Natomiast w Łodzi ma powstać, według nieoficjalnych wypowiedzi dyrekcja przedsiębiorstwa geodezyjnego gospodarki komunalnej na bazie obecnego MPG oraz pracowni geodezyjnych biur projektowych i innych.

Zmartwieniem pracowników ŁOPM, szczególnie żonatych i posiadających rodziny jest, aby sprawy przeprowadzki dyrekcji nie odbiły się ujemnie na ich przydziale miejsca pracy i nie spowodowały rozłąki rodzimej.

Zmartwienie nieuzasadnione, gdyż wielki ruch inwestycyjny pochłonie bez reszty siły i umiejętności fachowców-geodetów, a wznoszone obecnie budowle socjalistycznej Łodzi zapotrzebują nawet dodatkowo do produkcyjnej pracy absolwentów technikum geodezyjnego.

Technikum Geodezyjne w Łodzi wypuści w roku bieżącym wielu absolwentów. Znaczna ich część pragnie pozostać na terenie Łodzi by po odbyciu praktyki pogłębiać swą wiedzę zawodową w Wyższej Szkole Inżynierskiej.

Na odcinku szkolnictwa można zanotować dodatni fakt jakim jest publikacja wydawnicza mgr inż. J. Wereszczyńskiego pod tytułem „Geodezja radiotechniczna".

Praca w maszynopisie omawia zagadnienia triangulacji radarowej przy użyciu różnych systemów radiolokacyjnych, sporządzania map radarowych, map hiperbolicznych oraz ujęta jest tam również strona geodezyjna radiogoniometrii.

Poza artykułami w Przeglądzie Geodezyjnym na temat zastosowania radaru w geodezji, obszerniejszych opracowań tego zagadnienia w literaturze geodezyjnej polskiej nie spotyka się. Dobrze będzie, jeżeli nasze czasopismo fachowe zamieści szerszą recenzję o książce mgr inż. Wereszczyńskiego i spopularyzuje ponownie najnowsze metody pomiarów kartograficznych wśród kolegów geodetów.

St. Wolicki
Łódź

TRUDNOŚCI WYDZIAŁU GEODEZYJNEGO W BYDGOSZCZY

Wydział Geodezyjny w m. Bydgoszczy oddaje poważne usługi na terenie miasta związane z gospodarką komunalną lub bieżącymi inwestycjami.

Najlepszym tego dowodem jest przerób w roku 1952 w wysokości kilkuset tysięcy złotych, na tak zwaną książkę zamówień według cen kilkakrotnie niższych od obowiązujących w przedsiębiorstwie.

W roku ubiegłym wydział borykał się z trudnościami utrzymania i naboru pomiarowych do prac terenowych, ze względu na szczupłość etatów.

W bieżącym roku, przy zwiększonych zadaniach wydział też nie może rozwiązać tej sprawy zadowalająco w myśl założeń planu. Jedynym wyjściem z tej trudnej sytuacji będzie utworzenie komunalnego przedsiębiorstwa geodezyjnego. Wówczas odpadną etatowe kłopoty dla pomiarowych i angażowania pracowników produkcyjnych dla wykonania planu.

Dekret z dnia 24 maja 1952 r. o państwowej służbie geodezyjnej i kartograficznej przewiduje takie rozwiązania zagadnienia na obszarach miast wydzielonych. Na naradzie pracowników wydziału w ubiegłym miesiącu poruszana była sprawa wniosku Prezydium Miejskiej Rady Narodowej w Bydgoszczy o utworzenie komunalnego przedsiębiorstwa geodezyjnego. Najbliższe miesiące winny przynieść rozwiązanie i odpowiedź na nasze bolączki.

B. Malinowski
Bydgoszcz

KORESPONDENCJA Z TECHNIKUM GEODEZYJNEGO W BIAŁYMSTOKU

Jestem uczniem Technikum Geodezyjnego w Białymstoku. Uczę się dobrze, szkołę kończę w bieżącym roku. Przygotowując się do pracy zawodowej, pragnąłbym zaopatrzyć się w niezbędne instrukcje techniczne, aby w pracy terenowej czy kameralnej mieć niezawodny przewodnik na wypadek trudnych zadań, lub kontroli dokładności. Niestety, w księgarniach w Białymstoku nie mogłem ich otrzymać. Działy techniczne księgarń naszych nie prowadzą wydawnictw instrukcyjnych — odesłały mnie więc do zakładu pracy. W wydziale produkcyjnym WOPM nie mogłem nabyć instrukcji geodezyjnych. Jest to uzasadnione, gdyż przedsiębiorstwo nie trudni się rozsprzedażą książek. Zwróciłem się wreszcie do znajomego inżyniera o radę co mam robić. Lecz ten wskazał na trudności w rozprowadzaniu instrukcji, gdyż nawet starsi fachowcy ich nie posiadają w dostatecznej ilości, a biblioteki zakładowe dysponują ograniczoną ilością egzemplarzy.

Jestem tym bardziej zmartwiony, że w naszym kole ZMP szeroko omawiana była i dyskutowana sprawa jakości robót i brakoróbstwa. Dekret wydany w tej sprawie przez władze Polski Ludowej został przyjęty przez całą młodzież naszego technikum geodezyjnego, jako najwyższy nakaz, zmierzający do podniesienia naszej gospodarki narodowej na jeszcze wyższy szczebel produkcji.

Nakaz ten obowiązuje i nas młodzież, jako przyszłych geodetów. Lecz jak ustrzec się błędów lub usterek, jeżeli pod ręką w czasie pracy, początkujący technik nie będzie miał stale instrukcji geodezyjnych. Przecież to będzie nasz niemy przewodnik, w nim bowiem są prawie wszystkie wymagane przepisy, obowiązujące na robotach geodezyjnych. Na nim opierają się żądania inspektorów kontroli technicznej odniesione na przykład: do składu operatu, wielkości średnich błędów, kolejności robót, opisów map itp.

Poruszyłem na łamach Przeglądu Geodezyjnego moje zmartwienie, które jest zmartwieniem prawie całej młodzieży uczącej się w technikach geodezyjnych. Aby go uniknąć proponuję, aby dyrekcje techników, na zakończenie nauki, wręczały swym wychowankom komplet instrukcji technicznych w dniu opuszczania przez nich murów szkolnych i wejścia ich do produkcji.

I. Kowalski
Białystok

SPRAWOZDANIE KOMISJI FUNDUSZU POŚMIERTNEGO CZŁONKÓW SNTGP

za m-c kwiecień 1953 r.

W miesiącu kwietniu 1953 r. oddziały wojewódzkie SNTGP wpłaciły tytułem składek na F. P. . 14.125,50 zł.

W tymże okresie Fundusz Pośmiertny wypłacił dwie zaliczki odpraw pośmiertnych, a mianowicie: po zmarłych kol. Pazdro Bronisławie z Krakowa i Karkosiku Stanisławie z Oddziału Mierniczych-Górniczych — na łączną sumę . . . . 6.000,00 zł.

W miesiącu sprawozdawczym Zarząd Główny SNTGP otrzymał zawiadomienie, kolejny nr 79, o śmierci kol. Karkosika Stanisława z Oddz. Miern.-Górn., zmarłego w dniu 16.III.1953 r.

za m-c maj 1953 r.

W miesiącu maju 1953 r. oddziały wojewódzkie SNTGP wpłaciły tytułem składek na F. P. . . 18.329,00 zł.

W tymże okresie Fundusz Pośmiertny wypłacił trzy zaliczki odpraw pośmiertnych, a mianowicie: po zmarłych kol. Kalina Władysławie z Poznania, Ziembickiej Kazimierze-Halinie z Warszawy i Świderskim Sebastianie z Poznania — na łączną sumę . . . . . 9.000,00 zł.

oraz trzy resztówki odpraw pośmiertnych, a mianowicie po zmarłych kol. Pazdro Bronisławie z Krakowa, Karkosiku Stanisławie z Oddz. Miern.-Górn. i Hordyńskim Franciszku z Warszawy — na łączną sumę . . . . . 6.189,00 zł.

Razem wypłacono . . 15.189,00 zł.

W miesiącu sprawozdawczym Zarząd Główny SNTGP otrzymał zawiadomienia o śmierci następujących kolegów:

kolejny nr 80 — Pec Piotr z Rzeszowa — zmarł 8.IV.1953 r.
„ „ 81 — Kalina Władysław z Poznania — zmarł 24.IV.1953 r.
„ „ 82 — Świderski Sebastian z Poznania — zmarł 30.IV.1953 r.
„ „ 83 — Ziembicka Kazimiera Halina z W-wy — zmarła 7.V.1953 r.
„ „ 84 — Woroncow Leonid z Olsztyna — zmarł 16.V.1953 r.
„ „ 85 — Wojnar Józef z Poznania — zmarł 23.V.1953 r.

Inż. R. Ronisz

Mgr inż. Jan Wernik

Geodezyjne tablice rachunkowe

W okresie przedwojennym geodeci polscy korzystali z tablic rachunkowych drukowanych przeważnie za granicą. Obecnie możemy się poszczycić znacznym dorobkiem własnym na tym polu. W 1945 r., jako pierwsze po wojnie, ukazały się 5-cyfrowe tablice naturalnych funkcji trygonometrycznych w układzie S. Kluźniaka i S. Hausbrandta. Umożliwiły one w swoim czasie rozpoczęcie pierwszych prac geodezyjnych i szybko zostały wyczerpane.

Obecnie w katalogu Państwowego Przedsiębiorstwa Wydawnictw Kartograficznych (PPWK) znajduje się 10 pozycji z dziedziny tablic rachunkowych. Omówimy je wszystkie po kolei.

1. BRANDENBURG HERMAN — Siedmiocyfrowe tablice naturalnych wartości funkcji trygonometrycznych (360^0). Jest to fotoreprodukcja przedwojennego wydania niemieckiego. W tablicach zasadniczych podane są wartości Sin, Tang, Cotg, Cos od 0^0—90^0 co 10″. Wadą tych tablic jest brak funkcji Cosec i Sec. W tablicach logarytmicznych funkcje te nie są konieczne, łatwo bowiem je otrzymać przez obliczenie cologarytmu Sin lub Cos. Przy obliczeniach na maszynie wygodniej jest mnożyć przez Cosec lub Sec niż dzielić przez Sin lub Cos. Dodanie tych wartości powiększyłoby jednak rozmiar stronicy, co dałoby format zajmujący dużo miejsca po lewej stronie arytmometru, gdzie zwykle leży wiele arkuszy operatu rachunkowego i utrudniłoby odczytywanie wartości wypisanych na lewym skraju kolumny. Do druku tych tablic zostały użyte cyfry mediewalowe o różnej wysokości oczka, co znakomicie zwiększa czytelność gęsto ustawionych cyfr.*)

2. BORYSOWSKI JÓZEF — 8-cyfrowe tablice wartości naturalnych funkcji trygonometrycznych Sin i Cos, 0^0—90^0. Zwykle wielocyfrowe tablice to grube tomy. W tym wypadku cały materiał mieści się na 97 stronach. Autor osiągnął to przez zastosowanie interwałów 30″, które umożliwiają jednak interpolację liniową. Zamiast tabelek interpolacyjnych wykazano tylko $\Delta 1''$ w każdym przedziale. Oczywiście przy tych założeniach rachunek interpolacyjny trzeba wykonać na arytmometrze, co nie stanowi żadnego utrudnienia, ponieważ omawiane tablice są przeznaczone tylko do obliczeń maszynowych. W rachunkach geodezyjnych mogą one być najczęściej przydatne do obliczenia współrzędnych geograficznych. Tekst złożono antykwą o wymiarach czcionki nonparel. Zastosowanie cyfr mediewalowych zwiększyłoby znacznie czytelność tych tablic.

3. BORYSOWSKI JÓZEF — Tablice geodezyjne do obliczeń współrzędnych geograficznych (metoda maszynowa). Dotychczas obliczano współrzędne geograficzne punktów sieci triangulacyjnej metodą logarytmiczną. Tablice powyższe pozwalają wykonać te obliczenia maszyną, co znacznie skraca czas tych pracochłonnych rachunków, pozwala zmechanizować wiele czynności i przekazać tę pracę mniej wyszkolonemu personelowi.

4. HAUSBRANDT STEFAN — Tablice wartości funkcji trygonometrycznych Sin i Cos do obliczania maszynowego w odstępach co 10″. Są to 5-cyfrowe tablice przeznaczone do poligonizacji o wyższej dokładności. Ułożenie wartości Sin i Cos co 10″ umożliwiło uniknięcie tabelek interpolacyjnych. Zastosowanie nowego sposobu grupowania cyfr pozwoliło zmieścić tablice na 24 stronach. Tablice są pisane na maszynie, następnie zmniejszone fotograficznie do formatu B5 i drukowane techniką offsetową. Zbyt duże zmniejszenie jest przyczyną, że tablice mają format dość wygodny, ale zato są mało czytelne i niezbyt przejrzyste.

5. HAUSBRANDT STEFAN — Tablice bezczwartakowe do maszynowych rachunków poligonalnych. Jak wskazuje tytuł przy posługiwaniu się tymi tablicami odpada konieczność obliczania czwartaków lub szukania dopełnień w pamięci. Autor zerwał ze starym szablonem układania tabel z wejściem do poszczególnych kolumn dla 0^0 — 45^0 z góry i dla 45^0 — 90^0 od dołu. Tablice są ułożone dla funkcji Sin i Cos od 0^0 — 360^0, a więc wejście do poszczególnych kolumn jest tylko z góry.

Dzięki pomysłowemu zgrupowaniu materiału cyfrowego wartości tych funkcji mieszczą się na 36 stronach. Znaki dla Sin i Cos w poszczególnych ćwiartkach są oznaczone w każdej kolumnie. Tabelki interpolacyjne są ułożone dla dziesiętnych części minut i tak znakowane, że rachmistrz nie potrzebuje się zastanawiać, czy poprawkę należy algebraicznie dodać czy odjąć, gdyż wyraźnie wskazano, czy bezwzględną wartość wypisanej funkcji należy zmniejszyć czy powiększyć, niezależnie od tego czy funkcja ma znak plus czy minus. Wszystko to wyklucza popełnianie wielu omyłek najczęściej spotykanych w obliczeniach poligonów, a ponadto mechanizuje i znacznie przyspiesza prace rachunkowe.

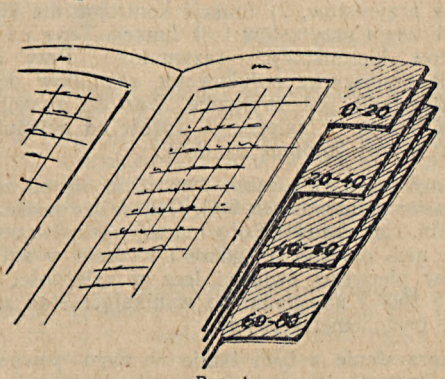
Niezwykle pomysłowo są ułożone tablice do obliczania kąta kierunkowego (azymutu). Dotychczas, aby po podzieleniu przyrostów otrzymać z funkcji Tang lub Cotg kąt kierunkowy, należało przerzucić pewną ilość kartek w tablicach w poszukiwaniu odpowiedniej wartości. Tablice bezczwartakowe nie mają funkcji Tang i Cotg. Wystarczy otworzyć je na 40 i 41 stronie, aby obliczyć (oczywiście przy pomocy arytmometru) każdy kąt kierunkowy od 0^0 do 360^0.

Jak widzimy, tabele te są niezwykle pomysłowe i należy żałować, że objaśnień nie wydrukowano w kilku obcych językach, gdyż można by je było eksportować za granicę, gdzie na pewno cieszyłyby się zasłużonym uznaniem.

Wadą tego wydawnictwa jest brak krótkich chociażby 4-cyfrowych tablic kwadratów, które są bardzo potrzebne przy uproszczonym wyciąganiu na arytmometrze pierwiastka z sumy kwadratów przyrostów metodą dzielenia przez wartość przybliżoną.

Druk tablic wykonano techniką offsetową ze zmniejszonego fotograficznie maszynopisu. Ponieważ zmniejszenie nie jest zbyt wielkie, więc cyfry są wystarczająco wyraźne i czytelne. Taki sposób produkcji tablic nie dorównuje wprawdzie estetycznemu składowi drukarskiemu, ale daje zato większą gwarancję, że tablice są bezbłędne.

Na każdej lewej i prawej stronie (paginie) „Tablic bezczwartakowych" mieszczą się funkcje Sin i Cos w interwale 20^0, np. str. 30 i 31 zawiera wartości tych funkcji od 260^0 do 280^0. Dzięki temu dla tych, którzy z tych tablic korzystają, można zaproponować małe ale istotne usprawnienie. Mianowicie na marginesie należy zrobić 18 ($\frac{360}{20}$) schodkowych wycięć i nakleić paski papieru z wypisanymi interwałami funkcji, które znajdziemy, gdy w tym miejscu otworzymy tablicę. Każdy pasek musi być naklejany począwszy od górnego brzegu strony, tak jak to zacieniowano na rys. 1, gdyż inaczej naklejki łatwo się powyrywają. Przez takie proste urządzenie unika się przewracania kartek i skraca się znakomicie czas wyszukiwania potrzebnych wartości. Należy oczekiwać, że PPWK wyda podobne tablice dla układu gradusowego (400^g).



Rys. 1

*) cyfry mediewalowe,

petit π = 3,141592653589
nonparel π = 3,141592653589
czcionka o kroju normalnym (antykwa) petit π = 3,141592653589
nonparel π = 3,141592653589
kursywa *petit π = 3,141592653589*
nonparel π = 3,141592653589

6. MICHALSKI TADEUSZ — Tablice do obliczania współczynników kierunkowych (400^g). Tablice te są bardzo pomocne do obliczania współczynników a i b w równaniach poprawek przy wyrównywaniu wielokrotnego wcięcia i przy zagęszczaniu sieci triangulacyjnej. Współczynniki te wyznacza się z reguły dwiema niezależnymi metodami i jedną z tych metod może być właśnie odczytanie ich z tablic. Tablice zostały złożone cyframi o rysunku normalnym (antykwa), ale są wyraźne i czytelne, ponieważ zastosowano większy wymiar cyfr (garmond) i trzycyfrowe grupy oddzielano od siebie większym światłem.

7. PIĄTKOWSKI FELICJAN i PILITOWSKI TADEUSZ — Tablice naturalnych wartości i funkcji trygonometrycznych w podziale gradusowym od 0^g do 100^g (II wydanie). Tablice te ukazały się już w drugim wydaniu, co dowodzi jak bardzo były potrzebne. Zawierają one funkcje Sin, Cos, Tang i Cotg z wejściem do tablic od góry dla kątów 0 — 50^g i z wejściem od dołu dla kątów 50^g — 100^g. Drukowane są techniką offsetową. Do składu ich użyto bardzo czytelnych cyfr typu mediewalnego. Tablice te zostały uzupełnione dobrze przemyślanym zbiorem wzorów matematycznych i geodezyjnych. Nie zapomniano o podaniu objaśnień do suwaka logarytmicznego, a ponadto zamieszczono godny uwagi schemat algorytmu krakowianowego, który umożliwia rozwiązywanie układów równań nawet bez szczegółowej znajomości rachunku krakowianowego. Podobne tablice zostały w 1949 r. wydane dla układu stopniowego (360^0) przez b. Główny Urząd Pomiarów Kraju.

8. ROGOWSKI JERZY — Tablice tachymetryczne 400$_g$ i 360^0. Krótkie te tablice zawierają wartości: 100 cos^2 α i $100\frac{1}{2}$ sin 2α od 0^g — 35^g co 0^g,01 i od 0^0 — 30^0 co 1′. Wielkości te, mnożone (na arytmometrze lub na suwaku) przez wyrażony w metrach odcinek łaty l, dają odległość zredukowaną i przyrost wysokości (przewyżkę). Na końcu dołączone są dwie tablice dla obliczenia poprawek, jeżeli stała k nie jest równa 100, a stała c nie jest równa 0. Ponieważ dotychczas nie mamy pełnych tablic tachymetrycznych w układzie gradusowym, więc wydawnictwo to jest bardzo pożyteczne, zwłaszcza wtedy gdy potrzebna jest znajomość d i h z dokładnością większą niż otrzymujemy to przy pomocy nomogramów.

9. WEYCHERT EDWARD — Tablice tachymetryczne. Tablice takie są niezbędnym narzędziem pracy przy wszelkich pomiarach tachymetrycznych i należy się cieszyć, że wreszcie po długich oczekiwaniach zostały wydane. W porównaniu ze znanymi tablicami Jordana rozbudowano tu tablice do obliczania wartości D = kl cos$^2\alpha$ i wprowadzono tabelki interpolacyjne dla wielkości h = $\frac{1}{2}$ kl sin 2α. Udogodnienie to uzyskano jednak kosztem powiększenia formatu tabel i — co gorsza — musiano zrezygnować z oddzielenia każdych pięciu wierszy szerszą interlinią lub kreską poziomą. Zasada takiego oddzielania wierszy jest w tabelach bardzo ważna, bo zapobiega ześlizgiwaniu się wzroku na sąsiedni wyższy lub niższy wiersz, co jest źródłem częstych omyłek. Ponieważ nie wszystkie kolumny są szczelnie wypełnione od góry do dołu, więc interlinie należało zastosować przynajmniej na tych stronach, na których to było możliwe.

10. WEYCHERT EDWARD — Tablice poligonometryczne 360^0 (6-cyfrowe). Tablice te są przeznaczone dla potrzeb poligonizacji precyzyjnej, ponieważ jednak szósta cyfra, drukowana kursywą, jest odsunięta od pozostałych, więc tabel tych można łatwo używać jako 5-cyfrowych do poligonizacji technicznej. Tablice dzielą się na 3 części i zawierają: 1) funkcje Sin i Cos do obliczenia przyrostów, 2) funkcje kontrolne dla kontroli bezbłędnego obliczenia przyrostów i 3) funkcje Tang i Cotg do obliczenia kątów kierunkowych (azymutów). Przy korzystaniu z tych tablic przejściowe redukowanie azymutów do pierwszej ćwiartki (czwartaki) jest zbyteczne. Wartości funkcji i właściwe znaki są podane w zależności wprost od azymutu. Wejście do tablic jest z góry kolumny i z dołu.

Jak widzimy układ tych tablic tym różni się od znanych powszechnie tablic poligonowych F.G. Gaussa, że poszczególne kolumny dla Sin, Cos, Tang i Cotg inaczej zgrupowano, a wejście do każdej z nich opisano na górze i na dole w zależności nie od azymutów pierwszej ćwiartki lecz w zależności od azymutów od 0 do 360^0 i uwzględniono wynikające stąd zmiany znaków funkcji trygonometrycznych.

Szybkie korzystanie z tych tablic wymaga pewnej wprawy. Początkowo można się zgubić w znakach funkcji, zwłaszcza przy obliczaniu azymutu z funkcji Tang i Cotg. W tym celu trzeba odszukać właściwą parę znaków: ilorazu $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ oraz Δy. Poprawki interpolacyjne są pomyślane tak, że znak *plus* oznacza powiększenie wartości bezwzględnej funkcji, a znak *minus* — jej zmniejszenie. Informuje o tym krótki odsyłacz we wstępie. Lepiej byłoby wyraźnie omówić tę zasadę w tekście objaśnień, tym bardziej, że znak *plus* lub *minus* trzeba samemu określić z obserwacji wzrostu bezwzględnej wartości funkcji w tabeli.

Czy te tablice spełnią obiecane zadanie, pokaże dopiero praktyka, bowiem właściwe korzystanie z nowego typu tablic, podobnie jak i korzystanie z nowego typu arytmometru lub teodolitu wymaga nabrania takiej samej wprawy, jaką już mamy wyrobioną dla starych systemów i starych metod. Wypowiedzi większego grona obliczeniowców na temat tych tablic będą więc w przyszłości bardzo pożądane.

Jeżeli tablice te, jak wzmiankowano we wstępie, były układane z myślą o poligonizacji precyzyjnej, to należało wydać je raczej w systemie gradusowym (400^g), gdyż przeważnie takimi instrumentami wykonuje się u nas pomiary podstawowej osnowy geodezyjnej.

Oprócz omówionych wyżej 10 pozycji wydały jeszcze Państwowe Wydawnictwa Techniczne następujące tablice rachunkowe:

1. WEYCHERT E. — Tablice funkcji azymutów.

2. WEYCHERT E. — Tablice funkcji kontrolnych do obliczeń przyrostów współrzędnych.

Są to 5-cyfrowe tablice w układzie gradusowym (400^g). Pierwsze służą do obliczenia przyrostów, a drugie — do kontroli ich bezbłędnego obliczenia. Stosowane dotychczas sprawdzanie przyrostów przez zamknięcie poligonu pozwalało stwierdzić w ostatecznym rachunku, że w obliczonych przyrostach popełniono jeden lub kilka grubych błędów, ale nie pozwalało stwierdzić, który przyrost został źle obliczony, lub czy nie popełniono drobnych błędów w granicach dozwolonej odchyłki zamknięcia. Stosując zaleconą przez autora kontrolę możemy niezależnie sprawdzić każdy kolejno obliczany przyrost.

Układ i sposób posługiwania się tymi tablicami jest taki sam jak omówionymi w punkcie 10 sześciocyfrowymi tablicami poligonometrycznymi tegoż autora, z tą tylko różnicą, że w omawianej wersji 5-cyfrowej (dla układu 400^g) brak jest funkcji Tang i Cotg do obliczania kątów kierunkowych (azymutów). Do tego celu trzeba właściwie mieć inne tablice. Również i tutaj należy zaznaczyć, że najbardziej miarodajną oceną tych tablic byłyby wypowiedzi kolegów, którzy z nich dłuższy czas korzystali.

Wszystkie omówione tablice stanowią poważny dorobek wydawniczy PPWK, nie zaspokajają jednak całkowicie potrzeb geodezjii w tej dziedzinie, przede wszystkim dlatego, że nie ma tablic uniwersalnych. Do pewnych celów może być potrzebny format kieszonkowy, dla innych ledwie wystarczy gruby tom. Pewne kategorie obliczeń wymagają rachunku pięciocyfrowego, a inne sześcio-, siedmio-, a nawet ośmiocyfrowego. Dla różnych celów powinny więc być różne tablice, jeżeli obliczenia mają być wykonane bez znużenia rachmistrza, szybko i bezbłędnie.

Należy zdać sobie sprawę, że o umieszczeniu jakichkolwiek tablic w planach wydawniczych powinny decydować nie koszty druku lecz te straty, jakie powstają w produkcji na skutek nieużytkowania cennych instrumentów lub na skutek nie wykorzystania czasu i kwalifikacji wyszkolonych kadr tylko z tego powodu, że dla określonego rodzaju pracy nie dysponuje się najbardziej odpowiednimi tablicami. W wielu wypadkach nie stosuje się nawet pewnych metod pomiaru z powodu braku odpowiednich tablic (np. metoda stałych kątów w tachymetrii).

Jak było podane do wiadomości na Komisji Wydawniczej ostatniego Walnego Zjazdu Delegatów SNTGP Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych przygotowuje do wydania 5-cyfrowe tablice bezczwartakowe w układzie 400^g prof. St. Hausbrandta, znane już w wydaniu dla 360^0. Wydawnictwo to powinno być uzupełnione krótkimi tablicami kwadratów. Ponadto przygotowuje się do druku tablice do tyczenia łuków dla 360^0 i 400^g, zestawione dla r = 1 według argumentu α z podaniem krzywych przejściowych (parabola 3 stopnia i klotoida). Tablic tego typu domagał się zjazd zwołany w grudniu 1952 r. do Krakowa w sprawie pomiarów realizacyjnych.

Wydanie tych dwóch pozycji łącznie z już wydanymi nie zaspokoi oczywiście wszystkich potrzeb na odcinku tablic. Obecnie odczuwa się brak tablic tachymetrycznych w układzie 400^g. Na-

leży również pomyśleć o wydaniu tablic tachymetrycznych ułożonych nie według stałej długości i zmiennego kąta lecz według stałego kąta i zmiennej długości.

W dziedzinie pomiarów podstawowych, gdzie powszechnie jest już stosowany kątowy podział gradusowy, powstają duże trudności w pracach obliczeniowych z powodu braku 7-cyfrowych tablic naturalnych funkcji kątowych w układzie 400^g. Dla potrzeb poligonizacji paralaktycznej, szeroko obecnie stosowanej, trzeba jak najszybciej wydać chociażby same tylko 7-cyfrowe tablice funkcji Cotg. Brak takich tablic bardzo utrudnia pracę obliczeniową.

Mimo powszechnego stosowania arytmometru logarytmy nie straciły całkowicie swego znaczenia. Najbardziej odczuwa się brak dobrych 5-cyfrowych tablic logarytmicznych. Wiele prac w terenie wykonuje się nieraz w odległości kilkuset kilometrów od biura. Trudno wtedy brać ze sobą arytmometr, tym bardziej że nie każda instytucja dysponuje taką ich ilością, aby wyposażyć wszystkie zespoły polowe w maszynę do liczenia, ale łatwo wziąć w teren tablice logarytmów i przy ich pomocy od razu na miejscu sprawdzić niektóre wyniki pomiarów np. zamknąć poligon. Zaniedbanie tej czynności zmusza nieraz polowca do ponownego wyjazdu w teren, aby znaleźć — mimo dwukrotnego pomiaru — „zgubioną taśmę" w jednym z boków poligonowych

Trudno również zaopatrzyć w arytmometr każdego ucznia technikum lub każdego studenta geodezji i dlatego wiele zbiorowych ćwiczeń trzeba odrabiać przy pomocy 5-cyfrowych tablic logarytmów, których właśnie wcale nie ma na rynku.

Do wszystkich powyższych celów należałoby przedrukować tablice Th. Albrechta, jako jedne z najlepszych znanych obecnie 5-cyfrowych tablic logarytmów. Nawet duży nakład mógłby być szybko wchłonięty, bowiem potrzebują ich nietylko geodeci, ale także leśnicy, fizycy, astronomowie, oraz wszystkie zawody i szkoły techniczne.

Tablice logarytmiczne, jako bardzo uniwersalne, mogą się nadawać do różnych celów. Wyłącznie zaś dla potrzeb sprawdzania zamknięć poligonów w terenie można korzystać z „Tablic dwuskładnikowych" prof. S. Hausbrandta, wydanych w 1949 r. przez b. Instytut Wydawniczy Związku Mierniczych RP. Obliczanie przyrostów wymaga sumowania tylko 2 składników (stąd nazwa tablic). Wartości przyrostów podane są dla kątów wypisanych z dokładnością do 1'. Tablice są reprodukowane ze zmniejszonego fotograficznie maszynopisu. Na skutek dużego zmniejszenia cyfry są trudno czytelne, a format tabel pozostał mimo to nie tylko duży, ale nawet olbrzymi. Z tego powodu posługiwanie się nimi w terenie jest dość kłopotliwe. Po wyczerpaniu się pierwszego wydania należy je przebudować na format bardziej portatywny i wydać ze składu drukarskiego. Będą one wtedy nieocenioną pomocą w terenie. Przed wojną znane były „Tablice przyrostów współrzędnych prostokątnych" wydane przez b. Główny Urząd Ziemski według tablic F. G. Gaussa. Dla boków wyrażonych liczbą 5-cyfrową należało sumować 4 składniki. Dodatkowa tabelka umożliwiała obliczanie przyrostów dla kątów podanych z dokładnością 0',1. Układ tych tablic był przejrzysty a format bardzo wygodny. Jeżeliby „Dwuskładnikowych tablic" prof. S. Hausbrandta nie dało się przerobić na format mniejszy, to należałoby wznowić tamte tablice typu F. G. Gaussa.

Jak widać z tego krótkiego przeglądu, dotychczasowe wydawnictwa tablic rachunkowych nie zaspokajają jeszcze wszystkich naszych potrzeb w tej dziedzinie. Nadmienić również należy, że na przyszłość trzeba wydawać tablice w sztywnej okładce, a nie zbroszurowane, gdyż takie szybko się niszczą, zwłaszcza jeżeli zabiera się je w teren.

Pewne wahanie się Państwowego Przedsiębiorstwa Wydawnictw Kartograficznych z wydawaniem większej ilości różnych typów tablic powstaje prawdopodobnie z obawy, że nasz rynek może wchłonąć tylko małe nakłady. Obawy te są jednak niesłuszne, a to z następujących trzech przyczyn:

1. Tablice nie są wydawnictwem okolicznościowym, nie przestają być aktualne po jednym lub dwu latach i mogą być rozprowadzane przez czas dłuższy. Dlatego trzeba je od razu drukować w nakładzie większym, a skład drukarski zmatrycować i przechować do następnego wydania.

2. Lepiej subsydiować wydanie niektórych mniej używanych tablic niż ponosić straty w produkcji, gdyż straty te są napewno większe niż wynosi całkowity koszt wydawniczy tych nielicznych zresztą pozycji, na które jest mniejsze zapotrzebowanie.

3. Przed wojną księgarski rynek światowy był zarzucony tablicami wydawanymi w Niemczech. Obecnie nie ma ich w handlu. Z tego powodu nasze tablice po zaopatrzeniu ich w obcojęzyczne objaśnienia mogłyby być eksportowane za granicę. Zasługują one na to chociażby i z tego względu, że wiele z nich to nie stereotypowe powtórzenia dawnych typów, lecz naprawdę pomysłowe i oryginalne opracowania jak np. „Tablice bezczwartakowe" prof. S. Hausbrandta. Na eksport nadawałyby się oprócz tablic i inne nasze wydawnictwa geodezyjne. Przede wszystkim można je wysyłać do Czechosłowacji, gdzie zbliżony język słowiański i ta sama czcionka łacińska umożliwiają czytanie ich wprost z języka polskiego bez przekładu. Jeżeli narzekamy na małe nakłady, a nie eksportujemy naszych tablic i książek geodezyjnych za granicę, to tylko dowód, że nikt u nas tym problemem dotychczas nie zajmował się i o tym nie myślał.

Należy również dbać o to, aby każde przedsiębiorstwo i każda instytucja geodezyjna zaopatrzyła wykonawców w dostateczną ilość wszelkich tablic rachunkowych. Pamiętajmy, że brak tablic — to hamulec produkcji.

* *
*

BULLETIN GÉODESIQUE.

(Organ Międzynarodowej Unii Geodezyjnej i Geofizycznej) nr 26, grudzień 1952.

Część I. Kronika Międzynarodowej Asocjacji Geodezyjnej. Referat P. Tardi pt. „Ujednolicenie sieci geodezyjnych, a problemy nawigacji", wygłoszony podczas VI Międzynarodowej Konferencji Hydrograficznej, w dniach 29.IV — 9.V.1952, w Monaco. Referat składa się z trzech części:

1) Omówienie aktualnych prac nad ujednoliceniem sieci geodezyjnych w Europie. Praca ta obejmuje pięć bloków: Europę Środkową, Południowo-Wschodnią, Południowo-Zachodnią, Północną, Afrykę Północną i Wielką Brytanię. Tardi zwraca uwagę na dysonanse, jakie zachodzą pomiędzy naukowym punktem widzenia, a zagadnieniem tajemnicy wojskowej, której część powyższych prac podlega.

2) Wyznaczenie absolutnych współrzędnych geograficznych. Kilka informacji o pracach naukowych na skalę światową, mających na celu wyznaczenie tak zwanej ogólnej elipsoidy, określonej nie tylko przez jej wymiary, ale także przez jej położenie względem linii pionowej poprowadzonej w każdym miejscu. W odniesieniu do tej elipsoidy, wyprowadza się „absolutne współrzędne geograficzne", znajdujące zastosowanie w hydrografii. Autor podkreśla znaczenie metody grawimetrycznej, opartej na formule Stokesa; zapowiada osiągnięcie w najbliższych latach efektownych rezultatów.

3) Kilka uwag o zastosowaniu jednolitych współrzędnych w nawigacji.

Część II. Sprawozdania zgromadzenia ogólnego A.I.G. w Brukseli. (Obrady III sekcji A.I.G. (Astronomii geodezyjnej) w sierpniu 1951 roku).

Punkt 1 — organizacja III sekcji, punkt 2 — posiedzenia.

Posiedzenie 1. Referat wstępny G. Bomforda o pracach astronomiczno-geodezyjnych. Zagadnienia według następującego porządku: sprawy organizacyjne, wyznaczenia szerokości, wyznaczenia długości, wyznaczenia azymutów, sygnały radiowe, teodolit Wild T4, katalogi gwiazd, wyznaczenia geodezyjne drogą obserwacji zaćmień. Referat dyrektora Międzynarodowego Biura Służby Czasu, A. Danjona na temat postępu technicznego w pracach służby czasu w ostatnich latach.

Posiedzenie 2. (Biuro Centralne Międzynarodowej Służby Szerokości). Referat dyrektora biura, C. Cecchini'ego, poświęcony zagadnieniom zmian szerokości oraz pracom pięciu stacji szerokościowych północnych: Mizusawa, Kitab, Carloforte, Gaithersburg, Ukiah i jednej stacji południowej La Plata. Po referacie

dyskusja z udziałem: Burgeois, Lamberta, Cecchini'ego, Tardi'ego, Frasera i Nörlunda.

Posiedzenie 3. Propozycja J. Coxa, w imieniu Narodowego Komitetu Belgijskiego Geodezji i Geofizyki, w sprawie nowej definicji podziału i wzorca czasu. T. Kukkämaki podaje komunikat o udziale Finlandii w obserwacjach zaćmienia Słońca w Brazylii i na Złotym Wybrzeżu (Afryka) w roku 1947, mających na celu wyznaczenie wielkich łuków na powierzchni Ziemi.

Posiedzenie 4. Prof. Heiskanen podaje kilka uwag na temat wyrównania długości w różnych krajach. Omówienie technicznych zagadnień związanych z radiowymi sygnałami czasu. Referat Danjona o wynikach obserwacji zakryć gwiazd dla celów geodezyjnych. Poszczególne zagadnienia: 1) fotoelektryczne obserwacje zakryć, 2) kontury księżyca, 3) zakrycia, a poprawka ze względu na wzniesienie, 4) inne metody, 5) zaćmienie Słońca.

Część III. Artykuły naukowe. H. Wolf „Algorytm Gaussa i metoda rozwinięcia Boltza". Porównanie różnych metod rozwiązywania równań normalnych, ze szczególnym uwzględnieniem algorytmu Gaussa i metody rozwinięcia Boltza. I. Loodts: „Kameralne wyznaczenie na mapie celowych geodezyjnych". Opis konstrukcji i sposobu posługiwania się wykresem służącym do kameralnego wyznaczenia na mapie hypsometrycznej linii celowania, dla dużych odległości. Metoda prosta, nie wymagająca dodatkowych rysunków i obliczeń.

Część IV. Kronika Międzynarodowa.

Niemcy. Wiadomości z posiedzenia Niemieckiego Towarzystwa Geofizycznego w sierpniu 1952 w Hamburgu.

Austria. Skład Geofizycznej Komisji Wiedeńskiej Akademii Nauk.

USA. Sprawozdanie z VII Międzynarodowego Kongresu Fotogrametrii w Waszyngtonie w sierpniu 1952 r. Omówienie prac siedmiu komisji: 1) fotografii i nawigacji, 2) materiałów restytucyjnych, 3) wyznaczenia punktów z ziemi i z powietrza, 4) kartografii, 5) różnych zastosowań fotogrametrii, 6) nauczania, terminologii i bibliografii, 7) foto-interpretacji.

Francja. Wiadomości Narodowego Obserwatorium w Paryżu.

Włochy. Informacje z posiedzeń komisji 18 (wyznaczenia współrzędnych geograficznych), 19 (zmian szerokości) i 31 (czasu) na Międzynarodowym Kongresie Astronomicznym w Rzymie, we wrześniu 1952 r.

Część V. Errata. Spis rzeczy. Wykaz prac omawianych biuletynu.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie

Nr 4 z 14 kwietnia 1953.

Dr E. Hunziker, Przebieg odchyleń pionu na stoku górskim.

P. Gaillard, Nawodnienia i dolina zbiorcza, spiętrzenie jeziora Bettmer.

M. Zeller, Przykład aerotriangulacji z wyrównaniem blokowym.

Bn., Projekty tuneli dla dróg alpejskich: Dyskusje na powyższy temat przybierają coraz konkretniejsze formy. Na pierwszy plan wysuwa się 6 projektów: Turyn-Mont Cenis-Lyon o długości 10,3 km 1520 m n. p. m., Mediolan-Aosta-Mont Blanc-Genewa o dług. 11,5 km, 1270 m n. p. m., Aosta-St. Bernhart-Lozanna o dług. 8 km, 1750 m n. p. m., Mediolan-Simplon-Brig Lozanna o dług. 5 km, 1600 m n. p. m. Mediolan-Bellinzona-Gotthard-Zurych o dług. 48 km, 1100 m n. p. m. i Bellinzona-San Bernardino-Chur o dług. 6 km, 1600 m n .p. m.

Bn., Próby wpływania na pogodę. W Stanach Zjedn. A. P. i w Meksyku odbywają się próby wywoływania deszczu z chmur kumulus przez sztuczne ich oziębienie. Wywołany w ten sposób deszcz dochodzi do 5 mm.

Sprawozdanie roczne centralnego zarządu mierniczych i meliorantów.

F. Baeschlin omawia w bibliografii nową książkę Dr inż. R. Zurmühl'a p.t. Matryce (niem.). Są to symbole rachunkowe zastosowane do rachunku wyrównania dla spostrzeżeń pośrednich.

Nr 5 z 12 maja 1953.

Zaproszenie na walne zebranie Związku Inżynierów Melioracji 1953 r.

A. Pastorelli, Organizacja i wykonanie pomiarów fotogrametrycznych Malvaglii.

Melioracje rolne w kantonie Szafuza.

A. Ansermet, Wyrównanie spostrzeżeń pośrednich z równaniami warunkowymi, rozłożone na niewiadome, kontrola wag i błędów średnich.

Bn., Oczyszczalnia wód kanałowych w mieście Winterthur.

Drobne wiadomości.

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen

Nr 1 z końca lutego 1953.

Prof. dr E. Doležal, Pół roku działalności związku (geodetów).

Prof. dr F. Ackerl, Profesor dr fil. Emil Hellebrand — 75 lat.

Dr Karl Rinner, Obliczenie powierzchni na aerofotografii.

Austriackie gospodarstwa leśne przewidują wykonanie pomiarów i planów aerofotogrametrycznych dla założenia katastru lasów. Dla przyspieszenia wyników powierzchniowych do pilnych celów gospodarczych opracował autor metodę obliczenia powierzchni na podstawie wyprostowanych fotoplanów.

J. Kovarik, Szczególny związek między kierunkami w przód i wstecz przy wcięciu obustronnym.

F. Praxmeier, „Paggstall" — bajuwarska lub dolnoniemiecka pozostałość językowa.

Drobne wiadomości.

Bibliografia omawia nast. nowe wydawnictwa: Prof. dr inż. W. Grossmann, Zasady rachunku wyrównania metodą najmniejszych kwadratów w zastosowaniu do geodezji, Hanower 1952, 260 stron. Dpl. inż. A. Heckelmann, Praktyczna geodezja. Essen 1951. 525 stron. H. Stahlkopf, Instrukcja katastralna IX do prac triangulacyjnych i poligonowych przy odnawianiu map i ksiąg katastralnych, Berlin 1952. 119 str.

Przegląd czasopism.

RIVISTA DEL CATASTO E DEI SERVIZI TECNICI ERARIALI

Nr 1 z 1953 r.

Wzory wiernokątnego odwzorowania Gauss-Boaga dla szerszych pasów południkowych — prof. inż. Bartolomeo Bonifacino.

Rozważania nad układami normalnymi z wyznacznikiem zerowym — dr Gero Geri.

Rejon pontyjski na przestrzeni wieków — Odoardo Fantini. Jeszcze raz o „wartości własności" pojedynczego współwłaściciela budynku — dr inż. Giuseppe Lo Bianco.

Włoska bibliografia geodezyjna (z 1952 r.).

Nr 2 z 1953 r.

Podstawowe zasady nowoczesnej kartografii — prof. Giovanni Boaga. Wyznaczenie współrzędnych geograficznych i azymutów na punktach triangulacji z pomiarem wszystkich boków (trilateracji) — prof. Silvio Ballarin.

Transformacja współrzędnych Cassini-Soldnera małych sieci katastralnych na współrzędne Gauss-Boaga — pplk. Alfredo Guiducci. Zdjęcia aerofotogrametryczne niedostępnych rejonów alpejskich dla celów katastralnych oraz regulacja granic pomiędzy prowincjami Sondrio, Bolzano i Trento — Mierniczy Giovanni Moncada. Wydane i poprawione — dr inż. Giuseppe Lo Bianco.

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY GEODEZJI

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI PRZY GEODEZYJNYM INSTYTUCIE NAUKOWO-BADAWCZYM

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGLĄD GEODEZYJNY"

ROCZNIK 3 WARSZAWA LIPIEC – SIERPIEŃ 1953 r. Nr. 7-8

Gwiazdkami, obok początkowych liczb artykułów, oznaczone są publikacje znajdujące się w bibliotece Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego. Stosowana jest klasyfikacja dziesiętna, wydanie polskie.

ASTRONOMIA

292* 522.7 GINB

Wientcel M. K.: **Astronomia sferyczna.** „Sfiericzeskaja astronomia". Moskwa, 1952, Gieodiezizdat, cena 11 rb. 30 kop.; D, 24.5 × 16.5 cm, 335 str., 117 rys., 119 poz. bibl. — Podręcznik astronomii sferycznej przeznaczony dla studentów i aspirantów wydziałów geodezji. Zawiera niezbędne wiadomości do studiowania astronomii praktycznej. Szeroko potraktowano rozdziały poświęcone wielkościom redukcyjnym oraz katalogom gwiazd. Podręcznik zawiera również liczne przykłady rachunkowe oraz pomocnicze tablice (między innymi tablice przemian odległości zenitalnych i azymutów w pierwszym wertykale, tablice dobowej paralaksy słońca i inne).

293* 526.63 GINB

Bielajew N.: **O zagadnieniu astronomicznych wyznaczeń geodezyjnego azymutu metodą bezpośrednią.** „K waprosu astronomiczeskich opriedielenij gieodieziczeskowo azimuta priamym mietodom". Astronom Ż., t. 30, wyp. 2, 1953, s. 197; B 5, 13 str., 7 tabl., 15 poz. bibl. — Nowa metoda bezpośredniego wyznaczania azymutu geodezyjnego w sieci triangulacyjnej. Przy znajomości szerokości i długości geodezyjnych, azymut geodezyjny określa się na podstawie obserwacji momentów przejść par gwiazd przez wertykał przedmiotu i odbiorze sygnałów dokładnego czasu. Najwygodniejszym narzędziem dla tej metody jest wyposażony w mikrometr bezosobowy instrument przejściowy lub uniwersalny. Azymut geodezyjny otrzymuje się praktycznie rzecz biorąc z jednakową dokładnością we wszystkich miejscach sieci przy różnych szerokościach i to bez dokładnej znajomości szerokości i długości astronomicznych. Artykuł główny nacisk kładzie na praktyczną stronę zagadnienia. Po rozważaniach teoretycznych, ujętych w sposób pozwalający na bezpośrednie zastosowanie w praktyce, autor podaje przykład obserwacji i obliczeń azymutu geodezyjnego.

294 525.44/.45:526.61:535.824.1:771.354 GINB

Kuźniecow A. N.: **Wyznaczenie szerokości metodą Piewcowa z zastosowaniem nasadkowej przesłony.** „Opriedielienje szyroty po sposobu Piewcowa s primienienjem zatwora". Trudy C.N.I.I.G.A.K. (Moskwa), wyp. 81, 1951, s. 101; B 5, 8 str., 4 tabl., 1 poz. bibl. — Artykuł stanowi analizę dokładnościową przytoczonego przykładu obserwacji wyznaczenia szerokości geograficznej metodą Piewcowa i jej redukcji z zastosowaniem nasadki okularowej z przesłoną. Podano wskazówki odnośnie zastosowania przesłony dla różnych typów instrumentów. Urządzenie powyższe zabezpiecza dokładność wyznaczenia szerokości.

FOTOGRAMETRIA

295* 526.918.742 GINB

Cladas C.: **Orientacja względna niezależnych par zdjęć przez pomiar paralaks.** „Relative Orientierung eines Einzellbildpaares durch Messung reduzierter Parallaxen". Algem. Vermessungs-Nachricht., Nr 3, marz. 53, s. 61; B 5, 3 str., 3 rys., 2 tabl. — Podano metodę rachunkowego wyznaczenia resztkowych paralaks dla orientacji względnej pary zdjęć terenów górzystych. Jednocześnie przedstawiono praktyczne wykorzystanie rozwinięcia tej metody przy wykonywaniu orientacji względnej pary zdjęć terenu o dowolnym ukształtowaniu.

296* 526.918.52:621.396.96 GINB

Bonifacino B.: **Aktualne zagadnienia zastosowania radaru w aerofotogrametrii.** „Aspetti attuali fotogrammetria aera con l'impiego del radar". Rivista del catasto (Roma), r. 7, Nr. 4, 1952, s. 246; A 4, 3 str., 10 poz. bibl. — Uwagi na temat postępu technicznego, jaki wnosi do prac geodezyjnych, topograficznych i fotogrametrycznych zastosowanie radiolokacji. Przedstawiono zastosowanie radaru w fotogrametrii w zakresie aerotriangulacji. Istnieje szereg metod zastosowania radaru: biegunowa, kołowa, hyperboliczna, eliptyczna. Każda metoda posługuje się instrumentem innego typu. Wzmianki o pracach przy użyciu radaru, wykonywanych na rozległych obszarach Kanady, Australii, Syberii i Chin.

297* 771.534.554 GINB

Romer W. i inni: **Badania nad ziarnistością obrazów fotograficznych.** Prace Wrocławskiego Tow. Nauk., Ser. B, Nr 41, 1952, cena 16 zł; B 5, 66 str., 19 rys., 2 tabl., 40 poz. bibl. — Praca obejmuje zagadnienie definicji pojęcia korekcji obiektywu doskonałej fizycznie, szczegółową analizę czynników powodujących powstawanie zjawiska ziarnistości optycznej warstw fotograficznych oraz sprawdzenie wniosków wysnutych z rozważań teoretycznych nad ziarnistością wywołanych warstw fotograficznych. Poza tym podano sposoby i wyniki przeprowadzonych badań związanych z tematami niniejszej pracy oraz ich praktyczne zastosowanie.

GEODEZJA

298 526.36:526.58(47) GINB

Zwonow W. I.: **O dokładności niwelacji I rzędu.** „O tocznosti niwielirowok I klassa". Trudy C.W.I.I.G.A.K. (Moskwa), wyp. 87, 1952, s. 3; B 5, 38 str., 3 rys., 23 tabl., 3 plansze. — Analiza dokładnościowa niwelacji I rzędu. Jako materiał do analizy posłużyły wyniki niwelacji ośmiu ciągów o łącznej długości 8021 km. (na europejskiej części ZSRR). Wyprowadzono wzory na wyznaczenie średniego błędu kwadratowego i przeprowadzono analizę dokładnościową każdego z ośmiu ciągów uwzględniając wpływy instrumentalne na rezultaty niwelacji. W wyniku analizy nie dostrzeżono zależności pomiędzy charakterem różnic wyników pomiaru ciągu niwelacyjnego w dwóch odwrotnych kierunkach a rodzajem gleby, stwierdzono jednak istnienie związku między charakterem tych różnic, a wykonawcą niwelacji. Ostatecznie wyprowadzono dokładność niwelacji pierwszego rzędu: średni błąd pomierzonego przewyższenia wynosi ± 0,39 mm/km, systematyczna część różnicy wynosi ± 0,05 mm/km.

299* 526.7:526.36 GINB

Solaini L.: **Poprawka dynamiczna w precyzyjnej niwelacji geometrycznej.** „Sulla correzione dinamica delle livellazioni geometriche di precisione". Milano, 1952; D, 17×24 cm, 12 str., 2 tabl., 9 poz. bibl. — Studium poświęcone metodzie obliczenia poprawki dynamicznej w niwelacji precyzyjnej na podstawie zaobserwowanych wartości przyśpieszenia siły ciężkości. W wyniku analizy dochodzi się do pewnych wniosków, dotyczących sposobu względnych pomiarów przyśpieszenia siły ciężkości oraz wyboru najdogodniejszej metody opracowania rachunkowego dla celów niwelacji precyzyjnej. Odległości podstawowych stacji grawimetrycznych 20 — 25 km.; odległości punktów grawimetrycznych 3 — 4 km.

300* 526.9 GINB

Praca zbiorowa pod red. Kluźniaka S.: **Geodezja gospodarcza. t. 1. Geodezja miejska.** Warszawa, 1953, PPWK, cena 55 zł; D, B 5, 568 str., 286 rys., 30 tabl. — Książka obejmuje zagadnienia gospodarki terenami miejskimi, omówienie pomiarów podstawowych i szczegółowych w miastach oraz sporządzanie map miejskich. Przedstawiono mianowicie triangulację miejską z praktycznym opisaniem zabudowy, stabilizacji, obserwacji z liczbowymi przykładami wyrównania sieci niezależnej oraz równoczesnego wyrównania pary punktów. Omówiono poligonizację precyzyjną i techniczną, reambulację sieci poligonowej, niwelację sieci reperów i pionowy ruch reperów oraz zagadnienia pomiarów szczegółów w miastach, jak również tworzenie się form terenu i pomiar rzeźby terenu. Rozdział poświęcony sporządzaniu map miejskich omawia treść i dokładność wymaganą od map jako podkładu dla planowania urbanistycznego. Uwzględnione zostało także zastosowanie fotogrametrii do sporządzania map miejskich. Książka przeznaczona jest dla inżynierów, wiąże

teorię z potrzebami praktycznymi, daje wskazówki stosowania geodezji w gospodarce miejskiej, ilustrując przykładami liczbowymi, oraz podaje organizację pracy i podział zadań między członków zespołu.

301* 526.9:625.111 GINB
Rzepka W.: **Miernictwo w zakresie kolejowej służby drogowej.** Warszawa, 1953, Wyd. Komunikacyjne, cena 19 zł. 70 gr.; B 5, 248 str., 222 rys., 13 tabl. — Omówiono pomiary długości taśmą, pomiary szczegółów, poligonizację techniczną, niwelację reperów i profilów, tachymetrię, zasady tyczenia i regulacji łuków. Podano przykłady w zastosowaniu do pomiarowej służby kolejowej. Książka przeznaczona jest dla praktyków mierniczych i techników.

302* 526.9 GINB
Drake J.: **Wprowadzenie w praktyczne miernictwo.** „Einführung in die praktische Vermessungskunde". Leipzig, 1952, Fachbuchverlag; D, 23×16 cm, 214 str., 242 rys., 1 tabl. — Na wstępie podano podstawowe wiadomości z matematyki i rachunku wyrównania. Z dziedziny miernictwa omówione są bardzo zwięźle pomiary długości, kąta i wysokości; dane są zasady konstrukcji instrumentów, włącznie do nowoczesnych instrumentów Zeissa (Dimess, Kiplodis, Dalta, Bosshardt-Zeiss). Zamyka pracę krótki zarys organizacji miernictwa. Książka przeznaczona jest dla początkujących techników mierniczych.

OPTYKA I INSTRUMENTOZNAWSTWO

303* 535.4:531.715.1:526.913.145 GINB
Jasnorzewski J.: **Interferencja i jej zastosowanie do pomiarów długości.** Warszawa, 1953, PPWK, cena 16 zł. 50 gr.; D, B 5, 138 str., 103 rys., 5 tabl., 3 schem., 18 poz. bibl. — Monografia z dziedziny interferencji i jej zastosowania w metrologii. Po podaniu bogatych wiadomości z teorii ruchu fal świetlnych omówione są układy interferencyjne, włącznie do najnowszych układów Bergstranda (geodimetr), pozwalających na dokonywanie pomiarów odległości do 30 km, i stosowanych już w geodezji. Przedstawiona jest również — wraz z podaniem przykładów, klasyczna metoda interferencji i pomiaru długości.

304 522.44:526.33:526.6:681.4 GINB
Mieszczański L. B.: **Instrumentalne zagadnienia astronomii praktycznej.** „Instrumientalnyje waprosy prakticzeskoj astronomii". Trudy C.N.I.I.G.A.K. (Moskwa), wyp. 87, 1952, s. 67; B 5, 13 str., 2 rys. — Artykuł zawiera rezultaty badań kilku typów teodolitów oraz instrumentu przejściowego pod kątem widzenia zastosowania ich do polowych obserwacji astronomicznych. Uwagi na temat różnorodnych rozwiązań konstrukcji instrumentów oraz szeregu pomocniczych elementów konstrukcyjnych. Podstawowe kryterium: wzmożenie dokładności astronomicznych wyznaczeń azymutu, długości i szerokości geograficznych.

KARTOGRAFIA

305* 526.8:774/778 GINB
Piątkowski F.: **Kartografia i reprodukcja kartograficzna.** Warszawa, 1953, PPWK, cena 73 zł. 50 gr.; D, B 5, 408 str., 301 rys., 44 poz. bibl. — Książka omawia w szerokim zakresie produkcję map. Całość jest podzielona na dwie części: 1. Kartografię i 2. Reprodukcję kartograficzną. W części pierwszej opisane są przybory i przyrządy do opracowania i rysowania map oraz redagowanie i rysowanie wszystkich ważniejszych typów map takich jak mapy: szczegółowe, podkładowe, fizyczne, przeglądowe, zagadnieniowe, atlasy, anaglify i globusy. Część pierwsza jest poprzedzona wstępem o zasadach konstrukcji siatek kartograficznych. Wraz z tematem zasadniczym redagowania i rysowania map znajdujemy systematykę pojęć i definicję, które porządkują w znacznym stopniu niepełne dotąd w naszej literaturze słownictwo kartograficzne. Część druga obejmuje temat przygotowania do druku i druk map. Omówiono tu szczegółowo kolejne etapy reprodukcji map z opisem przyrządów, maszyn i ich rektyfikację. Do wszystkich etapów pracy przy opisach czynności produkcyjnych dołączone są recepty i wskazówki ułatwiające pracownikom kartograficznym produkcję map. Część druga została poprzedzona opisem wstępnym pierwszych technik graficznych stosowanych dawniej do druku rysunków i map. Opis ten stanowi wprowadzenie do nowoczesnych technik reprodukcji omówionych szczegółowo z przystosowaniem ich do reprodukcji kartograficznej. Książka zawiera liczne rysunki, wykresy i tablice kolorowe, które obok tekstu stanowią bogate uzupełnienie treści książki.

306* 526.89:526.916.5:526.918.1:526.961 GINB
Paroli A.: **Prace topograficzne i fotogrametryczne dla aktualizacji map kartograficznych.** „Procedimenti topografici e fotogrammetrici per l'aggiornamento della cartografia". Rivista del catasto. (Roma), Nr. 2, 1952, s. 73; A 4, 9 str. — Artykuł poświęcony zagadnieniu aktualizacji map. Na wstępie podano ogólne kryteria aktualizacji map drogą opracowania topograficznego. Dążenie do zapewnienia dokładności przy sytuowaniu obiektów terenowych jak: linie naturalne, granice, pojedyncze obiekty. Nawiązanie do prac nowego katastru włoskiego. Omówienie mniej dokładnych metod aktualizacji oraz sposobów unowocześnienia map obszarów rozległych z uwzględnieniem postępowania w terenie. Szerzej rozwinięto zagadnienie zastosowania do tych celów metod aerofotogrametrii.

307* 526.89:55 GINB
Aprodow W. A.: **Kartowanie geologiczne.** „Gieologiczeskoje kartirowanje". Moskwa, 1952, Gosgieologizdat, cena 12 rb.; D, 22×14 cm., 371 str., 152 rys., 8 zał., 8 map, 328 poz. bibl. — Podręcznik akademicki z dziedziny ważnego etapu badań geologicznych, jakim jest kartowanie. Ogromna różnorodność ujęcia map geologicznych (mapy geologiczno-stratygraficzne, litologiczne, strukturalne, petrograficzne, geomorfologiczne, paleograficzne, hydrologiczne, inżynieryjno-geologiczne i inne) wymaga odpowiedniego opracowania terenowego, kameralnego i kartograficznego. Dzieło omawia wszystkie rodzaje prac i daje pogląd na ogromny rozwój prac geologicznych w Związku Radzieckim.

308* 526.89:526.98(43) GINB
Finsterwalder R.: **Wzorcowy arkusz mapy topograficznej 1:100 000.** „Das Musterblatt für die topographische Karte 1:100 000". Z. Vermessungswesen, r. 78, No 2, luty 53, s. 46; 25×17,5 cm, 4.5 str., 9 poz. bibl. — W celu zastąpienia przestarzałych niemieckich map topograficznych w skali 1:100 000 powołano komisję wybitnych specjalistów z szeregu dziedzin. Dokonano przeredagowania i unowocześnienia treści i formy mapy pod względem generalizacji materiału, ujęcia i przedstawienia form terenu, opisów, znaków konwencjonalnych, formy arkusza, cyfr i nadruków.

RACHUNEK WYRÓWNANIA.

309 526.55:526.64 GINB
Rabinowicz B. N.: **Sposób wykorzystania azymutów Laplace'a przy wyrównaniu sieci astronomiczno-geodezyjnej.** „Poriadok ispolzowanja azimutow Laplasa pri urawniwanji astronomogieodieziczeskoj sieti". Trudy C.N.I.I.G.A.K. (Moskwa), Wyp. 87, 1952, s. 41; B 5, 21 str., 7 rys., 9 tabl., 4 poz. bibl. — Studium teoretyczne oraz analiza doświadczalnych materiałów rachunkowych, dotyczące metody wykorzystania azymutów Laplace'a przy opracowywaniu sieci astronomiczno-geodezyjnej. Konkluzja pracy: 1) Uwzględnianie poprawek do azymutów Laplace'a przy łańcuchowym wyrównaniu sieci jest zbyteczne. 2) Wyznaczanie poprawek do azymutów Laplace'a przy ogólnym wyrównaniu sieci (w/g Helmerta) nie jest zalecane. 3) Wymagania odnośnie podwyższenia dokładności azymutów Laplace'a dotyczą w równym stopniu wszystkich azymutów, które winny być wyznaczone w sposób fundamentalny. 4) Wyrównanie sieci astronomiczno-geodezyjnych powinno składać się z dwóch etapów: A. Wyrównanie łańcuchów z warunkami figur, sinusów, azymutów i baz. B. Ogólne wyrównanie poligonów. Metoda podwyższa dokładność wyników z jednoczesnym uproszczeniem procesu wyrównawczego.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu geodezji. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci k a r t d o k u m e n t a c y j n y c h wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, Al. Niepodległości 188). CIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne.

CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno przeglądem dokumentacyjnym jak i kartami dokumentacyjnymi.

ANKIETA CZYTELNICZA

Termin nadsyłania odpowiedzi na ankietę czytelniczą o książce technicznej, ogłoszoną przez Redakcję *„Głosu Pracy"* i *„Państwowe Wydawnictwa Techniczne,* został **przedłużony do dnia 15 października 1953 r.** Wyniki ogłoszone będą do dnia 1 grudnia 1953 r.

Ankieta polega na udzieleniu odpowiedzi na następujące pytania:

1. Podaj tytuł i autora książki technicznej (lub książek) wydanej przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne, która pomogła ci w zdobyciu lub pogłębieniu twojej wiedzy zawodowej.

2. Jakie realne korzyści dało ci przeczytanie tej książki (np. opracowanie pomysłu racjonalizatorskiego, polepszenie jakości produkcji, opanowanie nowej techniki, udoskonalenie metod pracy, zwiększenie bezpieczeństwa pracy? itp.).

3. W jakim stopniu książka ta została spopularyzowana w twoim środowisku, jaką rolę w nim odegrała?

4. Jakie są dobre, a jakie złe strony tej książki (czy jest napisana w sposób jasny i zrozumiały, czy rysunki są czytelne i łatwe do zrozumienia, czy jest ich dostateczna ilość, czy druk jest odpowiedni dla czytelnika, czy i które części tej książki należałoby przerobić w następnym wydaniu i w jaki mianowicie sposób? itd.).

5. Na jakie tematy należałoby opracować nowe książki techniczne?

6. Czy wypożyczasz książki techniczne z biblioteki fabrycznej, związkowej lub innej? Jeżeli tak, to z jakiej?

7. Czy kupujesz książki techniczne? U kogo — w księgarni, czy u kolportera zakładowego?

8. Jakie masz inne uwagi lub życzenia dotyczące książek technicznych?

W odpowiedzi należy podać: nazwisko i imię, adres, wiek, zawód, stanowisko i wykształcenie.

Odpowiedzi należy nadsyłać w terminie do dnia 15 października 1953 r. do Redakcji „Głosu Pracy" **Warszawa, Smolna 12;** na kopercie zaznaczyć: „Ankieta czytelnicza".

Za najlepsze odpowiedzi przyznane będą ich autorom następujące nagrody: 3 nagrody po zł. 400, 6 nagród po zł. 300, 10 nagród po zł. 200 oraz 50 nagród książkowych. Wyróżniające się odpowiedzi będą drukowane na łamach „Głosu Pracy" i honorowane według stawek autorskich.

Sąd konkursowy składa się z przedstawicieli: redakcji „Głosu Pracy", Państwowych Wydawnictw Technicznych i Naczelnej Organizacji Technicznej.

WARUNKI PRENUMERATY NA ROK 1954

Komunikat Państwowego Przedsiębiorstwa Kolportażu „RUCH"

Zgodnie z § 2 Zarządzenia Ministra Finansów z dnia 6. IX. 1952. („Monitor Polski" Nr A 88 poz. 1374) „w sprawie ewidencji towarowej i zasad fakturowania w Państwowym Przedsiębiorstwie Kolportażu „Ruch", sprzedaż towarów prenumeratorom winna się odbywać po cenie detalicznej na zasadzie pełnych przedpłat".

W związku z powyższym zawiadamiamy, że zamówienia na prenumeratę dzienników i czasopism na rok 1954 dla potrzeb urzędów, instytucji i przedsiębiorstw uspołecznionych, będą realizowane jedynie na warunkach pełnych przedpłat.

Przy składaniu zamówień ustala się następujące zasady:

Wszystkie zamówienia i przedpłaty na rok 1954 należy kierować do urzędów pocztowych w nieprzekraczalnym terminie do dnia 10 grudnia 1953 r.

Instytucje, urzędy i przedsiębiorstwa zamawiające prenumeratę dla podległych jednostek wg rozdzielnika i opłacające ją z kredytów centralnych mogą zamówienia kierować bezpośrednio do P. P. K. „Ruch" nie później jednak jak do dnia 1 listopada 1953 r.

Zamówienia należy w tym wypadku sporządzić w dwóch egzemplarzach i wycenić, podając tytuły zamawianych czasopism, ilość egzemplarzy, cenę i wartość, oraz ogólną sumę wartości całego zamówienia.

Zamówienia należy składać w oddziałach wojewódzkich P. P. K. „Ruch" zamawiając dokładnie tylko te tytuły, które są w administracji danego oddziału wojewódzkiego.

P. P. K. „Ruch" po sprawdzeniu zamówienia, potwierdzi na kopii do dnia 20 listopada 1953 r. przyjęcie prenumeraty do realizacji podając ostateczną sumę należności, którą należy uregulować do dnia 10 grudnia 1953. r.

Ze względu na to, że P. P. K. „Ruch" nie będzie wystawiało faktury potwierdzenie zamówienia posłuży za podstawę do uregulowania należności.

Zaznacza się, że P. P. K. „Ruch" będzie mogło realizować tylko te zamówienia, które zostaną złożone w ustalonym terminie, tj. do dnia 1 listopada br. i będą poparte przedpłatą do dnia 10 grudnia br.

W związku z powyższym prosimy o uwzględnienie w preliminarzu budżetowym na IV kwartał 1953 r. odpowiednich sum potrzebnych na opłacenie prenumeraty czasopism na rok 1954.

Aktualny cennik dzienników i czasopism znajduje się w każdym urzędzie pocztowym, oraz w delegaturach i oddziałach P. P. K. „Ruch", które udzielą wszelkich informacji o warunkach prenumeraty.

GENERALNY DYREKTOR

(E. HERBST)

Cena: 6 zł.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Błeszyński T.: **Spawanie szyn termitem.** 1953, s. 44, zł 3.—

Chomiakow W. G., Maszowiec W. P., Kuźmin Ł. Ł.: **Technologia przemysłu elektrochemicznego.** Tłum. z ros. J. Wojtowicz. 1953, s. 580, zł 54.— (w oprawie)

Diejew W. M.: **Moje doświadczenia przy wykonywaniu robót ciesielskich.** Tłum z ros. A. Zboiński. 1953, s. 34, zł 2.—

Dobrowolski A.: **Chemia i technologia laków i pigmentów.** 1953, s. 328, zł 31.—

Dobrowolski Z.: **Spawalnictwo.** Wyd. 2. 1953, s. 404, zł 22.— (w oprawie)

Drinberg A. J.: **Technologia substancji błonotwórczych.** Żywice naturalne i syntetyczne. Pokosty, lakiery i farby. Tłum. z ros. W. Gajewski i E. Górecki. 1953, s. 604, zł 64,20 (w oprawie)

Drozd W., Gąsior E.: **Fosforowanie ochronne.** 1953, s. 36, zł 2.50

Gilewicz A.: **Technika ochrony pracy przy robotach drogowych.** 1953, s. 80, zł 5.40

Klonowski Z., Knopf M.: **Malowanie rdzochronne.** 1953, s. 96, zł 6.20

Kozaczenko W. S., Szapiro I. S.: **Wykonywanie robót murowych sposobem I. S. Kowalowa.** Tłum. z ros. A. Zboiński. 1953, s. 44, zł 2.50

Łukaszek J.: **Poradnik tokarza-metalowca.** 1953, s. 316, zł 25.20 (w oprawie)

Sawicki T.: **Organizacja kontroli technicznej w zakładach przemysłu metalowego.** 1953, s. 204, zł 17.20

KSIĄŻKI WYDANE POPRZEDNIO

Gołąb J.: **Zasady zdjęć geologicznych.** 1951, s. 276, zł 20.—

Jachimowski S.: **Niwelacja i tachymetria.** Wyd. 3. 1951, s. 236, zł 19.—

Jachimowski S.: **Rachunek wyrównania według metody najmniejszych kwadratów.** 1951, s. 151, zł 12.50

Kamela C.: **Geodezja dla inżynierów.** Część 1. 1951, s. 376, zł 53.—. Część 2. 1952, s. 426, zł 61.—. Część 3. 1952, s. 354, zł 53.—. Część 4. 1952, s. 284, zł 35.—

Różycki J.: **Krótki zarys teorii odwzorcowań kartograficznych.** 1950, s. 126, zł 22,50

Weychert E.: **Tablice funkcji azymutów do obliczeń przyrostów spółrzędnych z dodatkiem tablic do zamiany podziału stopniowego na dziesiętny.** 1950, s. 151, zł 45.—

Weychert E.: **Tablice funkcji kontrolnych do obliczeń przyrostów spółrzędnych.** 1950, s. 124, zł 34.50

Zeller M.: **Podręcznik fotogrametrii.** Tłum. z franc. B. Piasecki. 1950, s. 294, zł 75.—

BIBLIOTEKA PLANU SZEŚCIOLETNIEGO
KSIĄŻKI WYDANE W 1952 R.

Borejdo I.: **Hutnictwo w Planie Sześcioletnim.** s. 73, zł 6.—

Gehorsam L.: **Wyższe szkolnictwo techniczne w Planie Sześcioletnim.** s. 107, zł 12.—

Lutosławski J.: **Odlewnictwo w Planie Sześcioletnim.** s. 135, zł 10.—

Łaskow J.: **Energetyka w Planie Sześcioletnim.** s. 145, zł 12.—

Muszyński Z.: **Wynalazczość pracownicza w Planie Sześcioletnim.** s. 41, zł 3.—

Niektóre kierunki rozwoju techniki w Planie Sześcioletnim. Praca zbiorowa. s. 195, zł 12.—

Riedel A.: **Drogi wodne w Planie Sześcioletnim.** s. 67, zł 6.—

Osmycki A.: **Łączność w Planie Sześcioletnim.** s .76, zł 5.—

Topolski F.: **Budownictwo przemysłowe w Planie Sześcioletnim.** s. 94, zł 8.—

Tybor I.: **Przemysł włókienniczy w Planie Sześcioletnim.** s. 144, zł 11.—

Wiślicki A.: **Mechanizacja budownictwa w Planie Sześcioletnim.** s. 150, zł 13.—

Do nabycia w księgarniach technicznych DOMU KSIĄŻKI