

# PRZEGLĄD GEODEZYJNY



Wydawnictwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Nr 4

Warszawa, Kwiecień 1954

Rok X



## TREŚĆ ZESZYTU:

### Str.

- 97 — Obniżka kosztów własnych czołowym zadaniem państwowych przedsiębiorstw geodezyjnych  
Mgr inż. Borys Szmielew.
- 99 — Zapewnienie oszczędności w budownictwie przez odpowiednie projektowanie i rozplanowanie ośrodków gospodarczych spółdzielni produkcyjnych  
Mgr inż. Tadeusz Olechowski.
- 105 — Anomalie magnetyczne i ich znaczenie dla pomiarów busolowych  
Mgr inż. Zbigniew Łabęcki.
- 110 — Zastosowanie krakowianowych tabel zerujących oraz sposoby bezpośredniego wyznaczania najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych w układach równań liniowych  
Mgr inż. Witold Senisson.
- 114 — Gazik w terenie  
Mgr inż. Ludosław Cichowicz.
- 117 — Martinus Polonus — mistrz sześciu fakultetów (1422—1460)  
Mgr inż. Kazimierz Sawicki.

### Postęp techniczny i organizacyjny

- 121 — Początek współpracy z kolegami czeskimi w dziedzinie obliczeń geodezyjnych  
Mgr inż. Wacław Kłopotyński.
- 122 Z życia organizacji i terenu
- 124 Wśród książek i wydawnictw
- 127 Przegląd Dokumentacyjny Geodezji

### СОДЕРЖАНИЕ:

- Снижение себестоимости — главным образом задачами государственных геодезических предприятий  
— Мгр. инж. В. Шмелев
- Обеспечение экономии в строительстве проектированием и планировкой хозяйственных центров производственных кооперативов — мгр инж. Тадеуш Олеховски.
- Магнитные отклонения и их значение для бусольных измерений. — мгр инж. Збигнев Лабенцкий.
- Применение (Краковских) таблиц и способы непосредственного определения самого вероятного значения неизвестных в системах нормальных уравнений — мгр инж. Витольд Сениссон.
- „Газик“ в поле — мгр инж. Людослав Цихович.
- Мартинус Поленус — мастер шести факультетов (1422-1460) — мгр инж. Казимеж Савицкий.
- Технические и организационные успехи
- Начало сотрудничества с чешскими товарищами в области геодезических вычислений — мгр инж. Вацлав Клопотынский
- Из жизни организаций и мест
- Среди Книг и Публикаций
- Обзор Геодезической Документации.

### SOMMAIRE

- Reduction des frais dans les bureaux nationaux de géodesie  
Mgr ing. B. Szmielew
- Économie de construction des bâtiments assurée par des rationnels plans et projets des centres des coopératives de production agricole  
Mgr ing. T. Olechowski
- Anomalies magnétiques et leur importance pour mesurage à boussole  
Mgr ing. Z. Łabęcki.
- Application des tables de cracoviens de zero et les moyens de détermination immédiate des valeurs probables des inconnues des équations normales  
Mgr ing. W. Senisson.
- „Gazik“ en route  
Mgr ing. L. Cichowicz.
- Martinus Polonus — maître des six facultés (1422—1460)  
Mgr ing. K. Sawicki.
- Progrès de technique et organisation
- Commencement de la collaboration en géodesie avec nos camarades Tchèques  
Mgr ing. W. Kłopotyński.
- De l'organisation et du terrain
- Parmi les livres et les journaux
- Revue de Documentation de Géodesie

### CONTENTS

- Expenses reduction in National Geodesy Bureaus  
Mgr ing. B. Szmielew
- By Means of Suitable Designing of Collective Farms to the Assurance of Construction Economy  
Tadeusz Olechowski, M. Eng.
- Magnetic Anomalies and Their Importance to Compass Traverses  
Zbigniew Łabęcki, M. Eng.
- The Application of Cracovian Tables and Means of Direct Determination of the Most Probable Value of Unknown in the System of Normal Equations  
Witold Senisson, M. Eng.
- „Gazik“ in the Field  
Ludoslav Cichowicz, M. Eng.
- Martinus Polonus — the Master of Six Faculties (1422—1460)  
Kazimierz Sawicki, M. Eng.
- Technical and Organizing Progress
- The Beginning of Collaboration with Czech Colleagues in the Sphere of Geodetic Computation  
Wacław Kłopotyński, M. Eng.
- General Notes
- Recent Publications
- Geodetic Documentation Review

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna w Polsce. Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego 3/5.  
 Komitet redakcyjny: Redaktor naczelny: inż. Janusz Tymowski.  
 Redaktorzy działów: inż. Marian Frelek, Bronisław Lipiński, Kazimierz Rzewski.  
 Sekretarz redakcji: Natalia Wilczyńska. Redaktor techniczny NOT: dr Jadwiga Włodek-Sanojca.

Nakład 2050. Ark. wyd. 6,5. Ark. druk. 4. Papier druk. sat. kl. V, 60 g, 86 × 122/16  
 Oddano do składu 24.2.54 r. Podpisano do druku 7.4.54 r. Druk ukończono 10.4.54 r.  
 Drukarnia im. Rewolucji Październikowej, Warszawa. Zam. 243c/54. 5-B-14007.



# PRZEGLĄD GEODEZYJNY



Czasopismo poświęcone miernictwu i zagadnieniom z nim związanym  
Organ Główny Stowarzyszenia Naukowo – Technicznego Geodetów Polskich  
Nr 4 WARSZAWA, KWIECIEŃ 1954 ROK X

## Obniżka kosztów własnych czołowym zadaniem państwowych przedsiębiorstw geodezyjnych

Mgr inż. Borys Szmielew

W tezach na II Zjazd PZPR oraz w referacie Bolesława Bieruta na IX Plenum KC Partii ustalony został program działania zmierzający do stworzenia warunków dla szybszego wzrostu stopy życiowej ludzi pracy w mieście i na wsi.

W wyniku realizacji tych uchwał ma nastąpić szybszy niż dotychczas rozwój produkcji rolnej, produkcji przemysłowej, artykułów codziennego użytku oraz rozwój gospodarki mieszkaniowej i komunalnej. Wzrost stopy życiowej mas pracujących nastąpi przez obniżkę cen artykułów konsumpcyjnych oraz przez wzrost zarobków osiągniętych w wyniku wzrostu wydajności pracy.

Wyrazem tej polityki jest obniżka cen, która nastąpiła w dniu 15 listopada 1953 r.

Podstawowym warunkiem dla dalszego, stopniowego obniżania cen jest systematyczne obniżanie kosztów własnych produkcji w całej gospodarce narodowej. Oszczędności uzyskane w wyniku obniżki kosztów własnych umożliwią przeznaczenie większych sum na spożycie i na podniesienie stopy życiowej ludzi pracy. Należy produkować taniej, wówczas przy tych samych nakładach finansowych wyprodukujemy więcej, należy budować taniej, wówczas za te same pieniądze i przy tym samym zużyciu materiałów wybudujemy więcej domów mieszkalnych i fabryk. W ten sposób uzyskane oszczędności staną się dźwignią dalszego rozwoju gospodarki narodowej, dźwignią polepszenia bytu i kultury mas pracujących.

Dlatego obniżka kosztów własnych musi się stać obecnie jedną z głównych wytycznych działania państwowych przedsiębiorstw geodezyjnych. Sprawa obniżki kosztów własnych postawiona została przed przedsiębiorstwami geodezyjnymi już w 1952 roku. Chcąc prowadzić walkę o obniżkę kosztów własnych prawidłowo, należało oprzeć ją o określony system umożliwiający sporządzenie planu obniżki kosztów oraz kontrolę wykonania tego planu. Było to tym konieczniejsze, że ówczesny stan dokumentacji procesu produkcyjnego i stan księgowości nie był na takim poziomie, aby z analiz procesu produkcyjnego i rachunkowości można było ustalić właściwe wnioski zmierzające do obniżki kosztów produkcji.

Dlatego należało w pierwszym rzędzie:

a) zaprowadzić właściwą księgowość dającą możliwość ujęcia kosztów bezpośrednich, pośrednich, administracyjnych oraz

pozwalającą wyodrębnić te ogniwa w poszczególnych wydatkach, które decydują o koszcie,

b) oprzeć księgowość na dokumentacji procesu produkcyjnego, to znaczy na dokumentacji obrachunku pracy i płacy, zmian warunków zlecenia, warunków technicznych, dokumentacji zmian wskaźników na porę roku, dokumentacji przestojów itp.

Niezależnie od tego, że postawiliśmy sobie wówczas za zadanie stworzenie określonych warunków do planowej walki o obniżkę kosztów własnych, nie czekając na wyniki wydanych w tej sprawie zarządzeń, przystąpiliśmy do usuwania tych braków w produkcji i administracji, które powodują wzrost kosztów własnych. Rozpoczęliśmy energiczną walkę z marnotrawstwem czasu, z marnotrawstwem materiałów, z przerostami administracyjnymi itp.

W wyniku takich akcji, jak uporządkowanie kart pracy, właściwa konserwacja i użycie instrumentów geodezyjnych, walka o skrócenie czasu na organizację robót, walka z przestojami i brakorobstwem, uzyskaliśmy w latach 1952 i 1953 znaczną obniżkę kosztów. Obecnie mamy prowadzoną na bieżąco księgowość opartą na dokumentacji produkcji. Jednak uzyskane na tych odcinkach wyniki nie mogą być uznane za wystarczające i w dalszym ciągu istnieją poważne źródła obniżki kosztów produkcji geodezyjnej oparte o wzrost wydajności pracy.

Wprowadzony ostatnio akordowy system płac zmobilizował wykonawców i ujawnił poważne rezerwy mocy produkcyjnej. Wzrosła znacznie wydajność, a tym samym wzrosły zarobki. Jednocześnie ujawniły się poważne dysproporcje wydajności w poszczególnych przedsiębiorstwach.

Wahania te dochodzą do 40% i świadczą o tym, że posiadamy jeszcze duże rezerwy w mocy produkcyjnej i że można uzyskać dalszy poważny wzrost wydajności pracy. Tak na przykład w stalinogrodzkim OPM pracownicy przekraczają nowe normy średnio o 195,3%, w kieleckim OPM — o 156%. W ramach jednego i tego samego przedsiębiorstwa, jak na przykład PPG, na jednych i tych samych pracach, jak na przykład w obserwacjach — różnice w wydajności w jednej tylko grupie dochodzą do 35%, a poniżej przeciętnej wydajności pracuje 50% pracowników.



Różnice te są wynikiem szeregu czynników wpływających na wydajność pracy i świadczą o tym, że nie potrafiliśmy jeszcze należycie wykorzystać posiadanych mocy produkcyjnych.

Do walki o wzrost wydajności pracy należy zmobilizować w pierwszym rzędzie kierowników grup. Znając pracę wszystkich zespołów w danej grupie i porównując metody pomiarów zespołów produkujących z zespołami o małej wydajności, kierownik grupy powinien przynieść doświadczenia zespołowi produkującym na inne zespoły. Przez systematyczną pracę kierowników grup nad słabymi zespołami, stały instruktaż, rozpowszechnienie doświadczeń zespołów produkujących, uzyskamy wzrost ich wydajności. Dlatego należy odciążyć kierowników grup od prac administracyjnych, a całą ich uwagę zwrócić na nadzór techniczny. Uzyskamy w ten sposób nie tylko poważny wzrost wydajności pracy, ale równocześnie poprawimy jakość wykonywanych robót, co w decydujący sposób przyczyni się do obniżki kosztów własnych. Poza tym szukać należy rezerw podniesienia wydajności pracy w obniżeniu pracochłonności na jednostkę produkcji, do tego zaś celu w pierwszym rzędzie prowadzi racjonalnie opracowana dokumentacja techniczna. W geodezji jeden i ten sam produkt możemy uzyskać różnymi drogami i przy użyciu różnych metod technicznych. Na przykład dla pomiaru sytuacyjno-wysokościowego pewnego terenu musimy założyć osnowę geodezyjną. Przy zakładaniu tej osnowy są możliwe różne rozwiązania. Chodzi o to, aby biorąc pod uwagę całokształt zadania, zaprojektować taką osnowę, która przy minimum pracy umożliwi zdjęcie terenu i zapewni uzyskanie wymaganych dokładności. Dlatego wszystkie poważniejsze prace geodezyjne powinien poprzedzać wywiad terenowy i opracowanie projektu wraz z kosztorysem. Projekt ten powinien być rozpatrzony i zatwierdzony w przedsiębiorstwie, nie tylko pod kątem zachowania warunków technicznych, lecz również przy wzięciu pod uwagę zagadnienia oszczędności w kosztach.

Bardzo poważny wpływ na koszty ma sprawny przebieg pomiaru, który zależy od właściwie przeprowadzonej pracy, przygotowanej przed rozpoczęciem bezpośredniego pomiaru. Na podstawie projektu technicznego i kosztorysu opartego o ostateczną lokalizację i dostosowanego do warunków technicznych oraz w oparciu o istniejące dla danego terenu materiały geodezyjne, musi być dobrana kadra techniczna i wykonawcza, odpowiadająca kwalifikacjami rzeczywistym potrzebom, musi być opracowany zestaw potrzebnych instrumentów i pomocy, wreszcie musi być opracowany szczegółowy harmonogram przebiegu prac. Dobre przygotowanie pracy pozwoli na lepsze, pełniejsze wykorzystanie czasu produkcyjnego, poważnie zmniejszy ilość przestojów z przyczyn organizacyjnych, wpłynie na wzrost wydajności pracy.

Należy ostatecznie zlikwidować wszelkiego rodzaju przestoje. W listopadzie 1953 r. mieliśmy w OPM-ach — 1704 efektywne godziny przestojów organizacyjnych, powodujących poważne straty dla przedsiębiorstw. Likwidacja tego rodzaju przestojów zaoszczędzi gospodarce narodowej ogromne sumy. Dalszym źródłem wzrostu wydajności pracy jest zastosowanie tak zwanej małej mechanizacji. Dotychczas nie zdołaliśmy wprowadzić do produkcji takich uproszczeń, jak specjalnie przystosowana do prac kartograficznych krzywa nóżka, nie rozwiąaliśmy w pełni wykonywania reprodukcji planów metodą refleksową itp.

Pod wpływem przemian, jakie zachodzą w kraju, zmienił się stosunek geodetów do pracy, a współzawodnictwo w formie zobowiązań objęło szerokie rzesze wykonawców. Mamy już wielu racjonalizatorów, zgłaszanych jest wiele usprawnień i wynalazków, choć nie umiemy jeszcze w pełni wykorzystać możliwości płynących z ruchu racjonalizatorskiego. Często spotykamy pracujące obok siebie dwa zespoły, z których wydajność jednego jest znacznie wyższa od drugiego, jednak nie następuje między nimi wymiana doświadczeń. Wiele jeszcze pomysłów racjonalizatorskich i wynalazków marnuje się, bo nie potrafimy ich upowszechnić, doprowadzić do wykonawcy. Walka o dalszy rozwój współzawodnictwa, walka o rozpowszechnienie racjonalizacji i wynalazczości jest dalszym źródłem wzrostu wydajności pracy.

Poważny wpływ na dalszy wzrost wydajności pracy ma również wzmocnienie dyscypliny pracy i likwidacji absencji. Przy walce o wzrost wydajności pracy, należy wraz ze zmianą procesów produkcyjnych wynikać z postępu technicznego — aktualizować normy. Na wielu odcinkach pracy, normy dopiero opracowujemy przyjmując je na razie jako normy zakładowe, ale przy ustalaniu tych norm panuje jeszcze za duży liberalizm.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę to, że w geodezji robocizna bezpośrednia stanowi ca 35% całości kosztów, to stanie się jasne, jak istotnym czynnikiem w walce o obniżkę kosztów

własnych jest wzrost wydajności pracy. Dlatego dokumentacja techniczna opracowana pod kątem widzenia oszczędności, dobre przygotowanie prac przed ich rozpoczęciem, stałe ulepszanie organizacji pracy, troska o ciągły postęp techniczny — są drogami do oszczędzania pracy, są źródłem olbrzymich oszczędności.

Bardzo poważnym obciążeniem kosztów prac geodezyjnych jest koszt wszelkich poprawek i usuwania błędów. Na przykład w miesiącu listopadzie 1953 r. w OPM-ach, zużyto na poprawki i usuwanie błędów 6.135 normogodzin, co kosztowało te przedsiębiorstwa przeszło 600 000 złotych. Dlatego stała walka o jednostkę produkcji geodezyjnej jest nie tylko obowiązkiem w stosunku do zleceniodawcy, któremu powinniśmy dostarczyć produkt dobrej jakości, ale jest również źródłem oszczędności i obniżki kosztów własnych.

Poważny wpływ na kształtowanie się kosztów własnych przy pracach geodezyjnych mają koszty transportu. Nadmierna, nieracjonalna eksploatacja transportu, obciąża kosztami jednostkę produkcji, dodatkowe zaś koszty powodują, szybsze niż przewiduje amortyzacja, zużycie środków transportowych. Jeśli zważymy, że koszt eksploatacji jednego wozu wynosi w przedsiębiorstwach geodezyjnych miesięcznie średnio około 6 000 złotych, a równocześnie koszt przebiegu 1 km waha się w poszczególnych przedsiębiorstwach w następujących granicach: dla wozów ciężarowych od 1,35 zł (poznafski OPM) do 2,49 (krakowski OPM) oraz dla wozów osobowych od 0,98 zł (poznafski OPM) do 1,79 (krakowski OPM), to uzyskamy obraz, o ile można obniżyć te koszty przy racjonalnej eksploatacji. Największe i nieuzasadnione koszty ponoszą przedsiębiorstwa na skutek rozrzuconego użycia mechanicznych środków lokomocji. Mamy liczne przykłady zbędnych przejazdów, użycia samochodów wówczas, gdy można korzystać z kolei, autobusów itp. (na przykład przejazd kierowników grup do siedziby przedsiębiorstwa, nieprzemysłane, ekscentryczne ulokowanie bazy operacyjnej w terenie powoduje zwiększenie przejazdów taboru itp.).

W związku z tym, w roku 1954, należy uporządkować ostatecznie stan taboru samochodowego przez wycofanie pojazdów o zbyt drogiej eksploatacji (wymagających ciągłych remontów). Należy również przepracować w przedsiębiorstwach plany eksploatacji taboru, tak aby ostatecznie zlikwidować nieproduktywne, zbędne przejazdy. Jeśli kierownictwo przedsiębiorstw weźmie się do uporządkowania spraw transportu z całą powagą, to gospodarce narodowej zostaną zaoszczędzone znaczne sumy pieniędzy i pokaźne ilości materiałów oraz pomysłnie zostanie rozwiązane zagadnienie transportu.

Niszczenie sprzętu przez zły lub niedbały obchodzenie się z nim, często praktykowane używanie precyzyjnego sprzętu do prostych pomiarów, zła konserwacja i niefachowy remont powodują poważne straty. Zdarzają się jeszcze takie wypadki, jak na przykład w WOPM, że do niwelacji technicznej koryta Wisły użyto precyzyjnych niwelatorów Zeissa wymontowując z nich płytki płasko-równoległe. Ostatecznie uporządkowanie gospodarki sprzętem geodezyjnym wymaga zarówno odgórnych decyzji CUGiK, jak i systematycznej pracy w tej dziedzinie w przedsiębiorstwach, właściwa, troskliwa i oszczędna gospodarka sprzętem geodezyjnym przyczyni się nie tylko do obniżki kosztów produkcji przez zmniejszenie kosztów amortyzacji i oszczędność w dewizach (znaczna część tego sprzętu kupujemy za granicą), ale równocześnie wpłynie na polepszenie jakości produkcji.

Pomimo, że w oszczędności materiałów można już stwierdzić pewne rezultaty, to jednak osiągnięcia na tym odcinku są jeszcze stosunkowo małe. Muszą być ostatecznie ustalone normatywy technicznego zużycia materiałów oraz przeprowadzona konsekwentna walka o oszczędność w szczególności dla tak masowo zużywanych materiałów, jak cement, drewno, papier, żelazo itp.

Niezależnie od walki o oszczędne zużycie materiałów, należy uporządkować gospodarkę materiałową. Przede wszystkim muszą być ostatecznie zlikwidowane nieuzasadnione zapasy materiałowe. Analiza bilansów materiałowych za 1953 rok wykazuje, że we wszystkich okręgowych przedsiębiorstwach mierzonych zapasy takie istnieją, a stopień przekroczenia przyznaných limitów waha się w granicach 29% w krakowskim OPM, do 173% w stalinogrodzkim OPM. Natomiast inny obraz mamy w Państwowym Przedsiębiorstwie Geodezyjnym, które wykazuje poważne braki materiałowe i ma w związku z tym trudności w produkcji. Zlikwidowanie zbędnych zapasów materiałowych udostępni je dla innych potrzeb, a równocześnie zwolni zamrożone w przedsiębiorstwach środki finansowe.

W szeregu przedsiębiorstw geodezyjnych istnieją jeszcze znaczne przerosty administracyjne, których zlikwidowanie obniży koszt prac geodezyjnych.



Przerosty w administracji przedsiębiorstw można scharakteryzować porównując odpowiednie sumy ich przerobów i zatrudnioną administrację. Na przykład WOPM w planie roku 1954 ma do przerobienia przeszło 20% mniej niż stalinogrodzkie OPM, a tymczasem stalinogrodzkie OPM zatrudnia w administracji 20% mniej personelu. Krakowskie OPM i poznańskie OPM bardzo nieznacznie tylko przekraczają w przerobie stalinogrodzkie OPM, zatrudniając zaś o 30% więcej personelu administracyjnego.

Jeśli porównamy obsady w poszczególnych komórkach administracyjnych, zauważymy jeszcze większe różnice. Tymczasem administracja stalinogrodzkiego OPM pracuje sprawniej niż w innych podanych przedsiębiorstwach. Cyfry te, nawet biorąc pod uwagę różnice w asortymentach robót wykonywanych przez poszczególne przedsiębiorstwa świadczą, że w szeregu przedsiębiorstw geodezyjnych administracja jest niewspółmiernie rozbudowana.

Analiza działalności gospodarczej przedsiębiorstw dokonana w poszczególnych przedsiębiorstwach, na podstawie zamknięć bilansowych za 1953 r. wykazuje bardzo poważne różnice w kosztach. I tak największe koszty ogólne ponosi krakowskie OPM, wynoszą one 54% sumy globalnej kosztów, natomiast najmniejsze koszty ogólne ponosi stalinogrodzkie OPM — wynoszą one 38%. Koszty administracji wahają się w granicach 8,1% globalnej sumy kosztów (stalinogrodzkie OPM) — do 14,5% (WOPM). Koszty zaś wydziałowe (produkcja pośrednia) wynoszą najwięcej w krakowskim OPM (43,8%), a najmniej w kieleckim OPM (27,5%) i stalinogrodzkim OPM (29,8%).

Rezultatem takiego stanu jest to, że stalinogrodzkie OPM wykazuje w produkcji podstawowej 31% zysku, krakowskie OPM — 7% zysku, WOPM — 2% straty (warszawskie OPM nie wykonało założonej obniżki kosztów własnych).

Powyżej przytoczone dane cyfrowe z bilansów wskazują na to, że w działalności ekonomicznej przedsiębiorstw panuje ogromna rozbieżność. Rozbieżność ta tylko w pewnej części może być usprawiedliwiona specyfiką prac poszczególnych przedsiębiorstw, jak asortyment i wielkość robót, odległość robót od siedzib wydziałów itp., w zasadzie świadczy ona o ogromnych rezerwach dotychczas nie wykorzystanych.

## Zapewnienie oszczędności w budownictwie przez odpowiednie projektowanie i rozplanowanie ośrodków gospodarczych spółdzielni produkcyjnych

Mgr inż. Tadeusz Olechowski

Przewodniczący Rady Ministrów Bolesław Bierut, omawiając w referacie swoim na IX Plenum KC PZPR zagadnienia dotyczące rozwoju spółdzielni produkcyjnych, powiedział: „Spółdzielnie produkcyjne nie posiadają jeszcze odpowiednich zabudowań dla hodowli zespołowej i konieczne jest, aby im jak najszybciej pomóc w rozwinieciu budownictwa dla celów hodowlanych”.

Tezy do dyskusji przed II Zjazdem PZPR, przyjęte przez IX Plenum KC PZPR, wskazują na konieczność zwiększenia nakładów inwestycyjnych na budownictwo gospodarcze w spółdzielniach produkcyjnych, jak również głoszą, aby:

- „rozszerzyć akcję zakładania nowych gnojowni...”, a to „w celu lepszego wykorzystania i szerszego stosowania nawozów naturalnych”;
- „zapewnić przede wszystkim szybszy rozwój hodowli... zapewnić dla tej hodowli bazę paszową”;
- Wymaga to:
  - „okazania pomocy spółdzielniom produkcyjnym w szybkiej budowie, już w pierwszym roku ich działalności, pomieszczeń gospodarczych, zwłaszcza obór i chlewni,
  - „założenia silosów w każdej spółdzielni produkcyjnej...”.

Zarówno w referacie Bolesława Bieruta, jak i w tezach, kładzie się szczególny nacisk na szybkość okazania pomocy spółdzielniom produkcyjnym w ich budownictwie gospodarczym. W realizacji tych zadań mają swój poważny odcinek pracy również geodeci-urządzeniowcy rolni, którzy przewodniczą terenowym komisjom planistycznym, opracowującym plany lokalizacji ośrodków gospodarczych spółdzielni produkcyjnych i budynków w tych ośrodkach, a którzy są jednocześnie wykonawcami tech-

Analiza bilansów jest tylko potwierdzeniem stanu gospodarki w poszczególnych przedsiębiorstwach. W stalinogrodzkim OPM na skutek największej wydajności pracy, najmniej kosztów na administrację, niewysokich kosztów wydziałowych — osiąga się najlepsze wyniki w akumulacji. I odwrotnie w WOPM i krakowskim OPM na skutek, między innymi, małej wydajności pracy, zbyt rozbudowanego aparatu administracyjnego, zbyt wysokich kosztów wydziałowych — rezultaty działalności ekonomicznej tych przedsiębiorstw są niewystarczające.

Dane z bilansów 1953 r. umożliwiają już poszczególnym przedsiębiorstwom ustalenie głównych kierunków walki o obniżkę kosztów własnych. Szczegółowa analiza kosztów własnych przy obecnym stanie księgowości nie jest w pełni możliwa. Dlatego w roku 1954 należy dokumentować proces produkcyjny w rozbiciu na asortymenty. Rejestracja kosztów według asortymentów umożliwi dalsze pogłębienie analiz ekonomicznych i pozwoli na ustalenie tych ogniw produkcji, w których koszty kształtują się za wysoko.

W celu zorganizowania pracy zmierzającej do obniżki kosztów własnych należy przede wszystkim ustawić właściwie planowanie we wnętrzakładowe, doprowadzając zadania do bezpośrednich wykonawców. Częstokroć planowanie we wnętrzakładowe jest uniemożliwione przez nieopracowanie na czas dokumentacji technicznej. Napotykałyśmy tutaj na liczne trudności zwłaszcza przy pracach drobnych wykonywanych doraźnie oraz przy pomiarach realizacyjnych itp. Nie dotyczy to jednak całkowicie takich przedsiębiorstw, jak PPG, PPF i PPWK, w WOPM zaś przeważają również duże długofalowe prace, dla których można i należy przygotować wcześniej dokumentację i na bazie tej dokumentacji doprowadzić planowe zadania do bezpośrednich wykonawców, nie tylko w ilości jednostek technicznych, ale i w planowanym koszcie. Na podstawie doprowadzonych do wykonawcy zadań rzeczowych powiązanych z kosztem należy rozwinąć oddolną walkę o obniżkę kosztów.

Obniżka kosztów własnych nie nastąpi jednak samoczynnie i żywiołowo. Walka o obniżkę kosztów własnych musi stać się zorganizowanym, ciągłym wysiłkiem całego personelu przedsiębiorstw. Do obniżki kosztów własnych musimy użyć w roku 1954 wszystkie rozporządzalne środki, a sprawa ta musi się stać przedmiotem troski całego personelu, w codziennej jego pracy.

nieznymi odpowiedniej dokumentacji. Od ich więc operatywnego działania niejednokrotnie zależeć będzie, czy zamierzona przez spółdzielnię produkcyjną inwestycja będzie we właściwym czasie zrealizowana.

Nie tylko jednak przez terminowe sporządzenie dokumentacji technicznej, dotyczącej lokalizacji budynków dla gospodarki zespołowej, okaże się szybką pomocą spółdzielniom produkcyjnym w ich budownictwie gospodarczym, lecz także przez właściwy wybór miejsca pod nowe budownictwo, zwłaszcza przez wykorzystanie dla celów zespołowej gospodarki w maksymalnym stopniu istniejącej zabudowy, co pozwoli spółdzielni przy niedużych stosunkowo nakładach finansowych i materiałowych wywiązać się z nakładanych zadań.

Z tez przedzjazdowych wynika, że często poszczególne spółdzielnie produkcyjne będą musiały jednocześnie budować: budynki inwentarskie, silosy, gnojownik. Jednocześnie tych inwestycji może spowodować, że mimo pomocy państwa niektóre spółdzielnie produkcyjne będą zmuszone dokonać znacznego wysiłku, aby sprostać swoim zadaniom w dziedzinie budownictwa gospodarczego. Toteż kwestia nader ważną dla nich są oszczędności w budownictwie. Jest ona niemniej ważna również i dla pozostałych spółdzielni produkcyjnych. Wskazania do jej rozwiązania dał już I Krajowy Zjazd Spółdzielczości Produkcyjnej, postanawiając jak największe wykorzystanie w budownictwie gospodarczym miejscowych materiałów budowlanych (rozbiorówkowych, gliny, kamienia, żużlu, wapienia itd.) oraz istniejących budynków.

Uwzględniając głównie te dwa kierunki oszczędnościowe, chcę zwrócić uwagę geodetów sporządzających projekty ośro-

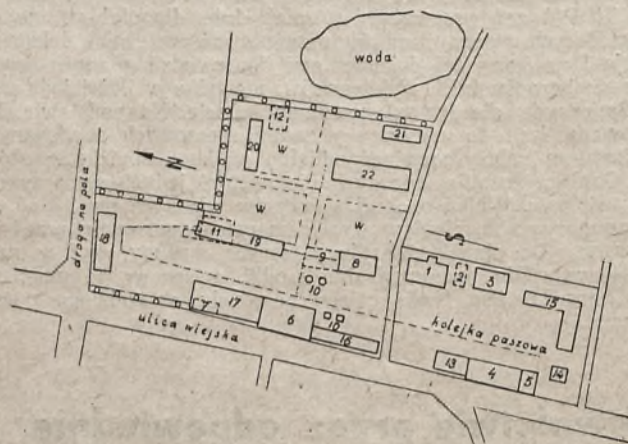


ków gospodarczych na stworzenie warunków dla oszczędnego budownictwa poprzez wybór odpowiedniego miejsca pod ośrodek gospodarczy i racjonalnego rozplanowania, podając bądź nowe zasady, bądź też wskazując na właściwsze stosowanie znanych już zasad projektowania ośrodków gospodarczych.

### Stwarzanie warunków oszczędnego budownictwa gospodarczego poprzez odpowiedni wybór miejsca pod ośrodek gospodarczy

Przy wyborze miejsca pod ośrodek gospodarczy należy uwzględnić przede wszystkim tereny z budynkami i urządzeniami poľowalczymi lub b. gospodarstw wielkochoľpskich. Realizując powyższe trzeba zdecydować się niejedenkrotnie na rozczłonkowanie ośrodka gospodarczego na kilka odrębnych części, przeznaczając jednakże każdej z nich ściśle określoną funkcję, a nie konglomerat funkcjonalny. Spośród takich budynków należałoby wykluczyć: budynki wymagające dużych nakładów inwestycyjnych, a ponadto położone na gruntach nie nadających się pod zabudowę (np. podmokłych, o dużym spadzie, o niedostatecznym nasłwetleniu budynków dla hodowli) bądź niekorzystnie położonych dla obsługi gruntów, jakie spółdzielnia będzie posiadała w niedalekiej przyszłości (np. grunty całej gromady, bądź kilku sąsiednich lub ich części).

Przykładem dobrego wykorzystania istniejącej zabudowy dla potrzeb zespoľowej gospodarki może być spółdzielnia produkcyjna w Krześnicy, woj. szczecińskiego, dla której zaprojektowano ośrodek gospodarczy na bazie budynków poľowalczymi



**Budynki wykorzystane:** 1 — budynek administracyjny, 3 — stajnia ze spichrzem, 4 — stajnia, 5 — szopa na wozy, 6 — obora, 8 — owczarnia, 10 — silosy.

**Budynki do rozbiórki:** 2 — spichrz, 7 i 9 — dom, 11 — szopa na nawozy, 12 — płasznik.

**Budynki nowoprojektowane:** 13 — stajnia, 14 — kuźnia, 15 — szopa na narzędzia, 16 — szopa na narzędzia, 17 — obora, 18 — stodoła, 19 — chlewnia dla tuczników, 20 — chlewnia dla tuczników, 21 — szopa na nawozy, 22 — gnojownik.

Oznaczenia: w — wybieg, 0 0 0 0 — zieleniec.

mniej lub więcej zniszczonych (rys. 1). Powyższy ośrodek jest położony wprawdzie na gruncie wadliwym, a mianowicie ze znacznym zagłębieniem, na skutek czego była sugestia, aby go zaprojektować 400 m dalej. Jednakże w dążeniu do wykorzystania istniejącej zabudowy zdecydowano się na to miejsce z tym, że spółdzielnia produkcyjna zlikwiduje zagłębienie przez nawiezienie odpowiedniej masy ziemi.

Przykładem zaś złego wykorzystania istniejącej zabudowy na adaptację, jak również złego zaprojektowania ośrodka gospodarczego, może być zamierzony projekt lokalizacyjny spółdzielni produkcyjnej w Rochowie (rys. 2).

Gdy na wybieranym pod ośrodek gospodarczy miejscu jest większa ilość budynków jednego rodzaju, a brak budynków innego rodzaju, to nie należy zaniechać takiego miejsca bez rozważenia korzyści płynących z adaptacji nadwyżkowych budynków na brakujące cele. Należy zauważyć, że z konieczności przy adaptacji jesteśmy nieraz zmuszeni nie spełnić ważnych wymogów zootechnicznych lub agrotechnicznych, gdyż przeważnie istnieje duża przypadkowość w składzie i rozmieszczeniu adaptowanych budynków. Odpowiednimi natomiast urządzeniami możemy ten stan znacznie poprawić od razu, bądź w przyszłości. Jeśli chodzi o niespełnienie drugorzędnych wymogów z tych lub innych dziedzin, to na obecnym etapie przebudowy ustroju rolnego nie jest to zasadnicze.

Na marginesie rozważań o adaptacji dodam, że jest ona u nas niedostatecznie stosowana, co jest zjawiskiem dziwnym zwłaszcza na Ziemiach Odzyskanych, gdzie istnieje dużo budynków na-

dających się do wykorzystania dla gospodarki zespoľowej. Nasz sąsiad czechosłowacki w większości oparł budowę ośrodków gospodarczych na istniejących budynkach, głównie na ich adaptacji, a przecież ma podobną sytuację budynkową, co i my na Ziemiach Odzyskanych, to jest dużo zabudowań wielkochoľpskich.

W zasadzie każdy budynek przemysłowy lub gospodarczy, który kosztem mniejszym od 50—70% kosztów budowy nowego budynku może być przebudowany dla zaspokojenia danej potrzeby, powinien być adaptowany dla zespoľowej gospodarki. Wszelkie budynki bez stropów (np. stodoły) mogą być wykorzystane na inwentarskie, gdyż strop można założyć na istniejących ścianach i na dodatkowych słupach.

Dla celów hodowlanych najlepiej nadają się budynki o wysokości od 2,5 do 3,5 m (od podłogi do stropu), a o szerokości wewnętrznej od 4,5 do 12,0 m.

Miejsce pod ośrodek gospodarczy powinno mieć warunki do dobrego zaopatrzenia w wodę, jak również być dogodnie położone względem istniejących lub projektowanych linii i urządzeń komunikacyjnych, energetycznych itp.

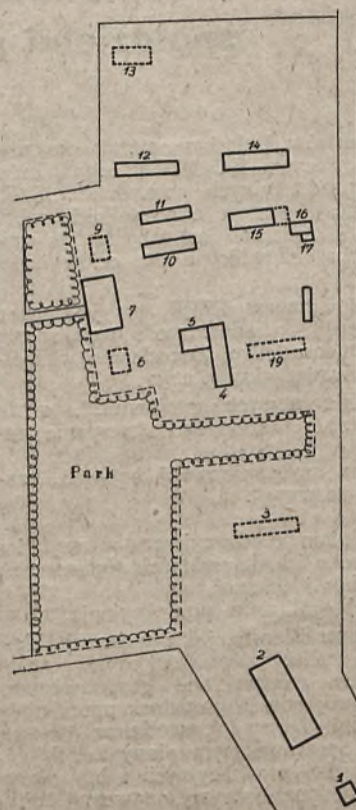
Dobre zaopatrzenie w wodę nie tylko czyni budowę tańszą, ale głównie warunkuje dobre funkcjonowanie samego ośrodka gospodarczego. Należy zauważyć, że w wielu spółdzielniach produkcyjnych poniekąd wybranego miejsca pod budowę nowego ośrodka gospodarczego, gdy w trakcie jego budowy przekonano się, że w tym miejscu nie ma odpowiedniej ilości wody.

Możliwość wykorzystania urządzeń energetycznych, zwłaszcza przy niezbyt wielkich odległościach od miejsc podłączeń, powoduje zbędność niektórych inwestycji i zwiększa efektywność ośrodka gospodarczego.

Dobrze jest przeznaczać pod ośrodek gospodarczy tereny już uzbrojone, zwłaszcza w zakresie urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych, oświetleniowych, drogowych itp., bądź też dające się tanio uzbroić.

Nieraz wskazane jest, aby ośrodek gospodarczy powstał w miejscu skupienia budynków do rozbiórki, co ma znaczenie nie tylko ze względu na dobre wykorzystanie materiałów rozbiórkowych, ale również fundamentów. W praktyce często się zdarza, że zamiast rozczłonkować ośrodek na kilka odrębnych części, opartych o istniejącą zabudowę, projektuje się go w jednym miejscu, a w innych miejscach nawet dobre budynki ulegają rozebraniu. Jest to wielce niewłaściwe.

Dobrze jest, gdy w pobliżu miejsca wybranego pod ośrodek gospodarczy, a nawet w tym miejscu, znajdują się materiały budowlane miejscowego pochodzenia (np. glina, piasek, żwir, kamień), odpada wówczas zwózka ich z odległych miejsc. Ma to szczególne znaczenie obecnie, gdyż zamierza się już w 1954 r. używać cegły, cementu i drewna tylko dla elementów, w których



**Budynki istniejące:** 1 — magazyn nawozów sztucznych, 2, 12, 14 — stodoły, 4 — stajnia, 5 — chlewnia, 7 — budynek administracyjny, 8 — pompa motorowa, 10 — chlewnia, 11 — gnojownia, 15 — obora, 16 — warsztaty, 17 — transformator, 18 — narzędziownia.

**Budynki nowoprojektowane:** 2 — kurnik, 6 — magazyn, 9 — basen, 13 — owczarnia.

Uwaga: 3 stodoły dla gospodarstwa ok. 250 ha — to za dużo; z jednej można byłoby zrobić owczarnię.



Grundy w zespołowej uprawie 25 działek przyzagrodowych pozostaje	Powierzchnia ogólna	Grundy orne						Łąki			Pastwiska				Las I
		II	III	IV	V	VI	razem	IV	V	razem	III	IV	V	razem	
	287,82	8,93	160,99	25,—	23,23	0,91	219,06	5,84	8,40	14,24	7,83	6,94	10,14	24,91	9,61
	12,50		12,50												
	275,32	8,93	148,49	25,—	23,23	0,91	219,06	5,84	8,40	14,24	7,83	6,94	10,14	24,91	9,61

nie dadzą się one zastąpić różnymi materiałami miejscowego pochodzenia. Należy zauważyć, że dużą uwagę zwraca się teraz na jak największe zastosowanie budownictwa glinobitnego. Budownictwo to zdało egzamin zarówno pod względem oszczędności, jak i trwałości. W NRD naprzykład wybudowano przeszło 17.000 budynków glinobitnych, nawet kilkukondygnacyjnych.

#### Oszczędne zaprojektowanie i racjonalne rozplanowanie ośrodka gospodarczego

Kwestia oszczędnego zaprojektowania i racjonalnego rozplanowania ośrodka gospodarczego jest niezmiernie ważna dla oszczędnego budownictwa. Przykładem może być budownictwo przemysłowe, w którym dzięki takiemu podchodzeniu do sprawy zyskiwano poważne oszczędności (np. w ogrodzeniu 20—35%, w uzbrojeniu terenu 20—40%).

Dość częstym zjawiskiem jest projektowanie ośrodka gospodarczego o zbyt wielkiej powierzchni czyli o niedostatecznym stopniu zabudowy. Powstaje ono na skutek zapomnienia przez projektantów o zasadzie jak najbardziej oszczędnego gospodarowania terenami. Wydaje się, że procent zabudowy ośrodka gospodarczego powinien mieścić się granicach od 10 do 15%.

Powierzchnia terenu przeznaczanego pod ośrodek gospodarczy powinna być ściśle związana z samym programem budowlanym; natomiast program budowlany należy opierać o realny plan perspektywny rozwoju spółdzielni. Nie mając bowiem obliczonej potrzebnej zabudowy ośrodka gospodarczego można obarczyć spółdzielnię produkcyjną zbyt wielkimi inwestycjami, bądź też utrudnić jej istnienie niedostateczną zabudową.

Obliczenie zabudowy dokonujemy biorąc pod uwagę wykorzystanie istniejących budynków, działły produkcji spółdzielni produkcyjnej, spodziewane plony i zbiory roczne, obsadę żywcą, potrzebny inwentarz martwy itp.

Dla przykładu podaję na podstawie wyciągu z protokołu lokalizacyjnego ośrodka gospodarczego grom. Smolecin, pow. Gryfice, zasady opracowania programu budowlanego. Program ten

opracowała komisja, której przewodniczącym był mierniczy WZUR w Szczecinie Józef Liziusz (rys. 3).

„Punkt 1. Dane pomocnicze dla obliczeń ilości i wielkości zabudowań gospodarczych:

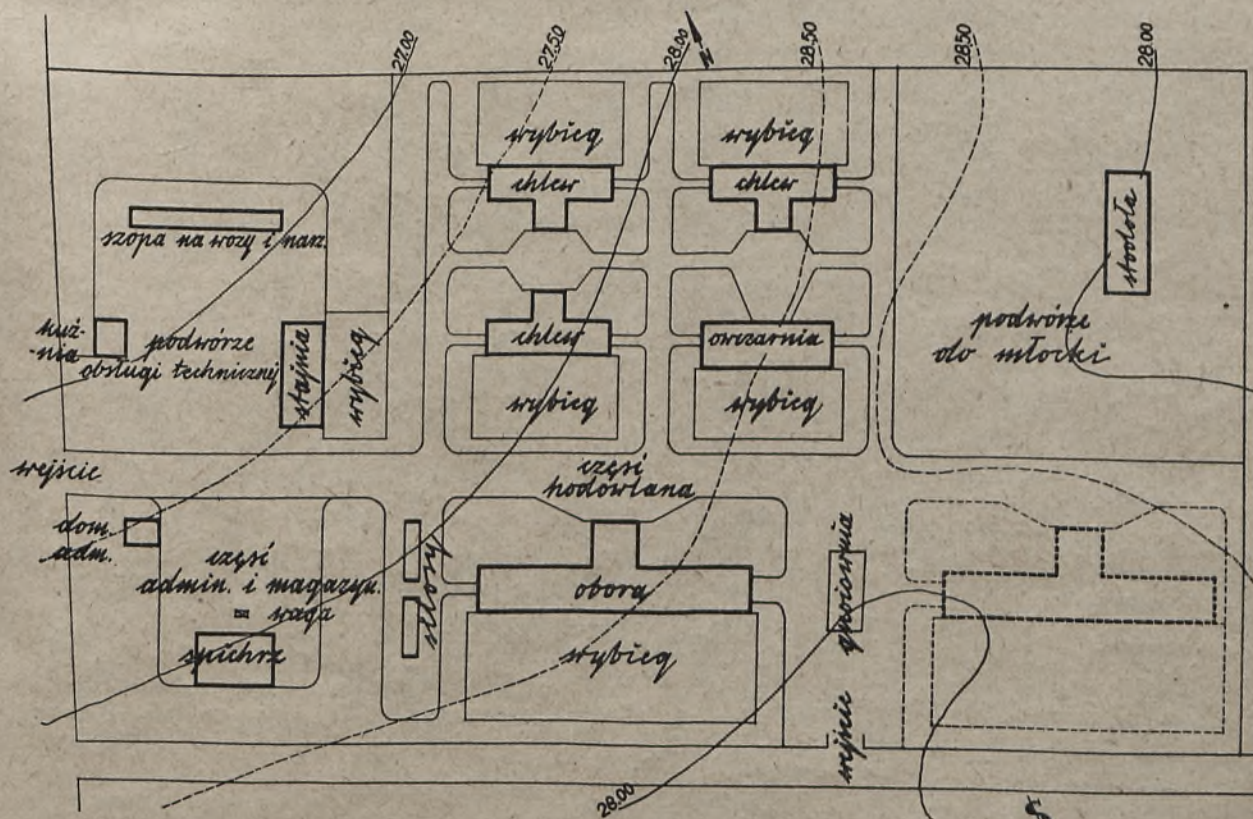
- obszar użytków rolnych z podziałem na klasy
- obecny stan inwentarza żywego
- przewidywane plony i zbiory przy pełnym rozwoju spółdzielni.

Punkt 2. Kierunek gospodarki: zbożowo-hodowlany.

Punkt 3. Projektowana ilość inwentarza żywego przy pełnym rozwoju spółdzielni (bez krów, jałowizny, trzody chlewnej i drobiu, jako osobistej własności członków spółdzielni): na 100 ha wypada 85:2,55 = 33 sztuki dorosłego bydła (uwaga: zdaniem autora obsada bydła jest zbyt zaniżona — powinna wynosić co najmniej 50 krów).

Punkt 4. Projektowana ilość i wielkość budynków inwentarskich: stajnie, obory, owczarnie, silosy, gnojownie, spichrz, szopa na wozy i narzędzia, kuźnia, waga wozowa, kurniki, budynek administracyjny, stodoły:

- stajnie: typ St. 1/51 o wymiarach 24,62 × 9,62 — 1 sztuka,
- obory: typ Ob. 22/52 o wym. 61,2 × 10,4 paszarnia 10,1 × 10,4 — 1 szt.
- chlewy: typ Ch. 1/52 o wym. 28,91 × 7,91 paszarnia 7,91 × 7,0 — 3 szt.
- owczarnie: typ Ow. 3/52 o wym. 30,0 × 11,0 — 1 szt.
- silosy: przyjmując, że na całoroczne wyżywienie 1 dorosłej sztuki bydła potrzeba ok. 27 q kiszonki, to na 43 szt. potrzeba 43 × 27 = 1141 q kiszonki — 1 m<sup>3</sup> kiszonki waży 7 q, czyli potrzeba 1141:7 = 163 m<sup>3</sup> — 2 silosy czterokomorowe typu S. 1/52 o wymiarach 14,03 × 3,71,
- gnojownie: 4 segmenty, każdy o wymiarach 4,62 × 7,62 typ G-2/52,
- spichrz:



Rys. 3



Roślina	Ilość ha	W kwintalach na 1 ha				Uwagi
		ziarno	słoma	pasza	liście	
żyto ozime	35	22	44			
jęczmień ozimy	5	25	32			
pszenica jara	25	23	43			
jęczmień jary	5	26	34			
owies	20	28	42			
mieszanki zbożowe	15	20	30			
groch	5	15	23			
łubin słodki	5	18	27			
wyka	3	16	24			
peluszk	5	15	23			
seradela	2	12	18			
len	8	—	60			
lnianka	5	8	16			
rzepak	8	15				
ziemniaki	35			250		
buraki cukrowe	15			380	200	
buraki pastewne	8			400	150	
zielonki	15			200		
siano	14		60			
razem	233ha					

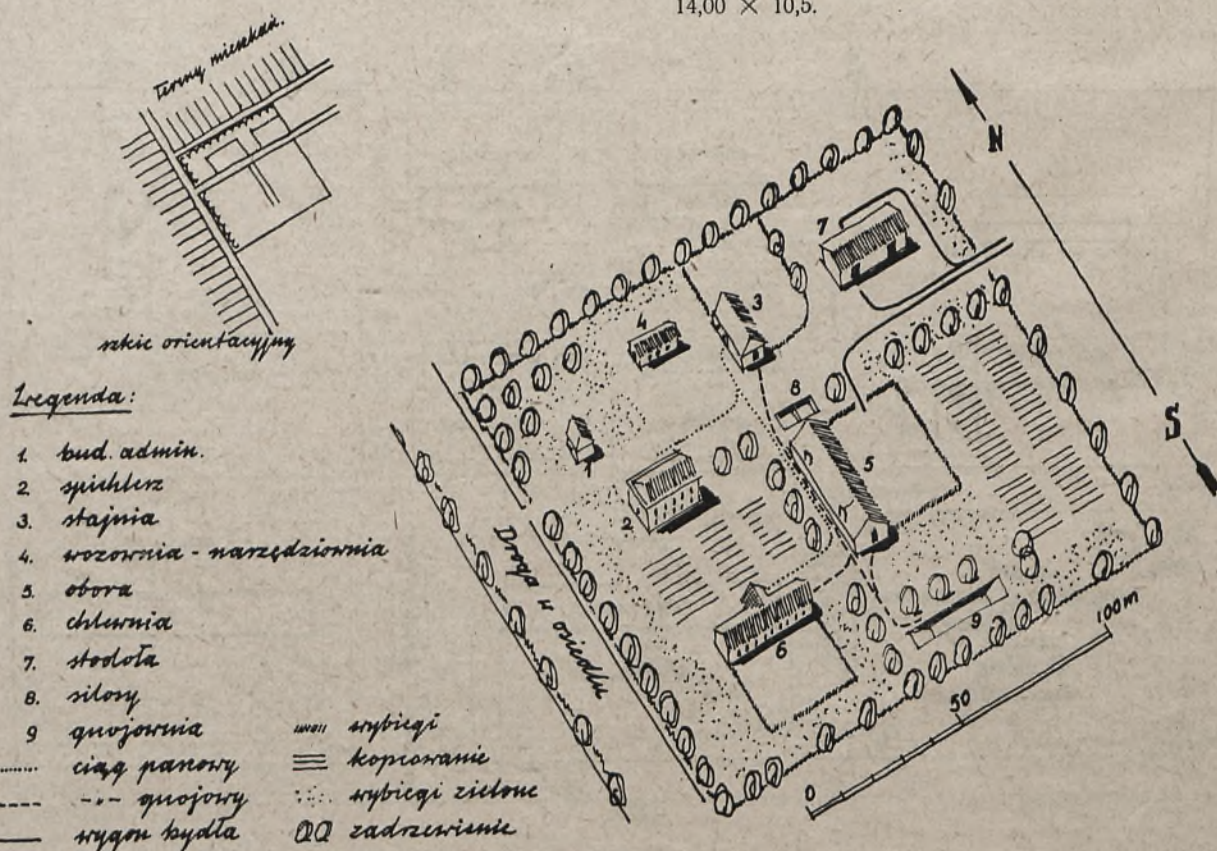
żyto ozime	35 ha	× 22 q	= 770 q
jęczmień ozimy	5 ha	× 25 q	= 125 q
pszenica jara	25 ha	× 23 q	= 575 q
jęczmień jary	5 ha	× 26 q	= 130 q
owies	20 ha	× 28 q	= 560 q
mieszanki zboż.	15 ha	× 20 q	= 300 q
groch	5 ha	× 15 q	= 75 q
łubin	5 ha	× 18 q	= 90 q
wyka	3 ha	× 16 q	= 48 q
peluszk	5 ha	× 15 q	= 75 q
seradela	2 ha	× 12 q	= 24 q
lnianka	5 ha	× 8 q	= 40 q
rzepak	8 ha	× 15 q	= 120 q
razem			2.932 q = 293,2 t

	szt.	po przeliczeniu młodzieży na sztuki bydła
konie	15	15
źrebaki	5	2,5
krowy	30	30
jałówki	10	5
cielęta	28	6
buhaje	2	2
maciory	12	3
knury	2	0,5
prosięta	36	6
warchlaki	36	6
tuczniki	25	6
owce	35	7
jagnięta	20	1,5
razem		85,0
kury	1 000	

— 1 spichrz typu S. 1/51 o wymiarach 17,86 × 12,76.  
8. szopa na wozy i narzędzia: 5 przęseł o wym. 4,0 × 4,8 typ Sz. 1/52  
szopa na wozy i narzędzia: 2 przęsa o wym. 7,5 × 4,8 typ Sz. 2/52.

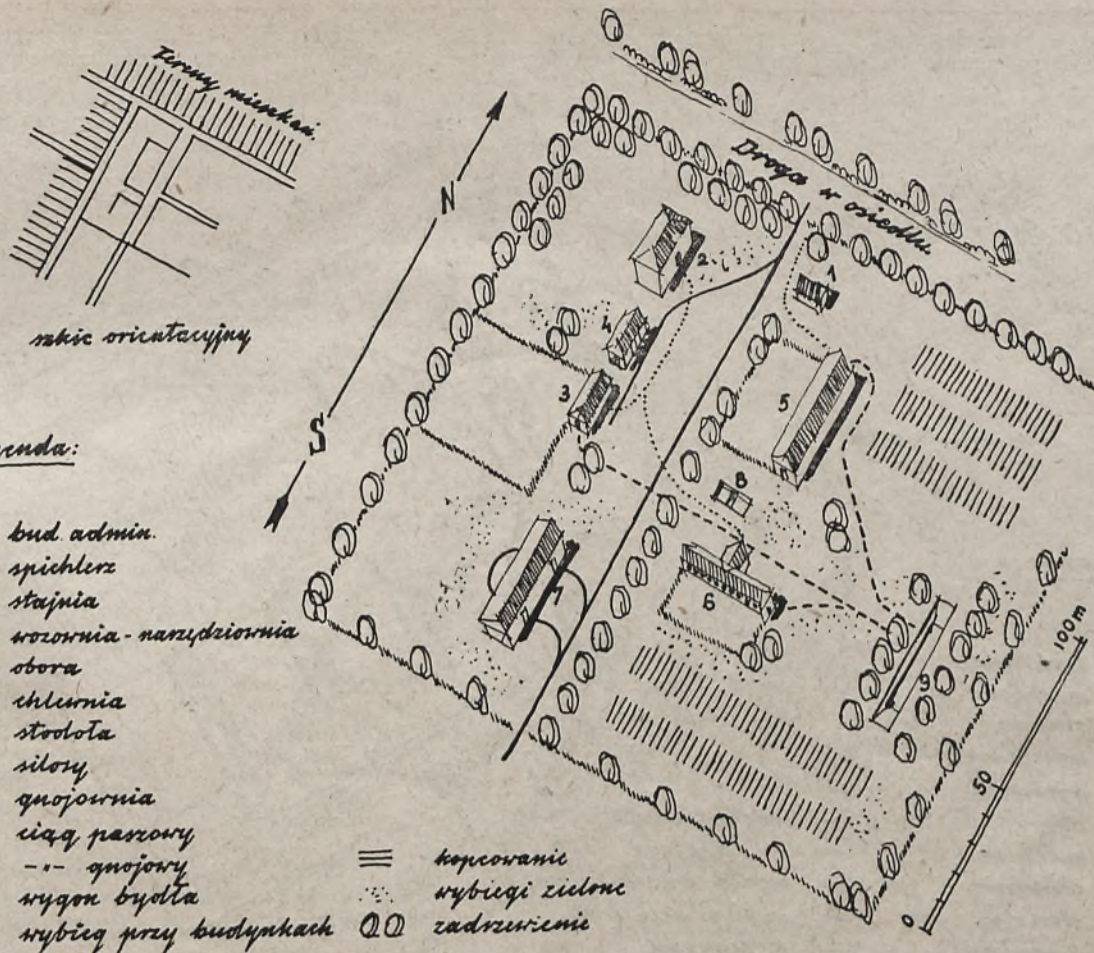
9. stodoła:		
żyto ozime	35 ha	× 44 q = 1540 q
jęczmień ozimy	5 ha	× 32 q = 160 q
pszenica jara	25 ha	× 43 q = 1075 q
jęczmień jary	5 ha	× 34 q = 170 q
owies	20 ha	× 42 q = 840 q
mieszanki zboż.	15 ha	× 30 q = 450 q
groch	5 ha	× 23 q = 115 q
łubin	5 ha	× 27 q = 135 q
wyka	3 ha	× 24 q = 72 q
peluszk	5 ha	× 23 q = 115 q
seradela	2 ha	× 18 q = 36 q
len	8 ha	× 60 q = 480 q
razem		5188 q = 518 800 kg

— średnio 1 m<sup>3</sup> waży 55 kg, czyli 518 800 : 55 = 9432,72 m<sup>3</sup>, a stodoły przewiduje się na ok. 1/3 zbiorów, czyli 9432,72 : 3 = 3144,24 m<sup>3</sup>, a więc 2 stodoły typu Sd. 1/52 o wym. 14,00 × 10,5.



Rys. 4





Rys. 5

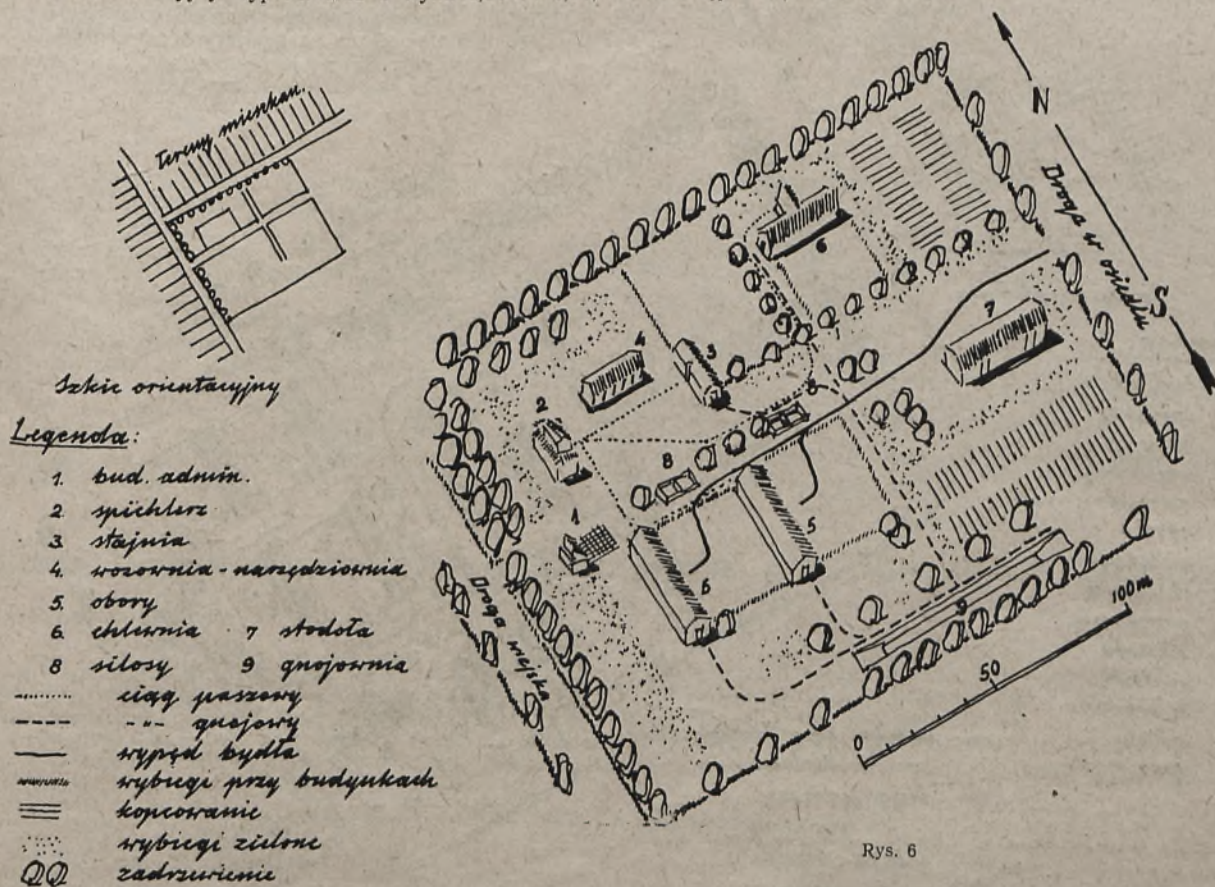
10. kuźnia: 1 sztuka typu K-kk/51 o wymiarach  $9,0 \times 7,30$ ,

11. waga wozowa: 1 sztuka o wym.  $2 \times 3$ ,

12. budynek administracyjny: typ M. 6/52 o wym.  $8,58 \times 6,50$ ,

13. kurniki: 2 kurniki każdy po 5 niosek, o wym.  $39,26 \times 5,76$  typu Ku-2c/52,

14. ustęp o wym.  $2,10 \times 1,07$ .

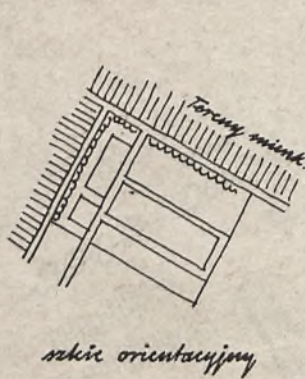


Rys. 6



Na zakończenie przytoczę kilka wzorcowych racjonalnych rozplanowań ośrodka gospodarczego. Wzorce te zostały opracowane na zlecenie b. Departamentu Urzędzeń Rolnych przez Centralne

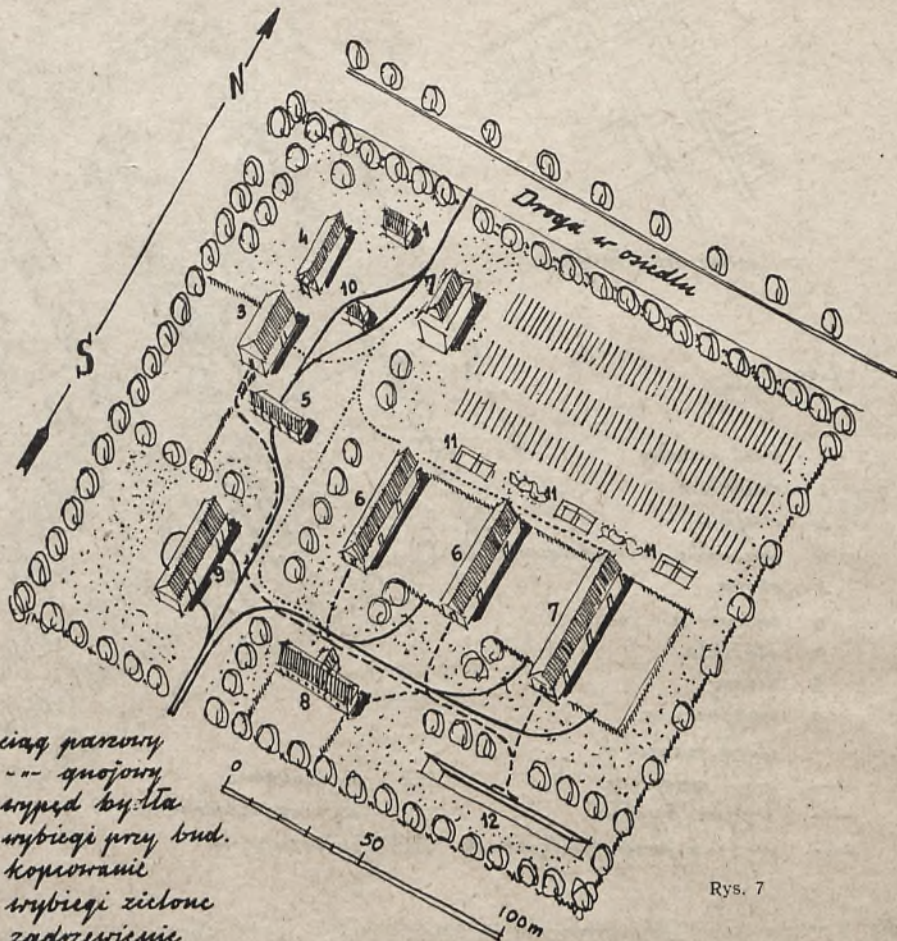
Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego. W oświetleniu tej kwestii będę posługiwał się rysunkami wg pracy inż. arch. St. Barana „Planowanie ośrodka gospodarczego w spółdzielniach



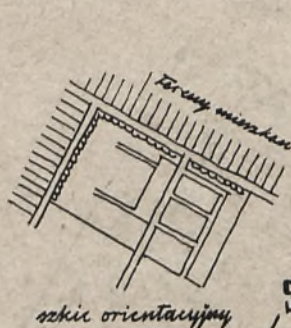
### Legenda:

1. bud. admin.
2. spiżarnia
3. stajnia
4. narzędziownia
5. wozownia
6. obory
7. cielnik
8. chlewnia
9. stodoła
10. kurnia
11. silosy
12. gnojownia

- ciąg panowy
- - - gnojowy
- wyjazd bytła
- wybiegi przy bud.
- koprowanie
- wybiegi zielone
- QQ zadrzewienie



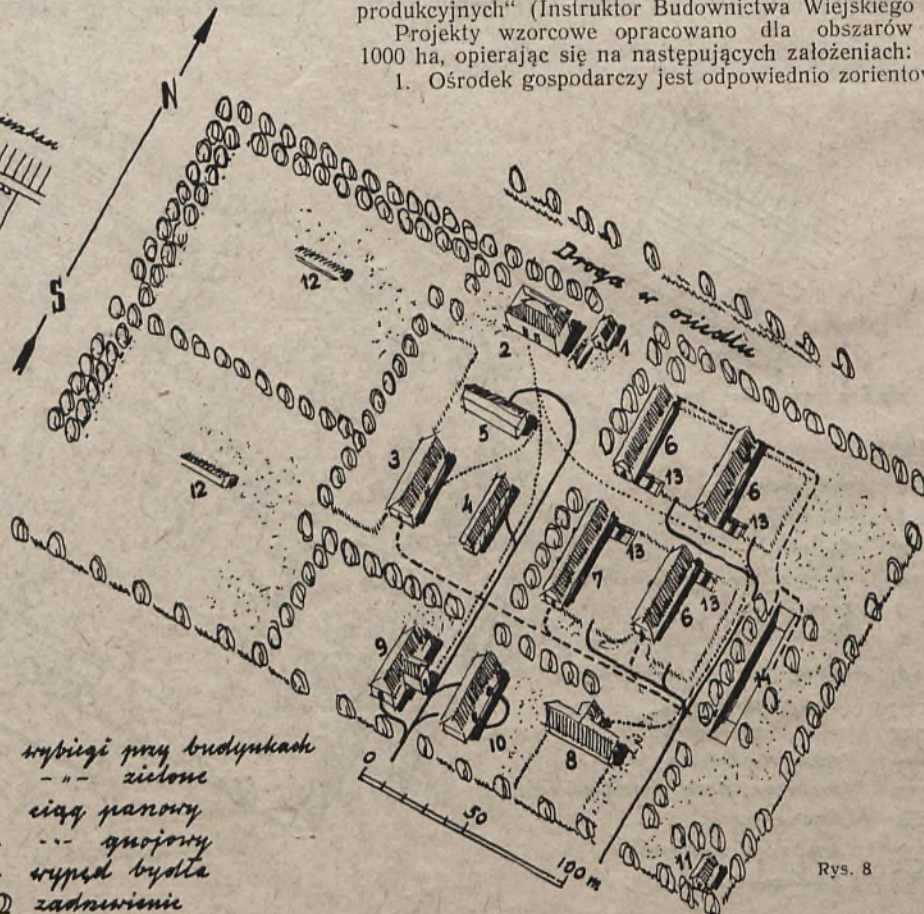
produkcyjnych“ (Instruktor Budownictwa Wiejskiego — 1951).  
Projekty wzorcowe opracowano dla obszarów od 300 do 1000 ha, opierając się na następujących założeniach:  
1. Ośrodek gospodarczy jest odpowiednio zorientowany w sto-



### Legenda:

1. bud. admin.
2. spiżarnia
3. stajnia
4. wozownia
5. narzędziownia
6. obory
7. cielnik
8. chlewnia
9. owczarnia
10. stodoła
11. izolatka
12. kurniki
13. silosy
14. gnojownia

- wybiegi przy budynkach
- zielone
- ciąg panowy
- - - gnojowy
- wyjazd bytła
- QQ zadrzewienie

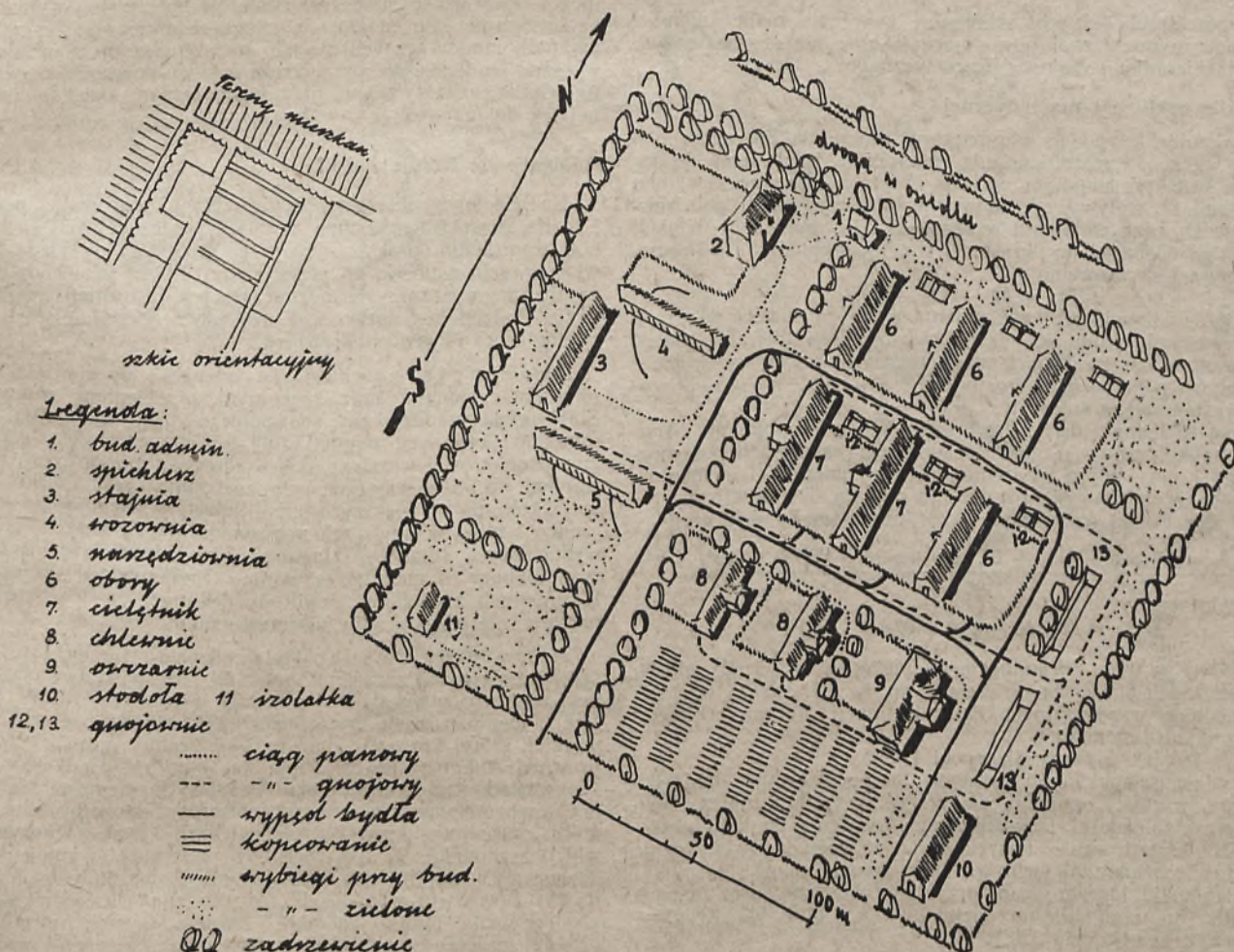




sunku do terenów mieszkaniowych oraz kierunku panujących wiatrów, wypędu bydła, wyjazdu na pole i wywozu nawozu (rys. 4).

2. Jako drogę główną, względem której ułożono ośrodek gospodarczy, przyjęto drogę biegnącą w kierunku południkowym lub równoleżnikowym, z możliwościami odchylenia w terenie do 30° (rys. 5).

6. Najbardziej wyodrębnione podwórza tworzą zabudowania traktacji konnej. Przed budynkiem administracyjnym jest wykształcony plac, na którym są wydawane dyspozycje pracy. W innych częściach ośrodka gospodarczego zasługują na uwagę wytworzone między budynkami okólniki (wybiegi) inwentarza żywego oraz zajazdy przed spichlerzem i stodołą (rys. 9).



Rys. 9.

3. Wzorce uwzględniają tylko teren możliwie równy, o dopuszczalnych spadach: wzdłuż budynku — do 1,5% w poprzek budynku — do 7% (rys. 6).

4. W ośrodku gospodarczym, w miarę jego wzrostu, uwydatnia się jego podział na części funkcjonalne (sektory): roboczą, hodowlaną i magazynową.

5. Droga dojazdowa z pół do ośrodka gospodarczego biegnie prostopadle do drogi głównej, a zaś wewnątrz, w samym ośrodku — prostopadle do osi poszczególnych budynków. W części hodowlanej drogi są sytuowane przy ścianach szczytowych budynków, z tym, że wygón bydła na pastwisko odbywa się możliwie drogą równoległą do drogi zasadniczej ośrodka gospodarczego (wychodzącej do drogi głównej). Przyjęto, że drogi wewnętrzne mają szerokość około 12 m. (rys. 8).

7. Ośrodek gospodarczy jest zadrzewiony szerszym pasem zieleni od strony drogi głównej, a węższymi z pozostałych stron. Wewnątrz ośrodka jest również zadrzewiona droga zasadnicza, zwłaszcza od strony części hodowlanej. Ponadto są pasy zadrzewień między poszczególnymi częściami ośrodka oraz jest zadrzewiona gnojówka.

8. W zasadzie budynki inwentarskie są orientowane w kierunku zbliżonym do południkowego. Usytuowanie szopy na wozy, maszyny itp. jest uzależnione od położenia stajni. Stodołę usytuowano uwzględniając możliwość łatwego dostępu. Odległość obór od siebie od 25 do 30 m, a gnojowni od obór — około 30 m.

9. W większych ośrodkach gospodarczych przewiduje się odrębne studnie dla krów i koni.

## Anomalie magnetyczne i ich znaczenie dla pomiarów busolowych

Mgr inż. Zbigniew Labęcki

Anomalie magnetyczne są to lokalne lub regionalne zaburzenia magnetyczne, wywołujące stałe dla danego miejsca lub regionu zniekształcenie elementów pola magnetycznego ziemi<sup>1)</sup>.

Źródeł anomalii szukać należy w środowisku ziemi, a w szczególności w nierównomiernym rozmieszczeniu mas odznaczających się dużym współczynnikiem pobudliwości magnetycznej.

Biorąc pod uwagę, że pole ziemskie  $P$  jest wypadkową wpływów

<sup>1)</sup> W rzeczywistości wartość anomalii ulega nieznacznym zmianom pod wpływem czasu.

- 1) mniej lub więcej stałego pola normalnego  $P_n$ ,
- 2) zmiennego w zależności od czasu i mającego swoje źródło w przestrzeni kosmicznej pola  $P_z$  oraz
- 3) miejscowej anomalii  $A$ ,

można określić wartość anomalii z równości

$$P = P_n + P_z + A$$

po uprzednim wyeliminowaniu składowych  $P_n$  i  $P_z$  z wyniku  $P$ , otrzymanego drogą bezpośredniego pomiaru.

Anomalie dotyczą wszystkich elementów pola magnetycznego ziemi, a zaznajomienie się z ich wielkością i rozmieszczeniem



pozwole w wielu wypadkach wyprowadzać wnioski odnośnie poszukiwań geologicznych oraz umożliwi wyodrębnienie rejonów niespokojnych pod względem magnetycznym, a przez to samo utrudniających szersze stosowanie pomiarów busolowych.

Występowanie anomalii jest rezultatem nagromadzenia się skał krystalicznych (wybuchowych), a w szczególności zasadowych. Składnikiem tych skał, wywołującym efekt magnetyczny, jest magnezyt.

W pomiarach leśnych szczególne znaczenie mają anomalie deklinacji magnetycznej powodujące lokalne lub regionalne odchylenia kierunku południka magnetycznego.

### Anomalie deklinacji magnetycznej

Analizując charakter magnetyczny terenu należy wziąć pod uwagę wielkość i rozmieszczenie anomalii. W odniesieniu do deklinacji wielkość anomalii określić można, eliminując z wyniku obserwacji  $D$  wpływy, spowodowane oddziaływaniem pola normalnego  $D_n$  oraz zmianami w czasie  $D_z$ . Po dokonaniu redukcji wszystkich wielkości do określonej chwili — epoki, wartość anomalii wyrazi się wzorem:

$$A_D = D - D_n - D_z.$$

O ile eliminacja wpływu zmienności w zależności od czasu nie przedstawia trudności, dzięki ciągłości rejestrowania zmian czasowych w obserwacjach magnetycznych, o tyle wyodrębnienie wpływu pola normalnego nie może być ujęte w sposób prosty i wystarczająco dokładny.

Mimo to jednak dr S. Pawłowski w pracy swojej pt. „Anomalie magnetyczne w Polsce” dokonał charakterystyki pola normalnego i przyjmując założenie liniowej zmienności elementów tego pola, w zależności od położenia miejsca obserwacji, wyprowadził dla Polski przybliżony wzór na anomalie deklinacji

$$A = D_{1928,5} - [D_0 + 0,2(\varphi - \varphi_0)^0 + 0,4(\lambda - \lambda_0)^0]$$

w którym wyrażenie

$$[D_0 + 0,2(\varphi - \varphi_0)^0 + 0,4(\lambda - \lambda_0)^0]$$

stanowi wpływ pola normalnego, w zależności od współrzędnych geograficznych i miejsca obserwacji  $\varphi_0$ ,  $\lambda_0$  i  $D_0$  są to wartości odpowiednich współrzędnych oraz deklinacji dla początkowego punktu układu anomalii.<sup>2)</sup>

Wzór ten jest słuszny dla epoki 1928,5.

O własnościach magnetycznych terenu decydują nie tylko absolutne wartości anomalii, ale przede wszystkim zmiany tych wartości w zależności od wzajemnego położenia punktów obserwacji. Na kształtowanie się tych zmian za pośrednictwem różnic w wartościach anomalii wpływa zdecydowanie sposób rozmieszczenia anomalii, którego liczne przykłady widoczne są na mapach anomalii (np. anomalia na odcinku 20 km długości, Krynki—Swisłocz, o amplitudzie 320').

Wpływ rozmieszczenia anomalii uwydatnia się przede wszystkim w terenie obfitującym w anomalie lokalne, które wskutek dużych amplitud i stosunkowo małej powierzchni oddziaływania stanowią dla techniki busolowej największe niebezpieczeństwo. Dokładne rozpoznanie terenu i ustalenie ognisk anomalii jest w tych przypadkach bardzo uciążliwe i wymagałoby szczegółowego zbadania wszystkich elementów pola ziemskiego w danym rejonie.

W praktyce pomiarowej należy się jednak liczyć z koniecznością sprawdzenia terenu pod względem magnetycznym i ustalenia prawdopodobieństwa występowania miejscowych anomalii. Sprawdzenie takie przeprowadzić należy w nawiązaniu do wyników dokładnych pomiarów wykonanych teodolitem i odniesionych do kierunku południka geograficznego.

W terenie płaskim i przejrzystym wystarczy wtedy:

- 1) wytyczyć układ linii prostych, złożony z jednej lub kilku osi uzupełnionych szeregiem przekrojów poprzecznych oraz
- 2) wyznaczyć dla wszystkich wymienionych prostych azymuty geograficzne.

Prowadząc wzdłuż linii osiowych i przekrojowych ciągi busolowe i porównując otrzymane z pomiaru azymuty magnetyczne (sprowadzone do jednego momentu i poprawione o wartość deklinacji) z odpowiednimi wartościami azymutów geograficznych, otrzymuje się możliwość wykrycia anomalii deklinacji. Oczywiście, przy tego rodzaju pomiarach nie da się określić położenia ognisk oraz wyznaczyć absolutnych wartości anomalii.

W terenie leśnym do wytyczenia układu prostych najlepiej jest wykorzystać istniejącą sieć dróg i linii oddziałowych.

W terenie silnie urozmaiconym i nieprzejrzystym zamiast liniowej osnowy pomiarowej stosować należy system ciągów poligonowych zorientowanych wzglę-

dem kierunku południka geograficznego. Możliwość ujawnienia anomalii otrzymuje się tak, jak w poprzednim wypadku, przez porównanie pomierzonych i odpowiednio poprawionych azymutów magnetycznych z obliczonymi azymutami geograficznymi poszczególnych boków poligonów.

Wpływ anomalii regionalnych charakteryzuje się powolnymi i ciągłymi zmianami anomalii przy stosunkowo niewielkich różnicach ich wartości. Podczas pomiarów busolowych wpływu tego zaobserwować nie można. W ciągu ostatnich lat zagadnienie anomalii magnetycznych zyskało na aktualności ze względu na wyraźną tendencję do rozszerzenia zakresu pomiarów busolowych na większe obiekty leśne, przy jednoczesnym zwiększeniu ogólnej ich dokładności (np. w Szwajcarii).

### Anomalie na terenie Polski

Na podstawie obserwacji mapy izogon opracowanej przez St. i Z. Kalinowskich oraz map anomalii poszczególnych elementów pola ziemskiego opracowanych przez dr S. Pawłowskiego, należy wyprowadzić wniosek, że przez obszar Polski przechodzi granica dwóch, wyraźnie się odznaczających, prowincji magnetycznych. Podział ten łatwo jest uzasadnić odrębnością struktury geologicznej obydwóch prowincji.

Prowincja zachodnia odznacza się niewielkimi amplitudami zaburzeń oraz spokojnym przebiegiem izoanomalii. Słaby efekt magnetyczny spowodowany jest minimalną ilością minerałów czynnych magnetycznie, znajdujących się w głębokiej, kilkukilometrowej warstwie skał osadowych (piaskowców, margli, wapieni itp.) okrywających całą zachodnią część Polski. Lokalne zakłócenia o większych amplitudach występują stosunkowo rzadko i tylko w miejscach nagromadzenia się zasadowych skał wybuchowych (diabazy i lamprofiry w Górach Świętokrzyskich oraz diabazy i melafiry w okolicy Krzeszowic i Tenczyńska). W prowincji zachodniej amplitudy deklinacji w większości wypadków nie przekraczają kilkunastu minut.

Prowincja wschodnia odznacza się dużą rozmaitością i znacznymi zmianami anomalii. Niespokojny pod względem magnetycznym charakter terenu spowodowany jest obecnością w podłożu płyty krystalicznej, tak zwanej wschodnio-europejskiej, której krawędź odpowiada naturalnej granicy obydwóch prowincji magnetycznych. Płyta ta, okryta stosunkowo płytką i powierzchnową warstwą skał osadowych, sięga w niektórych miejscach do powierzchni ziemi, zacierając spokojny obraz anomalii, charakterystyczny dla głębokich złóż skał osadowych prowincji zachodniej. W miejscach tych występują anomalie lokalne o znacznych amplitudach (dla deklinacji amplitudy te dochodzą do 80') i w wielu wypadkach różnych znakach. Nieregularność występowania ognisk anomalii stwarza warunki utrudniające ściśle sprecyzowanie charakteru magnetycznego prowincji wschodniej, a tym samym uniemożliwia wyprowadzenie odpowiednich wniosków odnośnie wpływu tych anomalii na wyniki pomiarów busolowych.

Obydwie prowincje magnetyczne rozdzielone są strefą przejściową, która odwzorowuje południowo-zachodnią krawędź wschodnio-europejskiej płyty krystalicznej. Kierunek tej krawędzi ustalony z grubszą przez Tornquista, a rozwinięty na podstawie analizy wszystkich elementów pola ziemskiego przez dr S. Pawłowskiego, nie może być jednak dokładnie wytyczony ze względu na różnorodność efektów magnetycznych występujących w strefie przejściowej i spowodowanych niejednorodną strukturą płyty, zmieniającą głębokością pokrywy osadowej itp.

Mając na uwadze kierunek strefy przejściowej ustalony przez dr S. Pawłowskiego, przeprowadzono linię oddzielającą obydwie prowincje magnetyczne przez miejscowości: Koszalin, Ciecholub, Miastko, Człuchów, Węgorz, Bydgoszcz, Toruń, Włocławek, Czerniewice, Krośnice, Kutno, Pniewo, Jackowice, Łowicz, Nieborów, Płyćwia, Rogów, Rokiciny, Tomaszów Maz., Opoczno, Skrzyńsko, Skarżysko, Styków, Bodzechów, Sandomierz, Rozwadow, Sarzyna, Przeworsk, Jarosław, Przemyśl, Chyrów, Jasienica Zamkowa i Sianki (rys. 1).

### Anomalie magnetyczne na tle podziału administracyjnego lasów w Polsce

Z mapki, opracowanej na podstawie mapy anomalii deklinacji dr Pawłowskiego oraz mapy administracyjnej lasów państwowych według stanu na 1. 1. 1948 r. można ustalić rejon, w których występowanie anomalii może się stać poważną przeszkodą przy pomiarach wykonywanych instrumentem busolowym.

Z mapki tej (rys. 1) wynika, że

- a) w zasięgu prowincji zachodniej (spokojnej pod względem magnetycznym) znajdują się okręgi lasów państwowych: lubuski, legnicki, wrocławski, poznański, śląski i krakowski,

<sup>2)</sup> Za początek układu anomalii przyjęto Kielce o anomalii = 0.



b) w zasięgu prowincji wschodniej (wykazującej liczne zakłócenia) znajdują się okręgi: gdański, olsztyński, białostocki i warszawski,

c) okręgi: bałtycki, łódzki i rzeszowski, przecięte granicą obydwóch prowincji magnetycznych, nie wykazują większych anomalii i w związku z tym można je w całości zaliczyć do strefy spokojnej,

d) okręgi: radomski i toruński znajdują się wyraźnie pod wpływem strefy przejściowej i wskutek tego w północno-wschodnich ich częściach mogą występować zakłócenia o znacznych amplitudach.

e) okręg lubelski, położony w całości w prowincji wschodniej, w częściach centralnej i południowej, nie wykazuje większych zakłóceń; niebezpieczeństwo anomalii istnieje natomiast na północy oraz na pograniczu wschodnim.

Biorąc pod uwagę rozmieszczenie anomalii w poszczególnych okręgach leśnych, można wyprowadzić następujące wnioski:

1. Około 75% całkowitej powierzchni leśnej w Polsce znajduje się w strefie spokojnej odznaczającej się powolnymi zmianami i niewielkimi amplitudami anomalii.<sup>3)</sup>

2. W szczególnie niekorzystnych warunkach znajdują się północno-wschodnie, silnie zalesione okręgi: gdański, olsztyński i białostocki. W okręgach tych występują liczne, o dużych amplitudach, anomalie lokalne.

3. Ze względu na małą leśność okręgów: toruńskiego, warszawskiego i lubelskiego, anomalie w tych okręgach mają dla pomiarów leśnych znaczenie drugorzędne.

4. Okręgi: białostocki, lubelski i częściowo warszawski wskutek niedostatecznej ilości obserwacji nie zostały jeszcze dokładnie rozpoznane. Przypuszczać jednak należy, że

a) w północnej części okręgu białostockiego istnieją takie same warunki magnetyczne, jak w okręgu olsztyńskim,

b) na pozostałej części okręgu białostockiego oraz na całej powierzchni okręgów lubelskiego i warszawskiego mogą występować liczne, o dużych amplitudach, anomalie lokalne (w wyniku oddziaływania podchodzącej pod powierzchnię ziemi płyty krystalicznej).

#### Anomalie regionalne.

Wykrycie i ustalenie zasięgu anomalii regionalnej jest na ogół trudne i wymaga przeprowadzenia analizy wszystkich elementów pola magnetycznego oraz wyodrębnienia wpływów anomalii lokalnych (wpływy te, jak wiadomo, najsilniej występują w okręgach północno-wschodnich).

Bywają jednakże wypadki, kiedy anomalie zaobserwować można na mapie określającej charakter magnetyczny terenu (np. na mapie wektorów anomalii składowej poziomej), zwłaszcza gdy rozpatrywany obszar znajduje się w zasięgu spokojnej prowincji magnetycznej. Z przykładem tego rodzaju spotkać się można w okręgach krakowskim i rzeszowskim, gdzie anomalia regionalna występująca pod wpływem podłoża krystalicznego Karpat odchyła wachlarzowo kierunki wektorów anomalii składowej, poziomej (patrz rys. 2 fragment b mapy wektorów anomalii składowej poziomej).

Anomalie regionalne nie stanowią niebezpieczeństwa dla pomiarów wykonywanych instrumentem busolowym. Zmiany ich są tak małe i tak powolne, że nawet przy dokładniejszych pomiarach i bardzo dużych jednostkach pomiarowych nie ma mowy o poważniejszych błędach azymutów. Biorąc pod uwagę własność re-



gularnego sumowania się tych błędów, wystarczy jedynie określić górną granicę długości jednokierunkowych ciągów busolowych w taki sposób, aby uniemożliwić powstawanie niedopuszczalnych odchylek.

W przybliżeniu długość ta, uwarunkowana wpływem anomalii regionalnej, nie powinna przekraczać 3 km przy założeniu, że maksimum tego wpływu odpowiada dokładności odczytów na busoli, tj. 5'.

W zasięgu strefy spokojnej anomalie regionalne nie wykazują zmian większych od 5' na 3 km odległości i w związku z tym wszelkie ograniczenia w długościach ciągów są dla tej strefy zbędne.

#### Anomalie lokalne.

Wskutek dużej zmienności i przypadkowości wpływ anomalii lokalnych na wyniki pomiarów busolowych może być bardzo duży i w wielu wypadkach względnie łatwy do zaobserwowania. Jednak o założeniu ciągłości i proporcjonalności tych zmian, w zależności od położenia miejsca obserwacji, nie ma w tym przypadku mowy i wszelkie ograniczenia w długościach ciągów, mające na celu lokalizowanie wpływów anomalii, nie mają istotnej wartości. Przyczyną tego jest rozkładanie się zmian anomalii na stosunkowo małą powierzchnię i powstawanie błędów w azymutach o różnych znakach i wartościach.

Szereg przykładów anomalii lokalnych zaobserwować można na mapie wektorów anomalii składowej, poziomej, opracowanej przez dr S. Pawłowskiego (zob. fragmenty tej mapy na rys. 2).

Na podstawie wyżej wymienionej mapy sporządzony został następujący wykaz ważniejszych anomalii lokalnych, występujących na tle podziału administracyjnego lasów w Polsce:

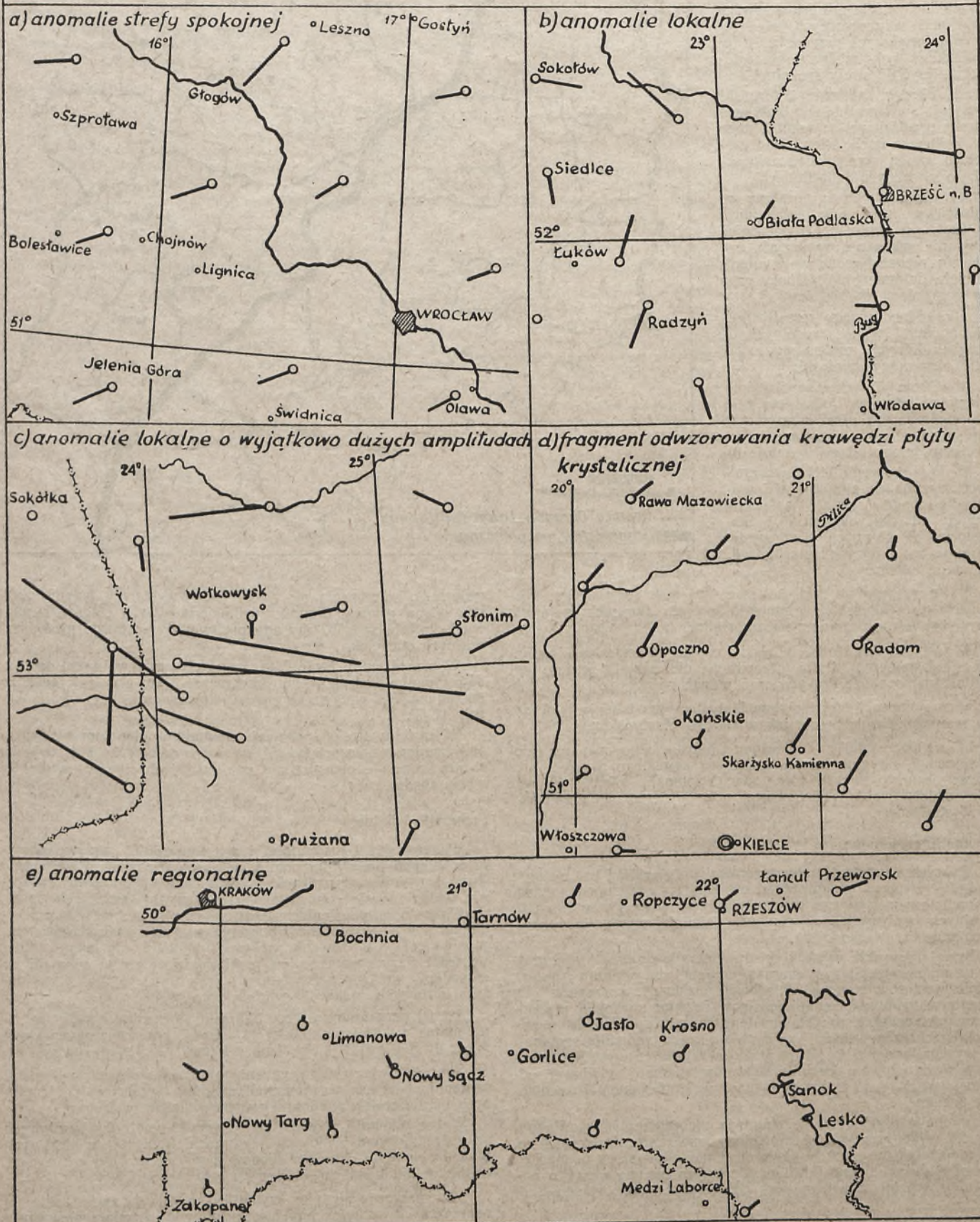
Wpływ anomalii przenosi się na wyniki pomiarów busolowych za pośrednictwem błędów w azymutach. Błędy te w niektórych wypadkach mają charakter błędów systematycznych, w innych natomiast błędów przypadkowych.

Systematyczne błędy w azymutach powodują zwiększanie się poprzecznych odchylek punktów busolowych w miarę posuwania się z pomiarem ciągu. Występowanie ich towarzyszy anomaliiom regionalnym, charakteryzującym się ciągłością i proporcjonalnością zmian, w zależności od wzajemnego położenia ognisk anomalii i punktów obserwacji.

<sup>3)</sup> Lasy polskie znajdują się pod tym względem w położeniu mniej korzystnym od lasów niemieckich, położonych w całości w zasięgu spokojnej, pod względem magnetycznym prowincji zachodniej, a z drugiej strony, bardziej korzystnym od lasów radzieckich, pozostających pod wpływem wschodnio-europejskiej płyty krystalicznej.



# Fragmenty mapy wektorów anomalii składowej poziomej (wg. dr Pawtowskiego)



Podziatka 10 5 0 10 20 30 40 50 1mm długości wektora = 30 r natężenia anomalii



Przypadkowe błędy w azymutach cechuje różnorodność znaków i wartości, spowodowana różnorodnością wpływów, przenoszących się na wyniki pomiaru w niejednakowy sposób. Tego rodzaju okoliczności wiążą się z występowaniem anomalii lokalnych.

Ze względu na niebezpieczeństwo błędów obydwóch kategorii stwierdzić należy, że

1. w każdym miejscu wykonywania pomiarów busolowych istnieje możliwość bezpośredniego zetknięcia się z wpływami anomalii i w związku z tym nawet na terenie spokojnej prowincji magnetycznej istnieje ryzyko zastosowania do pomiaru instrumentu busolowego,

2. ryzyko to jest tym większe, im bardziej wkraczać będziemy z pomiarem na teren strefy, obfitującej w anomalie.

Reasumując:

W technice busolowej liczyć się należy nie tylko z błędami pomiaru azymutów na skutek anomalii, ale i z poważnym ryzykiem i niepewnością otrzymywanych wyników, bez względu na charakter magnetyczny terenu.

#### Metody przeciwdziałania wpływom anomalii

1. Właściwą drogą byłoby dokładne rozpoznanie terenu pod względem jego własności magnetycznych, wyznaczenie ognisk i wytyczenie osi anomalii. Zaznajomienie się z charakterem magnetycznym terenu umożliwiłoby wyodrębnienie rejonów niebezpiecznych, nie nadających się do pomiarów instrumentem buso-

lowym. Droga tego rodzaju byłaby szczególnie wskazana w tych okęgach, które obfitują w anomalie lokalne.

W praktyce pomiarowej nie ma jednakże mowy o przeprowadzeniu na większą skalę dokładnych badań magnetycznych i w przypadku podejrzenia co do własności magnetycznych terenu jedynym zaleceniem mogłoby być wykonanie odpowiedniego sprawdzenia w nawiązaniu do wyników dokładnych pomiarów wykonywanych teodolitem i odniesionych do kierunku południka geograficznego. Sprawdzenie takie pozwoli na 1) sformułowanie ogólnej charakterystyki terenu z magnetycznego punktu widzenia oraz 2) powzięcie decyzji, czy pomiar busolowy może być przeprowadzony w podobnych warunkach i ewentualnie w jaki sposób.

2. Inną drogą, mającą na celu przeciwdziałanie wpływom anomalii, byłby dwukrotny pomiar azymutów (w wypadku anomalii lokalnej wyniki dwukrotnych pomiarów, przeprowadzonych z obydwóch końców każdego boku poligonu, różnić się będą pomiędzy sobą). Tego rodzaju metoda pracy pozwala jedynie na stwierdzenie anomalii i ewentualnie ustalenie z grubsza kierunku jej ogniska.

3. Wreszcie ogólnym zaleceniem byłoby stosowanie niezbyt wydłużonych ciągów (poniżej 3 km), w miarę możliwości dowiązywanych do odpowiednio zagęszczonej sieci punktów poligonowych. Środek ten ma na celu przeciwdziałanie nadmiernemu narastaniu odchylek w ciągach busolowych oraz lokalizowanie znaczących anomalii lokalnych.

Oczywiście, że zastosowanie takiej czy innej drogi postępowania poprzedzone być musi decyzją 1) czy pomiar, ze względu na niebezpieczeństwo anomalii, można wykonać instrumen-

L.p.	Okręg	Nadleśnictwo	Odległość między punktami obserwacji	Zmiany anomalii (')		Uwagi
				między punktami obserw.	na 1 km odległ.	
1	białostocki	<b>Rospuda (płn) Olecko</b>	35	142	4,0	kompl. średnie lesist. duże
2	"	<b>Elk (płd-wsch) na odcinku Grajewo-Prostki</b>	8	49	6,1	k. duże l. duża
3	"	<b>Jucha oraz w okr. olszt. Giżycko</b>	48	139	2,9	l. mała k. małe
4	"	<b>Krynki, Walily, Hieronimowo, Browsek oraz na płn. Sokółka i płd. Białowieża; na odcinku Krynki-Swisłocz</b>	20	320	16,0	k. bardzo duże l. bardzo duża
5	"	<b>Białowieża, Leśna, Starzyna, Bielsk Podl. (płd-wsch); na odcinku Białowieża-Bielsk</b>	38	77	2,0	k. bardzo duże l. bardzo duża
6	gdański	<b>Kolkowo, Darzłubie (zach); na wsch od Krokowa</b>	9	37	4,1	l. duża k. duże
7	"	<b>Kościerzyna (wsch) Mestwinowo (zach) na odcinku Lipusz-Klincz</b>	18	73	4,0	k. małe l. mała
8	"	<b>Swaróżyn (płd), Pelplin (zach); na odc. Starogard-Pelplin</b>	14	33	2,4	k. duże l. średnia
9	lubelski	<b>Turów na odc. Bedlno-Szaniawy</b>	14	34	2,4	k. duże l. średnia
10	"	<b>Kijowiec (zach) oraz w okr. warsz. Platerów płd; na odc. Biała-Podl. Platerów</b>	38	70	1,8	k. małe l. mała
11	olsztyński	<b>Budziska, Borki, Czerwony Dwór oraz w okr. białostock. Olecko (zach)</b>	37	92	2,5	k. duże l. bardzo duża
12	"	<b>Szczytno (wsch), Lipowiec (zach), Wielbark; na odc. Szczytno-Chorzele</b>	33	62	1,9	k. średnie l. duża
13	"	<b>Wielbark, Zimna Woda, Napiwoda (płd) oraz w okr. warsz. Janowo; na odcinku Szczytno-Nibork</b>	36	107	3,0	k. średnie l. duża
14	"	<b>Krudyny, Ponarzyny</b>	38	74	1,9	k. duża l. średnia
15	warszawski	<b>Dwukoły na odc. Biezuń-Mława</b>	34	75	2,2	k. małe l. mała
16	"	<b>Platerów (płn), Sokółów płd-wsch; na odc. Platerów Sokółów</b>	42	91	2,2	k. małe l. mała
17	"	<b>Myszyniec, Parciaki (płn) oraz w okr. olszt. Lipowiec i Wielbark; (płd) na odc. Myszyniec-Chorzele</b>	28	63	2,2	k. średnie l. duża



tem busolowym (dotyczy to przede wszystkim ciągów niezależnej osnowy pomiarowej), 2) czy celowe będzie zastosowanie dwukrotnego pomiaru azymutów z każdego punktu ciągu busolowego, 3) czy nie należałoby stosować krótszych niż normalnie ciągów busolowych.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że

a) przy anomaliiach lokalnych należałoby prowadzić kontrole wyników, stosując dwukrotny pomiar azymutów z każdego punktu ciągu busolowego; jeżeli anomalie występują sporadycznie, celowe byłoby również lokalizowanie ich wpływów drogą ograniczenia długości ciągów do 1–2 km. Przy większej ilości anomalii właściwym rozwiązaniem byłoby: zaniechanie niezależnych pomiarów busolowych w odniesieniu do ciągów osnowy pomiarowej, a uzależnienie szczegółów od dostatecznie gęstej sieci punktów poligonowych,

b) przy anomaliiach regionalnych w zupełności wystarczy stosowanie ciągów busolowych, nie dłuższych niż 3 km. Warunek ten nie przeszkadza korzystać z ciągów busolowych nawet na obiektach do 700 ha powierzchni.

Rozmieszczenie anomalii w Polsce wskazuje na niebezpieczeństwo masowego występowania anomalii w okręgach gdańskim, olsztyńskim i białostockim (zwłaszcza w północnej części), jak również w północnej części okręgu lubelskiego. Na tym właśnie terenie należałoby wszelkie pomiary sytuacyjne opierać na odpowiednio gęstym systemie ciągów poligonowych.

W okręgach warszawskim, toruńskim oraz w południowej części okręgu lubelskiego należy się często kontrolować, mierząc dwukrotnie azymuty niektórych ciągów busolowych. W okręgach tych wskazane będzie również zastosowanie ciągów poniżej 3 km długości.

W okręgach pozostałych, znajdujących się w zasięgu strefy spokojnej, pomiary busolowe można wykonywać z dużym prawdopodobieństwem otrzymania dobrych rezultatów. Pewna ostrożność, połączona z kontrolowaniem niektórych ciągów (drogą dwukrotnego pomiaru azymutów) zalecona być może w tych miejscowościach, gdzie stwierdzone zostały lokalne nagromadzenia się skał wybuchowych.

Nie należy mieszać z anomaliami wpływów, spowodowanych specjalnymi warunkami pomiaru, wynikającymi z obecności sztucznych ognisk zakłóceń magnetycznych (żelaznych, podziemnych rurociągów, przewodów wysokiego napięcia, torów kolejowych, zabudowań fabrycznych, a nawet słupków i ogrodzeń żelaznych itp.). Wpływy te są bardzo wielkie i nawet odległości kilkudziesięciu metrów mogą wywoływać efekty magnetyczne rzędu kilku stopni deklinacji.

Z powyższych względów w miastach i osiedlach, w okręgach przemysłowych oraz w sąsiedztwie stacji kolejowych, stosowanie ciągów busolowych nie ma uzasadnienia i powinno być zastąpione innymi metodami pomiarowymi.

## Zastosowanie krakowianowych tabel zerujących oraz sposoby bezpośredniego wyznaczania najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych w układach równań liniowych

Mgr inż. Witold Senisson

W dniach 14–16 listopada 1953 roku obradowała w Warszawie I Sesja Naukowa Młodych Pracowników Nauki Politechniki Warszawskiej przy licznych udziałach pracowników naukowych i przedstawicieli produkcji wszystkich polskich ośrodków naukowych. Ilość zgłoszonych referatów była tak znaczna, że liczbę prac zakwalifikowanych do wygłoszenia ograniczono do 150.

Działająca niezwykle sprężysto pod kierownictwem prorektora Politechniki Warszawskiej dla spraw nauki prof. dr W. Szymanowskiego „Uczelniana Komisja Kwalifikacyjno-Redakcyjna Sesji” — stawiała jako niezbędny warunek element nowości danej pracy. O dopuszczeniu pracy decydował również związek z zagadnieniami praktyki.

Z pracowników Wydziału Geodezji Politechniki Warszawskiej referaty na sesji wygłosili:

1. mgr inż. Andrzej Hermanowski, adiunkt Zakładu Gleboznawstwa — referat pod tytułem: „Zastosowanie hydrometru do pomiarów wilgotności gleb i ciał sypkich”;

2. mgr inż. Ryszard Koronowski, adiunkt Zakładu Metod Obliczeń Geodezyjnych i Rachunku Wyrównawczego — referat pod tytułem: „Trasowanie osnowy geodezyjnej o wysokiej dokładności pod postacią siatki kwadratów dla realizacyjnych pomiarów przemysłowych”;

3. mgr inż. Witold Senisson, adiunkt Zakładu Metod Obliczeń Geodezyjnych i Rachunku Wyrównawczego — referat pod tytułem: „Zastosowanie krakowianowych tabel zerujących oraz sposoby bezpośredniego wyznaczania najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych w układach równań liniowych”.

Wszystkie podane referaty włączono do sekcji „Inżynierijno-budowlanej”, przy czym dwa pierwsze wygłoszone zostały na podsekcji „Budownictwa Wodnego”, a trzeci na podsekcji „Statyki i Wytrzymałości Materiałów” (grupującej zagadnienia statyki i wytrzymałości materiałów ze specjalnym uwzględnieniem uproszczenia metod obliczeniowych).

Warto nadmienić, że ogólny podział obrad sesji ujęto w pięciu sekcjach i 19 podsekcjach (przy przeciętnie 8 referatach wygłoszonych w czasie obrad każdej podsekcji).

Poniżej zamieszczamy artykuł mgr inż. Witolda Senissona, podający z wprowadzonymi przez autora pewnymi zmianami i skrótami zagadnienia ujęte w referacie wygłoszonym na sesji.

Praca ta zasługuje na uwagę, gdyż sprowadza podawane zagadnienia krakowianowe do jednolitych, prostych działań, przy znacznej oszczędności zapisów. Wykonywanie tych działań nie wymaga głębszej znajomości algebry krakowianowej, tym bardziej, że autor podaje przejrzyste sposoby zanotowania toku obliczeń poparte wykonanymi prostymi przykładami liczbowymi.

### Uwagi wstępne

Obliczanie najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych  $x_1, x_2, \dots, x_k$  w ilości  $k$  oraz ich błędów średnich z układu  $n$  równań liniowych:  $a_1 x_1 + b_1 x_2 + c_1 x_3 + \dots + k_1 x_k + l_1 = v_1$ , gdy  $n \geq k$  korzystnie jest wykonywać przy zastosowaniu krakowianowych metod obliczeń znanych z prac twórcy tego rachunku prof. T. Banachiewicza oraz z prac prof. Hausbrandta, Kochmańskiego, Olszewskiego i in.

Celem tej pracy jest zanalizowanie kilku krakowianowych sposobów rozwiązywania równań liniowych oraz wskazanie łatwych do zastosowania w praktyce sposobów obliczeń opierających się na jednym typu działaniach maszynowych, jak sumo-

mnożenie oraz zerowanie kolumn krakowianowych. Wprowadzenie tego rodzaju jednolitych działań może być ewentualnie pomocne dla pełnej mechanizacji wymienionych obliczeń.

W związku z zagadnieniem możliwości niezależnego obliczania każdej z niewiadomych z trójkątnej tabeli współczynników równań liniowych (np. tabeli  $G$  uzyskiwanej przy rozkładzie tabeli  $B$  na iloczyn 2 tabel trójkątnych  $B = G \cdot H$  lub tabeli uzyskiwanej z eliminacji Gaussa itp.) podano nowe wzory autora w postaci wyznacznikowej oraz prosty sposób zestawiania wzorów bezpośrednich. Obliczenie maszynowe wymaga tu sumowania „ilorazów iloczynów” będących podobnie jak i „sumo-mnożenie” jednym działaniem.



Celem łatwego opanowania podanych sposobów obliczeń wprowadzono w całej pracy te same skrócone oznaczenia tabel krakowianowych: 1)

$$a = \begin{Bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & \dots & k_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & \dots & k_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & \dots & k_3 \\ a_4 & b_4 & c_4 & \dots & k_4 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n & b_n & c_n & \dots & k_n \end{Bmatrix} \quad l = \begin{Bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \\ l_4 \\ \dots \\ l_n \end{Bmatrix} \quad v = \begin{Bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ \dots \\ v_n \end{Bmatrix}$$

$$x = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$$

a również

$$a = \begin{Bmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} & \dots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} & \dots & a_{n2} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} & \dots & a_{n3} \\ a_{14} & a_{24} & a_{34} & \dots & a_{n4} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & a_{3n} & \dots & a_{nn} \end{Bmatrix} \quad al = \begin{Bmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} & \dots & a_{n1} & l_1 \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} & \dots & a_{n2} & l_2 \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} & \dots & a_{n3} & l_3 \\ a_{14} & a_{24} & a_{34} & \dots & a_{n4} & l_4 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & a_{3n} & \dots & a_{nn} & l_n \end{Bmatrix} \quad xl = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, 1\}$$

Stąd można zapisać równania błędów  $rx \cdot ra + 1 = v$  lub zestawiając razem tabele  $\{a \ 1\}$ , co można krócej zapisać  $al$  uzyskując wzór  $rxl \cdot ral = v$  czyli  $xlw \ al = v$  (mnożenie wierszowe). Wykonane poniżej proste przykłady liczbowe odnoszą się stale do tego samego układu 5 równań błędów o 3 niewiadomych:

$$\begin{aligned} x_1 - x_2 + x_3 + 0 &= v_1 \\ 4x_1 - 4x_2 + 4 &= v_2 \\ -x_1 + x_2 - x_3 + 2 &= v_3 \\ -x_1 + x_2 + 0 &= v_4 \\ x_1 - x_2 + 2 &= v_5 \end{aligned}$$

Stosując podane powyżej skrócone oznaczenia tabel uzyskujemy:

$$a = \begin{Bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 4 & -4 \\ -1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \end{Bmatrix} \quad al = \begin{Bmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & -4 & 4 \\ -1 & 1 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 2 \end{Bmatrix} \quad l = \begin{Bmatrix} 0 \\ 4 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{Bmatrix}$$

Podane w pracy opisy metod obliczeń znanych z publikacji ujęto krótko pomijając teoretyczne uzasadnienia.

Stosowane często krakowianowe sposoby rozwiązywania równań liniowych polegają na wykonywaniu kolejno różnych działań na tabelach, na przykład: można uzyskać najprawdopodobniej wartości niewiadomych z danej tabeli  $a$  sposobem znającym w praktyce obliczeń krakowianowych. Należy w tym celu wykonać następujące działania na tabelach:

- 1) podniesienie tabeli  $a$  do kwadratu, czyli obliczenie  $(a)^2$ ,
- 2) obliczenie pierwiastka trójkątnego  $b$  uzyskanej poprzednio tabeli (zgodnie z wzorem  $(a)^2 = b \cdot b$ ),
- 3) obliczenie odwrotności uzyskanej z pierwiastkowania tabeli po zastąpieniu ostatniego elementu przekątnej głównej krakowianu  $b$  równego  $\sqrt{[pvv]}$  przez jedność.

Przykład:

Obliczona wartość  $\sqrt{[pvv]}$  oraz ostatnio uzyskana tabela odwrotności pozwalają na szybkie wyliczenie błędów średnich niewiadomych, które to obliczenie w przykładzie pominiemy.

<sup>1)</sup> Wprowadzono tu odmienne od dotychczas przyjmowanego oznaczenie krakowianu niewiadomych  $x$ , gdyż podany tutaj układ oznaczeń zdaniem autora, lepiej sugeruje wzajemny związek między tabelami: współczynników  $a$ , wyrazów wolnych  $l$  i niewiadomych  $x$  oraz lepiej systematyzuje obliczenia.

Jak widać, rozwiązanie zagadnienia w podanym ostatnio ujęciu wymaga od rachmistrza znajomości pewnej ilości pojęć krakowianowych odpowiadających różnym działaniom nad tabelami. Pomimo tego, że każde z wykonanych w przykładzie działań na tabelach krakowianowych łatwo, w krótkiej drodze, wyprowadzić z definicji mnożenia 2 tabel krakowianowych, jako podstawowego działania, to jednak — jak wskazuje praktyka — opanowanie tych działań przez rachmistrza nie obeznanego z rachunkiem krakowianowym może początkowo nastęrczać pewne trudności.

Nieuzasadniona obawa do przyswajania sobie algebry krakowianowej, przy niewątpliwych osiągnięciach praktycznych tego rachunku, skłoniła wielu autorów i praktyków do korzystania z rachunku krakowianowego w ujęciu algebraicznym, co wiąże się z koniecznością zapamiętania dużej ilości wzorów i „przepisów” na sposoby obliczeń, poważnie utrudniających opanowanie i stosowanie tego rachunku.

$$\begin{aligned} (al)^2 &= \begin{Bmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & -4 & 4 \\ -1 & 1 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 & 2 \end{Bmatrix}^2 = \begin{Bmatrix} 4 & 4 & 2 & 0 \\ -4 & 20 & -18 & 16 \\ 2 & -18 & 18 & -18 \\ 0 & 16 & -18 & 24 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 2 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & -4 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & (2) \end{Bmatrix}^2 \\ &= \begin{Bmatrix} 1/2 & 0 & 0 & 0 \\ 1/4 & 1/4 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{Bmatrix} \\ &= x_1, x_2, x_3 \end{aligned}$$

Często spotykane dodatkowe obciążenie zaalgebraizowanych obliczeń krakowianowych balastem zupełnie niecelowej w obliczeniach maszynowych tradycyjnej, gaussowskiej symboliki, sprawia duże trudności dla pragnącego opanować ten rachunek.

Należy zwrócić uwagę, że niewątpliwie największe korzyści ze stosowania algebry krakowianowej wiążą się z łatwością logicznego uporządkowania szeregu rachunków według określonych przepisów działania na tabelach, czego nie można uzyskać często przy zastosowaniu nieprzejrzystych zwykle dla rachunków tabelarycznych algebraicznych wzorów.

W wypadku, gdy zamierza się wykorzystać osiągnięcia rachunku krakowianowego do uzyskania jedynie określonych wyników liczbowych, a trudność miałoby stanowić posługiwanie się zasadami algebry krakowianowej, można tak zestawiać całość obliczeń, by je ograniczyć jedynie do mnożenia lub tak zwanego zerowania tabel opisanego w rozdziale następnym.

Natomiast, gdy obliczenia krakowianowe mają być stosowane świadomie do celów odkrywczych czy dowodów, niezaprzeczalną wydaje się korzyść precyzowania różnego typu działań nad tabelami, jak na przykład rozkład tabeli na iloczyn 2 tabel trójkątnych, znajdowanie pierwiastka krakowianowej tabeli, dzielenie krakowianowe, zastosowania praw łączenia, rozłączania i prawa przemienności.

#### Tabele zerujące

Znaczną część krakowianowych działań na tabelach można sprowadzić do jednego typu działania, tak zwanego zerowania tabel wyrażanego wzorem:

$$a \cdot b = 0$$

Tabela 0 jest krakowianem „zerowym” mającym wymiary wynikające z definicji mnożenia danych 2 krakowianów, przy czym wszystkie jej elementy są zerowe (ilość kolumn identyczna jak w krakowianie  $a$ , ilość wierszy równa ilości kolumn krakowianu  $b$ ).

Odpowiednio do ilości elementów zerowych tabeli wynikowej (co odpowiada tejże samej ilości prostych, zwykle liniowych, równań algebraicznych) można wyznaczyć identyczną ilość brakujących wyrazów odpowiednio zestawionych tabel  $a$  lub  $b$  przy pomocy zerowania kolumn lub zerowania wierszy.

Jak już wspomniano, zerowanie 2 kolumn jest wykonywane na arytmometrze, jako jedna czynność rachunkowa dająca w wyniku brakującą wartość  $y$  z równania postaci:

$$\begin{Bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ \dots \\ a \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ \dots \\ y \end{Bmatrix} = 0 \quad \text{albo} \quad \begin{Bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ \dots \\ y \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \\ \dots \\ y \end{Bmatrix} = 0$$



Wykonanie samego zerowania polega w wypadku pierwszym na wprowadzeniu na liczniku nastawień maszyny wartości  $a_i$  i nadawania obrotów  $b_i$ , co odpowiada sumowaniu kolejnych iloczynów, czyli  $\sum a_i \cdot b_i$ . Ostatni współczynnik  $a$  należy również nastawić na liczniku nastawień i wykonywać obroty tak, by rezultat całego sumowania stał się zerem. Szukaną wartość  $y$  należy wtedy odczytać na liczniku obrotów. Gdy obroty te były dodatnie, znak  $y$  jest taki sam jak znak  $a$ , gdy ujemne — przeciwny. W drugim podanym przypadku, aby zagadnienie było rozwiązywalne bez wprowadzania liczb urojonych,  $\sum a_i \cdot b_i$  musi mieć znak ujemny (gdyż znak  $y^2$  jest dodatni, a wynik całego sumowania jest zerem).

W przypadku drugim można, podobnie jak i poprzednio, uzyskać w prosty sposób wynik przy pomocy jednego działania maszynowego lub skrócić obliczenia korzystając z tabel pierwiastków<sup>2)</sup>.

Zastosowanie tabel zerujących, między innymi, do rozkładu krakowianu współczynników normalnych na iloczyn 2 czynników, to jest dwóch tabel kanonicznych  $g$  oraz  $h$  (czyli rozkład  $al \cdot a = g \cdot h$ ) oraz do wyznaczania najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych  $x_1 x_2 x_3 \dots x_k$  sprowadzone jest do zerowania tabel wzorem,

który do rachunku krakowianowego wprowadził prof. Hausbrandt w pracy pod tytułem „Bezpośrednia interpolacja wielomianowa ze szczególnym uwzględnieniem interpolacji funkcji 2 argumentów poprzedzona krótkim zarysem rachunku krakowianowego”. Warszawa. 1950.

$$\begin{Bmatrix} al \cdot a \\ g \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} -x \\ h \end{Bmatrix} = 0$$

$x_1 x_2 \dots x_k$   
||  
0

$$\begin{Bmatrix} al \\ g \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} -a \\ h \end{Bmatrix} = 0$$

Za dalszy krok w usprawnieniu tych obliczeń przy pomocy tabel zerujących można uznać podany przez tegoż autora pomysł rozwiązania równań liniowych z pominięciem osobnych wyliczeń i zapisów tabeli równań normalnych Gaussa przez zestawienie tabel zerujących typu: przy czym uzupełniony jedną wiersz niewiadomych  $x_1 x_2 x_3 \dots x_k$   $1 = x_1$  uzyskujemy z zerowania wierszowego tabel  $g$   $x_1 = 0$ , a krakowian poprawek  $v$  z mnożenia wierszowego  $al$   $x_1 = v$ .

Wobec możliwości dużej ilości zastosowań tabel zerujących w rachunku krakowianowym, celowe wydaje się wprowadzenie możliwie najprostszej symboliki oznaczającej zerowanie

wierszowe ————— oraz kolumnowe ————

tabel, co umożliwi zwięzły zapis instruujący nie tylko sposób obliczeń, lecz także sugerujący wzajemne rozmieszczenie tabel, co jest w wypadku wykonywania obliczeń bardzo istotne. Tak na przykład podany już wzór:

$$\begin{Bmatrix} al \cdot a \\ g \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} -x \\ h \end{Bmatrix} = 0$$

$x_1 x_2 \dots x_k$   
||  
0

należałoby krócej zanotować:

$$\frac{al \cdot a}{g} \cdot \frac{-x}{h}$$

Przykład rozwiązania równań normalnych przy zastosowaniu tabel zerujących.

$$\begin{array}{ccc|ccc} 4 & -4 & 2 & 0 & -1 & \cdot & \cdot \\ -4 & 20 & -18 & 16 & \cdot & -1 & \cdot \\ 2 & -18 & 18 & -18 & \cdot & \cdot & -1 \\ 4 & -4 & 2 & 0 & 1 & -1 & 1/2 \\ \cdot & 16 & -16 & 16 & \cdot & 1 & -1 \\ \cdot & \cdot & 1 & -2 & \cdot & \cdot & 1 \end{array}$$

$0 \ 1 \ 2 \ 1$   
 $\cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$

2) Wykonując „zerowanie 2 kolumn”, analogicznie, jak przy wykonywaniu „sumowania 2 kolumn” należy ustalić położenie znaków dziesiętnych pamiętając, że ilość miejsc po znaku dziesiętnym w rezultatach sumowania równa jest sumie ilości miejsc po znaku dziesiętnym przyjętych na licznikach obrotów i nastawień.

Liczby wypisane mocniejszym drukiem oraz kropki oznaczające zera zostały wpisane jako dane. Pozostałe liczby tabel  $g$  oraz  $h$  liczono przy pomocy zerowania kolumn, co narzuca kolejność tych obliczeń, związaną z dobieraniem stale takiego zerowania 2 kolumn w tabelach, aby w wyniku tego działania można było uzyskać jedną z brakujących wartości.

Analogicznie obliczono niewiadome zerując we właściwej kolejności wiersze.

Wydaje się, że utrzymanie kropki jako oznaczenia mnożenia

kolumnowego ———— oraz wierszowego ————  
krakowianów ———— jest na równi z poprzednimi oznaczeniami

celowe i pozwoli na przykład ująć serię podanych poprzednio wzorów w jeden zwarty schemat zgodny z racjonalnym umiejscowieniem tabel przy obliczeniach.

Czyli zamiast wzorów:

$$\begin{Bmatrix} al \\ g \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} -a \\ h \end{Bmatrix} = 0$$

$$\frac{g \cdot x_1}{al \cdot x_1} = 0$$

można by zapisać

$$\frac{v}{0} \cdot \frac{al}{g} \cdot \frac{a}{h}$$

Sposób wykorzystania podanego ostatnio schematu polega, jak i poprzednio, na wyznaczeniu przy pomocy zerowania kolumnowego brakujących elementów  $g$  oraz  $h$  po czym, na podstawie zaznaczonych z lewej strony wyników mnożeń wierszowych, należy wyznaczyć najpierw wiersz niewiadomych (w tym wypadku zerowanie wierszy), a następnie można wyliczyć poprawki (każda poprawka uzyskiwana w wyniku sumowania 2 wierszy).

Przykład rozwiązania zagadnienia wyrównawczego z pominięciem wpisywania równań normalnych.

$$\begin{array}{ccc|ccc} v_1 = 1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ v_2 = 0 & 0 & 4 & -4 & 4 & 0 & 4 & -4 \\ v_3 = 1 & -1 & 1 & -1 & 2 & -1 & 1 & -1 \\ v_4 = 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ v_5 = 1 & 1 & -1 & 0 & 2 & 1 & -1 & 0 \\ \cdot & 2 & -2 & 1 & 0 & -2 & 2 & -1 \\ \cdot & \cdot & 4 & -4 & 4 & \cdot & -4 & 4 \\ \cdot & \cdot & \cdot & 1 & -2 & \cdot & \cdot & -1 \end{array}$$

$0 \ 1 \ 2 \ 1$   
 $\cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$

W ostatnio podanym przykładzie obliczenie tabel  $g$  oraz  $h$ , jak również obliczenie niewiadomych jest analogiczne, jak w przykładzie poprzednim. Jak widać, skrócono tutaj obliczenia, pomijając zapisy tabeli równań normalnych, przy czym zwarty schemat ułatwia uzyskanie poprawek obserwacji.

Przykład rozwiązania równań liniowych z pominięciem wpisywania równań normalnych przy ograniczeniu zapisów do tabeli równań błędów  $al$ , tabeli pierwiastka  $AL$  oraz wiersza niewiadomych  $x_1$ .

Rozkład tabeli równań normalnych na czynniki identyczne (pierwiastek krakowianowy postaci trójkątnej) określa wzór

$$al \cdot a = AL \cdot A$$

a stąd można wypisać schemat obliczeń najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych  $x$  oraz poprawek  $v$ .

$$\frac{v}{0} \cdot \frac{al}{AL} \cdot \frac{a}{A}$$

$$\begin{array}{ccc|ccc} v_1 = 1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ v_2 = 0 & 0 & 4 & -4 & 4 & 0 & 4 & -4 \\ v_3 = 1 & -1 & 1 & -1 & 2 & -1 & 1 & -1 \\ v_4 = 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ v_5 = 1 & 1 & -1 & 0 & 2 & 1 & -1 & 0 \\ \cdot & 4 & -4 & 2 & 0 & -1 & 1 & -1/2 \\ \cdot & \cdot & 16 & -16 & 16 & \cdot & -1 & 1 \\ \cdot & \cdot & \cdot & 1 & -2 & \cdot & \cdot & -1 \end{array}$$

$0 \ 1 \ 2 \ 1$   
 $\cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$



Po przerobieniu podanego ostatnio przykładu narzuca się uwaga, że celowe tu będzie zrezygnowanie z powtarzania zapisu tabel  $\underline{a}$  oraz ze zmienionym znakiem  $\underline{A}$  (zaznaczone bladym drukiem). Opuszczenie tych zapisów przy pewnej wprawie liczącego raczej ułatwi całość obliczeń skupiając całą uwagę rachmistrza na 2 tabelach oraz wypisanym schemacie. Uniknięcie przepisywania tabel zmniejszy możliwość popełnienia dodatkowych błędów.

Wydaje się, że dla celów praktycznych korzystne byłoby stosowanie podawanych dotychczas wzorów (schematów) orientujących we właściwym rozłożeniu tabel i umożliwiających ograniczenie wszystkich obliczeń do mnożenia oraz do zerowania tabel. Wzory tego typu byłyby własnie korzystne jako nagłówki ewentualnych formularzy do częściej zachodzących obliczeń.

Należy podkreślić, że przejrzysty sposób zaznaczania stale powtarzających się, identycznego typu, prostych rachunków może mieć znaczenie nie tylko dla obsługującego arytmetr rachmistrza, ale może również wskazywać najprostszą drogę konstrukcji maszyn rozwiązujących tego typu zagadnienia. Praca mechanizmu może być dostosowana do schematu zerowania tabel, sprowadzającego całość obliczeń do jednej prostej czynności rachunkowej łatwej do zmechanizowania oraz wymagającego najmniejszej chyba ilości zapisów pośrednich, co powinno uprościć zarówno zagadnienie konstrukcji, jak i łatwej obsługi ewentualnej maszyny. Samo wyznaczenie brakującej wartości  $y$  w sumomnożeniu:

$$\begin{pmatrix} r_1 \\ r_2 \\ r_3 \\ \vdots \\ r_n \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} = 0$$

może być realizowane przy zastosowaniu różnego typu mechanizmów. Pomijając wymagające dłuższego opisu metody elektryczne można by tutaj wskazać na możliwość zastosowania prostego urządzenia wskazującego drogę przebycia przez punkt (jak na przykład kółko planimetru

z licznikiem obrotów lub krzywomierz itp.).

Długość łuku zataczanego przez punkt po kole o promieniu  $r_i$  wynosi dla kąta  $w_i$

$$l_i = r_i w_i$$

Wykonanie przyrządu dającego możność pomiaru przesunięć punktu po kołach o nastawialnym promieniu  $r_i$  o kąty  $w_i$ , które również mogłyby być nastawione na przyrządzie — pozwoliłoby wyznaczyć sumę przesunięć tego punktu, która (przy uwzględnieniu znaków wielkości  $r_i$  w oraz  $l_i$  przyjęciu dowolnych jednostek) powinna być zerem, co umożliwi wyznaczenie szukanej wartości  $y$ . Zestawienie znacznej ilości tego typu urządzeń umożliwiających nastawianie dla całego zespołu wspólnego mnożnika, pozwoliłoby wykonać maszynę do szybkiego wyznaczania niewiadomych z równań liniowych z wystarczającą dla niektórych zagadnień dokładnością. (W praktyce zwykle wystarczają 2 — a nawet niekiedy 1 — cyfrowe określane wartości niewiadomych).

Ogólne zasady mechanizacji tych obliczeń byłyby dalszą konsekwencją prac poświęconych zestawom arytmetrów. (S. Hausbrandt „Rozwiązywanie zagadnień przy pomocy zestawu arytmetrycznego” PPWK. Warszawa. 1952. S. Hausbrandt „Zmechanizowanie rozwiązywania symetrycznych układów równań liniowych przy pomocy metody pierwiastka krakowianowego” Biuletyn Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego. Warszawa, marzec 1952. W. Senisson „Zestaw arytmetrów i jego zastosowanie” Przegląd Geodezyjny, marzec 1952. T. Kochmański „Metody obliczeń geodezyjnych” PWN. Kraków 1953).

Warto na koniec zaznaczyć, że maszyna obliczeniowa złożona z prostych przyrządów realizujących zerowanie tabel stwarzałaby możliwości pełnej mechanizacji rozwiązań wielkich nawet układów równań.

**Bezpośrednie wyznaczenie poprawek i błędów średnich z równań liniowych przy zastosowaniu krakowianów transformujących uzyskanych z zerowania i mnożenia tabel.**

Rozpatrywane dotychczas obliczenia krakowianowe pozwalają wyznaczyć najprawdopodobniejsze wartości niewiadomych i ich błędy średnie na podstawie odpowiednich działań nad tabelą współczynników  $\underline{a}$  oraz kolumną wyrazów wolnych  $\underline{l}$  (lub tabelą  $\underline{a}$  zestawioną ze współczynników i wyrazów wolnych).

Obliczenia bezpośrednie pozwalają wyznaczyć najprawdopodobniejsze wartości niewiadomych, poprawki obserwacji i błędy średnie niewiadomych jako funkcje liniowe zaobserwowanych wielkości  $\underline{l}$  z wzorów typu  $\underline{x} = \underline{l} \cdot \underline{I}$ , przy czym  $\underline{I} = \underline{a}^{-1}$ .

Krakowian transformujący  $\underline{I}$  uzyskuje się na podstawie przekształceń jedynie tabeli współczynnikowej  $\underline{a}$ , czyli może on być wyliczony bez znajomości wielkości obserwowanych  $\underline{l}$ .

Obliczenie dowolnej niewiadomej lub poprawki czy błędu polega w każdym przypadku na uzyskaniu sumomnożenia kolumny odpowiedniego wyliczonego krakowianu transformującego  $\underline{I}$  przez kolumnę zaobserwowanych wielkości  $\underline{l}$ . Istotną cechą tego typu obliczenia jest to, że gdy zostały obliczone odpowiednie krakowiany transformujące: najprawdopodobniejsze wartości każdej z niewiadomych błędy średnie niewiadomych oraz poprawki dowolnej obserwacji, można otrzymywać niezależnie od innych, natychmiast po wykonaniu obserwacji  $\underline{l}$  w wyniku jednego sumomnożenia.

Poniżej podaję wzory do bezpośredniego wyznaczania najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych, poprawek obserwacji i błędów średnich niewiadomych zaczerpnięte z prac prof. S. Hausbrandta. Poszczególne, podane przez tegoż autora sposoby obliczeń zestawione (zmieniając niekiedy nieznacznie układ tych wzorów) w zwartych schematach tworzonych na tej samej zasadzie, jak poprzednio dając również i tu do znacznego zmniejszenia ilości zapisów z ograniczeniem obliczeń do mnożenia oraz zerowania tabel (kolumnowego lub wierszowego).

Najprawdopodobniejsze wartości niewiadomych uzyskujemy z wzorów:

$$\underline{x} = \underline{l} \cdot \underline{I} \text{ przy czym } \underline{I} = (\underline{a}^2)^{-1} \cdot \underline{\tau} \underline{a} \text{ lub } \underline{I} = (\underline{a}^2)^{-1} \underline{w} \underline{a}$$

Poprawki obserwacji

$$\underline{v} = \underline{I} \cdot \underline{u} \quad \underline{u} = \underline{\tau} \underline{a} \cdot \underline{\tau} \underline{t} - \underline{\tau} \text{ lub}$$

$$\underline{u} = \underline{a} - \underline{t} - \underline{\tau}$$

Błędy średnie niewiadomych

$$m_{ii} = m_0 \sqrt{(\underline{a}^2)^{-1}_{ii}} \text{ lub } m_{ii} = m_0 \sqrt{\underline{I}_{ii}} \text{ przy czym } m_0 = \sqrt{\frac{v^2}{n_n}}$$

gdzie  $n_n$  jest ilością nadliczbowych spostrzeżeń.

W znacznej ilości przypadków analiz dokładnościowych błęd jednostkowy  $m_0$  obserwacji przyjmuje się „a priori”, co umożliwia wyznaczenie średnich błędów niewiadomych przed wykonaniem obserwacji  $\underline{l}$ .

Ważną czynnością obliczeniową jest uzyskanie odwrotności  $(\underline{a}^2)^{-1}$  krakowianu  $\underline{a}^2$ , które najkorzystniej obliczyć z opisanego poniżej zerowania wierszowego tabel.

$$\text{Jak wiadomo } (\underline{a}^2)^{-1} \cdot \underline{a}^2 = \underline{\tau} \text{ oraz } \underline{a}^2 = \underline{A} \cdot \underline{A}$$

$$\text{czyli } (\underline{a}^2)^{-1} \cdot (\underline{A} \underline{A}) = \underline{\tau} \text{ skąd } [(\underline{a}^2)^{-1} \cdot \underline{\tau} \underline{A}] \cdot \underline{A} = \underline{\tau},$$

a stąd wiadomo, że wyraz w nawiasie graniastym jest odwrotnością tabeli  $\underline{A}$  czyli

$$(\underline{a}^2)^{-1} \cdot \underline{\tau} \underline{A} = \underline{A}^{-1} \text{ lub } \underline{\tau} \underline{A} (\underline{a}^2)^{-1} - \underline{\tau} \underline{A}^{-1} = 0$$

a po sprawdzeniu do mnożeń wierszowych

$$\underline{A} \underline{w} (\underline{a}^2)^{-1} - \underline{\tau} \underline{w} (\underline{\tau} \underline{A}^{-1}) = 0$$

uzyskujemy tabele zerujące kształtu:

$$\frac{\underline{A}}{(\underline{a}^2)^{-1}} \quad \underline{\tau} \underline{A}^{-1}$$

Podobnie dla rozkładu  $\underline{a}^2 = \underline{g} \cdot \underline{h}$  można zestawić tabele zerujące według wzoru  $\underline{h} \underline{w} (\underline{a}^2)^{-1} - \underline{\tau} \underline{w} (\underline{\tau} \underline{g}^{-1})$  czyli

$$\frac{\underline{h}}{(\underline{a}^2)^{-1}} \quad \underline{\tau} \underline{g}^{-1}$$

co nie wymaga obliczania odwrotności wyrazów symetrycznych  $(\underline{g}^{-1})_{ii}$ , gdy na przekątnej głównej krakowianu  $\underline{g}$  przyjęto elementy równe jedności, czyli  $g_{ii} = (g^{-1})_{ii} = 1$ .

**Przykład wyznaczenia odwrotności tabeli  $(\underline{a}^2)^{-1}$  przy pomocy zerowania wierszowego tabel, na podstawie danej tabeli pierwiastka trójkątnego  $\underline{A}$ .**

2	-2	1	1	.	.
.	4	-4	.	1	.
.	.	1	.	.	1
<hr/>					
9/16	9/16	1/2	-1/2	.	.
9/16	17/16	1	.	-1/4	.
1/2	1	1	.	.	-1



Dane są tabele  $A$  oraz  $\tau$ . Wyrazy przekątnej głównej  $A^{-1}$  są odwrotnościami odpowiednich wyrazów przekątnej głównej tabeli  $A$ , natomiast poniżej przekątnej głównej oba krakowiany trójkątne (to jest  $A$  oraz  $\tau A^{-1}$ ) mają elementy zerowe. Wyrazów  $\tau A^{-1}$  powyżej przekątnej głównej nie trzeba wyznaczać (wpisanie  $x$  bez wskaźnika). Obliczenie wyrazów  $(a^2)^{-1}$  uzyskujemy zerując wiersze od ostatniego począwszy. Uzyskany z zerowań wiersz ostatni  $(a^2)^{-1}_{(k)}$  pozwala wypisać ostatnią kolumnę  $(a^2)^{-1}_k$ , gdyż krakowian  $(a^2)^{-1}$  jest symetryczny względem przekątnej głównej. Analogicznie oblicza się  $k-1$  wiersz czyli  $(a^2)^{-1}_{(k-1)}$  zerując go z wierszami  $k-1, k-2, \dots, 3, 2, 1$  górnej tabeli i wypisuje kolumnę  $(a^2)^{-1}_{k-1}$  itd.

Jak łatwo zauważyć, przy podanej kolejności zerowań niezna-  
ne elementy  $\tau \underline{A}^{-1}$  nie wchodzą do obliczeń i nie muszą być  
wyznaczane, przy czym wypisane z prawej strony tabeli  $\underline{\tau}$  oraz  
—  $\tau \underline{A}^{-1}$  są istotne tylko dla zerowań identycznych wierszy tabel  
dolnych i górnych, toteż zapis tych tabel może być wydatnie ście-  
śniony, a nawet ograniczony do jednej kolumny złożonej z wy-  
razów przekątnej głównej tabeli  $\underline{\tau} \underline{A}^{-1}$ .

Na podstawie podanych już przykładów można zestawić następujący zwarty schemat obliczeń krakowianów transformacyjnych  $\mathbf{t}$  oraz  $\mathbf{u}$ , a również obliczeń najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych, ich błędów średnich oraz poprawek obserwacji  $\mathbf{v}$ .

**Przykład** obliczeń bezpośrednich najprawdopodobniejszych wartości niewiadomych oraz poprawek obserwacji przy pomocy krakowianów transformujących:

$$\underline{t} = (\underline{a}^T)^{-1} \underline{a} = \begin{Bmatrix} 1/2 & 1/2 & 1/2 \\ 1/4 & 1/4 & 0 \\ -1/2 & -1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & -1/2 & 1/2 \end{Bmatrix} \quad \underline{I} = \begin{Bmatrix} 0 \\ -4 \\ -2 \\ 0 \\ 2 \end{Bmatrix}$$

$$\underline{x} = \underline{t} \cdot \underline{I} \quad x_1=0 \quad x_2=1 \quad x_3=2 \quad m_0 = \sqrt{\frac{[P_{VV}]}{n}} = \sqrt{\frac{4}{5-3}} = \sqrt{2}$$

$$m_{ii} = m_0 \sqrt{(\sigma^2)_{ii}^{-1}} \quad m_0 \sqrt{\frac{9}{16}} \quad m_1 \sqrt{\frac{17}{16}} \quad m_2 \sqrt{1} \quad m_3 = 1 - m_0 - m_1 - m_2 = 1 - 3 \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\underline{y} = \underline{I}(\underline{a} - \underline{t} - \underline{z}) = \begin{Bmatrix} 0 \\ -4 \\ -2 \\ 0 \\ -2 \end{Bmatrix} + \begin{Bmatrix} -1/2 & 0 & -1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1/2 & 0 & -1/2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1/2 \\ 0 & 0 & 0 & -1/2 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{Bmatrix}$$

Warto zwrócić uwagę, że  $\text{krakowian } x$  można obliczać dla różnych układów obserwacji, czyli  $\text{krakowian } I$  będzie wtedy wielokolumnowy, a stąd wielowierszowy  $\text{krakowian } x$ .

## Gazik w terenie

Nazywam się „Gazik”. Jestem matym, przystosowanym do jazdy w terenie samochodem znanego wszystkim typy. Od dość dawna już pełnię służbę jako wóz pomiarowej grupy geodezyjnej, co — w przeciwieństwie do trybu pracy samochodów krążących wyłącznie po ulicach miast — dało mi szereg ciekawych, a niedostępnych zazwyczaj innym wozom doświadczeń i obserwacji. Proszę jednak nie myśleć, że jestem z tego powodu dumny i zarozumiały. Nic podobnego. Po prostu podobało mi się to bujne, cygańsko-żołnierskie życie, jakie w okresie letnim prowadziłem i ciągnie mnie, aby o nim parę słów napisać. Czyż może być lepsza okazja, jak konkurs na korespondencję z terenu ogłoszony przez Przegląd Geodezyjny? Chyba nie. Posułam więc na konkurs moje wspomnienia.



Pierwszym dniem mojej służby geodezyjnej był 13 sierpnia 195... roku.

Zaczęło się tak. Wczesnym rankiem na plac garażowy przybył młody człowiek z przetrzucanym przez ramie nieprzemakalnym płaszczem i brezentową torbą w rękę. Przybysz, zamieniwszy kilka zdań z wartownikiem, zbliżył się do mnie. W chwilę później siedział wygodnie rozparty i rozchylając usta w uśmiechu, łagodnie gładził mnie po kierownicy.

po kilku minutach mego sam na sam z nieznajomym nad-  
szedł kierowca — Wladek Ba-  
soń. Był to wesóły, blisko dwu-  
metrowy dryblas. Jak się do-  
wiedziałem, odbywał on nieda-  
wno służbę wojskową, skąd po-

wrócił jako dobry znawca wozów terenowych. Stał się moim prawdziwym przyjacielem i opiekunem, więc polubiłem go bardzo i zawsze szedłem mu na rękę.

Władek z nieznanym uściśli sobie ręce; nieznanym za-  
pytał:

— Gotowe?

— Jedziemy — odparł Wladek — i ani się spostrzegłem, jak zatrzaśnięto za nami bramę garażu, do którego miałem powrócić dopiero po kilku miesiącach.

Zatrzymując się przed skrzyżowaniami ulic i lawirując pomiędzy pojazdami, dotarliśmy do jednej z wylotowych arterii stolicy. W pewnym miejscu zjechaliśmy z drogi i znaleźliśmy się na wprost maleńkiego domku pod apetycznym szyldem „BENZYNA”.

Napojony i zaopatrzony w zapas ruszyłem w dalszą drogę. Domów było coraz mniej, ruch na szosie coraz słabszy, mogłem więc rozwinąć dużą szybkość.

W pogodnym nastroju mknąłem asfaltową wsłęgą szosy i przysłuchiwałem się rozmowie.

Po godzinie jazdy dowiedziałem się wszystkiego... Pan w nieprzekąkalnym płaszczu, to inżynier Zbigniew Kotarba, kierownik zespołu triangulacyjnego, który od kwietnia przebywał w terenie przy pracach polowych. Zespół na skutek awarii jednego z aut już przeszło od miesiąca posługiwał się furmankami, bądź korzystał z usług sąsiedniego zespołu wyposażonego w Dodżkę 3/4-tonową. Uciążliwa to spółka!... Toteż, gdy gruchnęła wiadomość o przybyciu nowych wozów do bazy, inżynier pomyślał i zabiegał, aż otrzymał przydział Gazy.

Odebrał go właśnie i oto wraca rozpromieniony i radosny do pracy. Po przebyciu chyba ze stu kilometrów, gdy wjechał na rynek miasteczka, stanęliśmy. Inżynier prostował kości. Władek otworzył mi maskę, sprawdził oliwę, obejrzał stan kół, a wynik swoich oględzin sprecyzował krótko: „Szafa gra w deseczkę” . . . Czułem, iż oznaczało to, że jest ze mnie zadowolony.

W kwadrans później pomknęliśmy dalej. Teren stawał się coraz bardziej falisty i pokryty kępami lasu. Zbliżało się południe, a zarazem, jak mogłem wnioskować po podnieceniu, które wykazywał inżynier — cel naszej podróży. Raz po raz wyciągał rękę, wskazując po obu stronach szosy sylwety odległych drewnianych wież.

Zbliżaliśmy się do kwatery polowej zespołu triangulacyjnego. Kwatera mieściła się w wiosce Maczki, położonej po środku wielkiej polany, otoczonej lasem. Przybyliśmy tu po południu, ale pracy nie podejmowano. Zespół inżyniera Mielczarka odłączał się od naszego i resztę dnia spędzono na pożegnalnej kolacji i naradzie.

Mimo że byłem bardzo zaspany, pilnie przysłuchiwałem się rozmowom, prowadzonym na ganku. Zrazu niewiele rozumiałem. Nie orientowałem się w tak ogromnej ilości technicznych, geodezyjnych określeń, ani w tylu nazwach miejscowości, które



raz po raz wymieniano. Ale wszystko to wzbudzało we mnie zainteresowanie, zapowiadało bowiem aktywne i wędrowne życie, do którego przywykłem i byłem zaprawiony od młodości...

O późnym zmroku Dodzka odjechała. Ludzie rozeszli się po kwaterach, a mnie ulokowano na podwórzu władowej kwatery, gdzie z niecierpliwością oczekiwałem ranka.

Nazajutrz skapani w porannym słońcu mknęliśmy gościńcem ku widniejącej w oddali, zielonej ścianie boru. Cały czteroosobowy zespół siedział na swoich miejscach: inżynier obok kierowcy, protokolant Karol Gębski oraz pomiarowy Józef Dzięcioł — na tylnym siedzeniu. Część sprzętu ulokowano na kolanach, resztę na podłodze. Droga pełna była wybojów, ale Władek prowadził uważnie i o całość swoich resorów nie miałem obawy. Inżynier śledził mapę, Karol wiercił się z jakimś zawiniątkiem, a Józef mruczał pod nosem skoczną melodię o takiej, co to „jedną rączką zaciereczki gniełta... drugą przyciskała Pietra“... Niebo było błękitne, na świecie pusto, tylko z jednej strony drogi wlekły się po rżysku jakieś podłużne cienie. Niebawem wjeżdżaliśmy do lasu. Nagły zakręt; droga pnie się pod górę; Władek włącza trzeci bieg.

W lesie mroki. Po godzinnej jeździe wśród labiryntu drózek, przecinek, strumyków, „dojechaliśmy ponoć do celu — wieży triangulacyjnej, o której tak wiele słyszałem... Ano stoi wieża, ozkraczyła nóg ośmioro, belki na krzyż, belki na skos, drabiny, pomosty coraz wyżej i wyżej. Hen, ku niebu wystrzeliły jakieś ciżki białe i czerwone.

Tymczasem moi pasażerowie podnieśli taki ochoczy harmider, iż domyśliłem się, że to początek roboty. A to „Józek kop dół pod stabilizację“, a to jakieś domiary, centrowanie, szkicowanie i tak dalej. Władek w tej bieganinie nie brał udziału: rozciągnął się więc na siedzeniu jak długi, ale mu było niewygodnie, więc wstał i zaczął się przechadzać. W pewnej chwili zbliżył się do drabiny i rozpoczął ostrożnie wspinaczkę. Wkrótce straciłem jego masywną sylwetkę z oczu. I tu zaczęła się piekielna heca...

Gdzieś od wierzchołków drzew opadł ku ziemi potężny ryk przerażenia:

— Pali się!

— Gdzie? Co? Złaż pan!

— Pali się! Jak matkę kocham, las się pali! — grzmiało od niebios.

Po tym, co się dalej działo, jeszcze teraz nie mogę przyjść do siebie.

Najpierw Józek wdrapał się do Władka i zaczęli obaj wrzeszczeć. Karol darł się na dole. Potem tamci zeszli, a na wieżę wdrapał się inżynier z sekretarzem. W chwilę później padły polecenia:

— Karol obserwuj pożar, Józek pilnuje sprzętu. Inżynier z Władkiem jadą do okolicznych wiosek organizować ratunek

Do najbliższej wioski dotarliśmy po kilku minutach. Alarm! Las się pali.

Tuu tu tuuuu! Dzwieczy klakson. Bim bum bum! Wtórąje sygnał pożarowy przed zagrodą soltysa. Lamentują kobiety, wrzeszczą chłopaki, biegną ludzie z łopatami.

— Gdzie się pali?

— Pali się las półkolem, około półtora kilometra na zachód od wieży; wiecie — tej, co w lesie...

I już nas nie ma. Mknijemy dalej. Nic wyboje, nic zakręty.

— A nie lżecie? — pytają podejrzliwie w sąsiednim Zalesiu.

— Nie wierzycie, to do diabła z wami.

Wierzyli, nie wierzyli, pobiegli z łopatami ale numer wozu jeden tam zapisał.

— Jedźcie do Pasiek, a potem do Mogił, tam gnińna, pompe mają — drze się na odjezdnym chudy wąsacz.

Do Pasiek droga trzykilometrowa przez las, przez piaski.

Stańko w Pasiekach trzydziestu gospodarzy z łopatami. Usłyszeli alarm, ale nie wiedzą, gdzie się pali.

— Tam się pali. Prędzej panowie, nam w drogę do Mogilna.

W połowie drogi do owego Mogilna w poprzek gościńca stoją tumany kurzu. Pędzą furmanki co koń wyskoczy. Na jednej pompie, na innych beczki z wodą i ludzie. Usłyszeli sygnały i oto idą z ratunkiem.

— Las się pali na północ od Iglic, tam się kierujcie.

Biegną z tyłu piesi. W rękach łopaty, siekiery, na głowach lśniące kaski.

— Siadać kilku, czterech, pięciu! Dość, bo utknijemy! Zawracamy.

Wyczerpani i oszołomieni późnym wieczorem wracaliśmy do kwatery. Walka trwała do zmierzchu. Pożar zlokalizowano. Byłem dumny, że dzięki mnie udało się w tak sprężysty sposób przeprowadzić akcję ratowniczą.

Wiozłem ich do domu. Otuleni czernią nocy, przemykaliśmy się po drożynach leśnych i koleinach, które oświetliłem snopem

światła moich reflektorów. Śpiewali półgłosem piosenki. Szczególnie jedna z nich wywarła na mnie duże wrażenie. Słowa: „Poczekaj siostró! Nie tak ostro! Na szoferę umierać nie czas...“ itd. niewiele dla mnie znaczyło, ale melodia była mi znana. Kiedyś przed laty nuciła ją młodzi żołnierze, których pod osłoną nocy podwoziłem pod linie frontu...

Trzeciego dnia mojej służby terenowej z samego rana wynikła sprzeczka o benzynę. Inżynier ogłaszał wskaźnik, zaglądał do zbiornika, pukał do baku, aż orzekł:

— Jutro po benzynę A teraz do roboty!

Władek był innego zdania:

— Jedziemy do B... , napełnię bak, a potem, gdzie chcecie, nawet na koniec świata.

W rezultacie pojechaliśmy do wieży i uważajcie, co z tego wynikało. Za wioską zboczyliśmy z gościńca. Polnymi drogami pędziliśmy niemal na przełaj ku dominującym na widnokręgu zalesionym pagórkom. Na najwyższym z tych pagórków stała ponoć wieża. Po pokonaniu jednego wzniesienia z trudem wspinałem się na drugie i następne, a potem jeszcze wyżej. Kilkaset metrów u stóp stromego wzgórza straciłem cierpliwość.

— Nie jadę dalej — oznajmił kierowca — szkoda wozu.

Na ich szczęście wieża stała właśnie na tym wzgórzu. Wyładowali sprzęt i gęsiego rozpoczęli wspinaczkę.

— Cóż do licha bieleje przy drodze? Tam za zakrętem.

— Ooo! Panie inżynierze. Zabudowa stabilizacji nie podwiozła do wieży. Są, słup, płyta, kostki! Ooo, poboczniki!

Stępkając i wyklinając, załadowali mi podłogę piramidą betonowych kamieni...

— Wioooo, strażak!

Warknąłem, szarpnąłem i jęcząc z wysiłku, ruszyłem z wolna pod górę. Byłem rozżalony na kierowcę, ale wszystkie siły wytężyłem. Jeszcze trzysta metrów, jeszcze dwieście, jeszcze trochę — Wio, mały! — W pewnym momencie poczęłem przebiegać w miejscu kołami. Później zerwałem pas, stęknąłem raz jeszcze i zamilkłem. Moi poganiacze dali za wygraną. Oswobodzili mnie z ładunku i sami zabrali się do dźwigania. Na rękojeściach łopat i kilofa poukładali betony i drepcząc małymi kroczkami, wspinali się po pochyłości. Zostało jeszcze ze sto metrów, ale zrobiło się tak stromo, że betony poczęły się zsuwać i kaleczyły ręce. Znikli mi wreszcie z oczu, ale długo jeszcze słyszałem ich postękiwania i okrzyki: „Hej raz! Heeej raz!...“ Domyśliłem się, że rzucili ciężary na ziemię i koziołkują je w górę.

Nielatwa praca w zespole triangulacyjnym. Umiałem ludziom współczuć, ale nie rozumiałem, czemu niektórzy z nich bywali w stosunku do mnie tak bardzo wymagający.

Pograżony w smętnych rozmyślaniach wypoczywałem. Tymczasem na szczycie wieży zatrzępotała biel plandeki. Figurka człowieka krzątała się na maleńkim pomoście zawieszonym gdzieś między górą a niebem. Druga figurka, śmiesznie rozkraczając kolana, wspinała się po drabinie. U stóp wieży mignęła krępa sylwetka pomiarowego Józia, który wywijając kilofem stękał i podśpiewywał na przemian... Mijały godziny.

— Jedziemy ekranować, panie kierowco.

— Co robisz?

— E-kra-no-wać, ekran zakładać — sylabizował Karol — Tarczyna nie widać.

— Czego nie widać? Tarczyna? A po diabła wam Tarczyn?

— Nie widać wieży w Tarczynie. Na mapie jest, a w terenie nie ma. Może zła widoczność, może za kuso pobudowali. Będziemy ekranować.

Na wyłączonych biegach zjeżdżałem ku gościńcowi.

— Karol, powiedz pan — kto te wasze wieże stawia?

— Grupa Zabudowy.

— No to co te bubki myślą: tu kamienie w rów rzucili, a tam im drzewa zabrakło, czy jak?

— Co do kamieni, to bo ja wiem: może traktora nie mieli, ale z wieżą to nie ich wina. Oni robią według gotowych planów z biura.

— Acha, teraz rozumiem. Urzędniki robią plany, a nasz inżynier Kotarba nie może złapać tej cholernej wieży.

— Nic pan nie rozumiesz. Planu daje wywiad. Jadą najpierw takie zespoły wywiadowcze, słupy stawiają, chorągwie wieszają, włączają i lornetują, gdzie postawić wieżę i jak wysoką.

— No i co, pomylili się?

— Ano zdarza się, że coś nie gra. To nie takie proste. Trzeba dobrze głową kręcić. Najpierw jedni kombinują na mapach, a wywiad pasuje, czy się zgadza w terenie. Trzeba odległości i kąty zachować; a wieża kosztuje — im wyższa, tym więcej pieniędzy. Nieraz trzeba kawał lasu przecinać.

Przejeżdżaliśmy przez wioskę Tarczyn. Kilku bosych maćków biegło za mną z wyciągniętymi językami.



— Hej! Partyzanci, jeżeli znacie drogę do wieży, to siadajcie, będziemy zaraz wracać. Stop! Starczy. Więcej was matka nie miała?

Mieśliśmy Tarczyn i pograżyliśmy się w lesie.

— Karol, powiedz pan jeszcze, na co nam te wieże?

— Panie mechaniku, odczep się pan wreszcie. Nie słyszałeś pan: „planowanie przestrzenne“, „pomiaru kraju“, „osnowa geodezyjna“? Później to panu wytłumaczą, albo lepiej zapytaj pan inżyniera.

Myszując po leśnych wertepach niespodziewanie natknęliśmy się na cel naszej ekspedycji.

— „Osiemnastka“ — zawyrokował Karol. Obciął dwa kije, opasał się białą płachtą i zarzucił narzędziową torbę przez ramię. Malcy pozadzierali głowy. Niebawem załomotało białą nad barierą pomostu.

— Co to jest, proszę pana, to prześcieradło? — pytali.

— Ekran — burknął z przekąsem Kazik. Wiercił mi w motorze, ruszał pompką, dukał przy gaźniku i sentencjonalnie spluwał na boki. — „Osnowa geodezyjna“, nie rozumiecie?

O zmroku wracaliśmy do swoich. Karol był w humorze: najpierw gadał z chłopakami, a potem gwizdał w skupieniu „Bez zamachu“. Gdzieś od połowy drogi zaczęła się wspinaczka.

— Przestań pan fiukać, bo mnie krew zaleje. Zobaczysz pan, że przez ten pański ekran rozkraczymy się na drodze. Ostatnio dziesięć litrów benzyny ze zbiornika wylałem.

Karol był bez troski. „Jak inżynier nie usłuchał z rana Władowej rady, to niech nocuje w lesie“.

Po kilkunastu minutach jazdy zabłysły jakieś światła przy drodze. W blasku reflektora wyrosły trzy postacie: swoi i jeden obcy. Na skraju skarpy kupa sprzętu. Oto pomiar zakończony: horyzont domknięty z niedoborem 4 „cc“; Tarczyn zaobserwowany; dla oszczędności wozu inżynier zarządził dwukilometrowy marsz ze sprzętem na plecach. Było ciężko przecie, ale pomógł pan gajowy.

W tym miejscu śpieszę opowiedzieć, jak to się stało, że ja, zwykły Gaz, lazik terenowy odegrałem rolę instrumentu geodezyjnego. Było tak: Wieża X stała na skraju mapy 1:100 000. Brakującą ongiś celową — wieżę w Y postawiono podobno na sąsiednim arkuszu mapy, którego inżynier zapomniał zabrać z kierownictwa grupy. Sedno trudności polegało na tym, że z wieży X inżynier pod domniemanym kierunkiem żadnej celowej nie dojrzał. Owszem, stała jakaś wieża, ale o 25 stopni na południe. Cóż do licha? Pomyłka na szkicu?... Zmiana projektu?... Trzeba jechać do tej zjawy i zaznaczyć jej miejsce na czystej kartce papieru, doklejonej do posiadanego arkusza mapy w pobliżu X.

I oto jechałem do tajemniczej wieży, raz kierując się wycuciem, innym razem mając ją samą na oczach. Marszruta składała się z linii łamanej. Po przejechaniu każdego odcinka ja na liczniku podawałem długości przejechanych tras, Karol Gębski odczytywał z busoli kąty załamania między odcinkami, inżynier zgodnie z odczytami naniósł przebytą drogę na doklejony margines mapy. Oczywiście do celu naszej ekspedycji dotarliśmy bez trudu. Inżynier ustalił jej położenie w stosunku do znanych punktów, drogą szkiecową wciął wstecz. Co do wieży, to okazało się później, że nastąpiła drobna zmiana projektu.

Powrotna droga przyniosła nieprzyjemną niespodziankę. Markotny od samego rana kierowca zachorował. Schwycili go jakieś boleści, że tylko skurczył się na siedzeniu i zęby zaciskał.

— Kicha — wycedził nagle półgłosem.

— Kicha nawaliła? Która? No to stań pan!

— Nie, psiakrew! Tu boli. Ślepa kicha.

Wtłoczony między sieczkarnię, a najciemniejszy kąt stodół, popychany i lekcwowany, wiodł żywot nikomu niepotrzebnej grata. Od trzech dni wypolerowany zad Villisa zastania mi widok na podwórzu. Ja zakurzony i obdrapany, on lśniący — łącznikowy samochód kierownictwa grupy.

Wydaje mi się, że owego pechowego poranka, gdy prowadzony niewprawną ręką inżyniera Kotarby odwoziłem Władka Basonia do powiatowego szpitala w N... minęło wiele czasu...

W drodze powrotnej z N... dogoniła nas Jawa. Jechał gońiec do zespołów z wezwaniem kierownika grupy na naradę produkcyjną.

Na podwórzu kierownictwa — zlot wozów terenowych. Dodżki, Chewrolety, Gaziki... Przyparty przez półtonową Dodżkę do ściany domu, z zapartym tchem słuchałem głosów z okna.

— Nie jesteśmy gorsi od „południowców“! Proponuję podnieść zobowiązanie październikowe do 20 wież — mówili na odprawie.

— Nie da rady. Trudne dojazdy. Pogoda się psuje. Zabudowa nawala.

— My do siódmego listopada spróbujemy zrobić 18 — usłyszałem znajomy głos naszego inżyniera — ale dajcie mi kierowcę.

— Ja wam nie dam, bo nie mam. Telegrafujcie do Warszawy, albo jedźcie sami, a 20 wież zrobicie — grzmiało od okna.

W rezultacie inżyniera i Karola Gębskiego odwieziono do stacji kolejowej; wszystkie wozy jeden za drugim rozjechały się w teren, a ja zostałem w grupie i czekałem na dalsze koleje losu...

Ten drugi, co szedł z tyłu i rozmawiał z Karolem, nazywał się Zenek Wiatr i był moim nowym kierowcą. Nie spodobał mi się od pierwszego wejrzenia. Na zapowiedź kierownika zespołu o natychmiastowym wyjeździe, wzruszył ramionami i zaprowadził mnie pod sklep spożywczy. Oczywiście wyjazd nie nastąpił natychmiast, lecz za pół godziny. „Wóz sprawdzałem“ — meldował kierownikowi, ale ja wiedziałem, że pod siedzeniem ukrył dwie półlitrowki gorzalki.

Wreszcie wyjechaliśmy na szosę.

Mknąłem z szybkością siedemdziesięciu kilometrów na godzinę, chociaż nie wiem po co. Widać Zenon popisywał się swoim kunsztem szoferskim. Szczególnie nie podobały mi się wybruki z zamykaniem dopływu benzyny do mieszanek. Robił to zawsze, ilekroć mijaliśmy kogokolwiek na szosie. Oto kobiety z kobiałkami, dziewczęta, milicjant na rowerze, grupa wyrostków lub dzieciarni. Nagle szarpnięcie..... Pif! Paf! Buch! Kanonada nad głowami strwożonych przechodniów. Zdziwione, pomieszczone z gniewem spojrzenia, a czasem i przekleństwo odprowadzało moją umykającą sylwetkę. Postanowiłem ukarać lotrzyka. Korzystając z chwili nieuwagi skrzyłem w bok i... najechałem na gwóźdź. Paskudne przekleństwa złączyły się z drwiącym uśmiechem Karola.

— Kto pod kim dolki kopie, sam w nie wpada, panie mechaniku.

Byłem okaleczony, ale kontent.

Jestem tak rozklekotany, że z trudnością przychodzi mi snuć wspomnienia. Zle się dzieje ze mną. Już blisko trzy tygodnie jestem pod opieką tego „pedziwiatra“. Cały obdrapany i oblepiony przyschniętym błotem. Szybko wybita. Wygięty błotnik. Od wariackiej jazdy po wertepach w dwóch miejscach pęknięte resory, czego ten bez troski kierowca nawet nie dostrzegł. Ale najgorsze nastąpiło w ostatnim tygodniu. Zespołowi przydzielono kilka wież tak usytuowanych, że postanowiono zakwaterować się w samym środku pięcioboku. Ale wioska położona w tych warunkach otoczona jest zewsząd podmokłym gruntem. Od tygodnia padają deszcze i ilaste drogi zamieniły się w bagno nie do przebycia. A ja muszę owe bagno przebywać dwa, trzy, cztery razy na dzień. To ślizgam się od burty do burty, to przebiegam w miejscu kołami i w rezultacie dziesiątkę kilometrów na trzecim biegu jadę przeszło godzinę. Trzykrotnie nie garażowałem w domu. Dwa razy brakło mi benzyny; tyleż razy zaprzęgano do mnie konia, pewnego razu dolano mi do baku nafty. Nasze podróże nie są już urozmaicone jak niegdyś pieśniami, za to sprzeczek coraz więcej.

Przedwczoraj pękł mi do reszty resor. Cały dzień stałem w warsztatach w D...

Od wczoraj jesteśmy na nowej kwaterze. Ja z kierowcą — zdala od reszty kompanii. Nie wiem, co się stało, że z samego rana po raz pierwszy zostałem oczyszczony z błota i wymyty. Potem zrozumiałem. Dziś niedziela. Zenon sprowadził trzy dziewoje i odwiózł je na odpust do D...

\* \* \*

Takiej drogi nie pamiętam od dawna. Błądząc po bezdrożach lasu od kilku kwadransów: ostre gałęzie rysują mi boki; to wspinałem się na niezliczone wzgórza, to przebywałem w bród bagienka i strumyki. Kilka razy przystawałem, a moi pasażerowie rozbiegli się po okolicy w poszukiwaniu dojazdu do wieży, której wież nie było.

— Drwale — powiedział nagle Józio, nakazując ręką ciszę. Gdzieś z oddali dochodziły nas echa sporadycznych uderzeń siekiera. Jechaliśmy tam zasięgnąć języka. Po przebyciu jeszcze jednego kilometra rozstała się zasłona leśnej gestwiny i znaleźliśmy się na skraju wyrębiska. Ogołocone z kory białe kłocę skrzyżowane ze sobą w najrozmaitszy sposób, utworzyły na środku polany niebotyczną piramidę wystielającą wysoko ponad wierzchołki okolicznych drzew. Polana zarzucona łupinami kory, gałęziami i odłamkami drewna. Na przeciwległym skraju, pośród stosu pak, lin i narzędzi przykucnęła na przedzie skłębiona buda. Gdzieś pod szczytem piramidy uwijały się sylwetki ludzi. Stamtąd właśnie rozlegały się owe donośne hałasy.

— Wy tam. Co? Nie gotowi? — zagrzemiał Karol ku niebu.

Z budki i pobliskich krzaków wyloniły się sylwetki robotników w niebieskich kombinazonach.

— Cześć pracy. Co jest, mistrzu, nawalamy?

— To wy pośpieszyliście, inżynierze. My kończymy jutro — zgodnie z planem.



Pozadzierali nasi głowy i przyglądają się robocie „górników”.

— „Górnika”, to po naszymu ten, co w powietrzu robi. Trzech mamy takich w zespole. Dwóch na górze majstruje, jeden zapasowy.

Zapraszali robotnicy na nocleg do budki, poczęstowali kolacją. Zimne było, oj zimne spanie. Do budy z wyjątkiem Józia nie wchodził, bo tam palca nie wciśniesz, tak ciasno. A plan-deka wiatrem podszywana...

Doczekali świtu w kucki, na siedzeniach.

Dzień wstał pracowity i hulaśliwy. Zabrali się do roboty całą jedenastką w oba zespoły. Ci nawijali kołowroty, tamci wciągali drabiny i deski na pomosty, inni zabijali haki. Jeszcze drudzy porządkowali wyrębisko, w kostkę układali klocki.

— Za godzinę przerwa!

Za godzinę stanęło dziesięciu półkolem na dole i patrzą, co wydziwia jedenasty na górze. Tylko podmajstrzy trąca Karola, by spoglądał uważnie, choć temu i tak język wylał na brodę. Ten na górze najpierw kleknął, a potem stanął wyprostowany na krzyżaku. Rozprostował zaraz na boki ramiona i drobiać w miejscu okręcił się na wszystkie strony świata. Wyżej już nie mógł stanąć, bo nad krzyżakiem było niebo...

Pękła mi chłodnica. Prosto od benzyny jedziemy do ślusarza.

— Nic z tego, panie mechaniku, nie mam aparatu, jedź pan na rynek do warsztatu POM-u.

— Zrobię jutro do południa — mówił kierownik warsztatu

— Mistrzu złoty, wcześniej, ludzie w lesie czekają.

Mistrz wzrusza ramionami:

— Tlen, rozumiesz pan, jutro rano tlen przywieżą: do południa zrobię. — Tlen przywieźli nie rano, nie w południe, lecz na wieczór.

Kiedy z załataną chłodnicą dojeżdżałem do znajomej wieży, na której przed trzema dniami pozostawiliśmy przy pracy macierzysty zespół, zastaliśmy przypiętą do drzewa kartkę: „Wiadomość u sołtysa w Barcicach”. O! To te chałupy, co za lasem bieleją. Sołtysowa w Barcicach dała list od inżyniera Kotarby i wskazała drogę do Brodów nad rzeką.

— Gościńcem do Lipiek: w Lipkach ludzie pokażą. Wasi pojedchali tam furmanką, inżynier i jakiś drugi, a trzeciego „mój” odwiózł do milicji.

W drodze do Brodów Zenon zameldował się na posterunku milicji i wyjaśnił co było. Milicjant chuchać kazal, palcem groził, ale protokołu nie pisał. W Brodach zebrał się wszyscy w komplecie. Karol opowiadał Zenonowi, że w owym pechowym lesie, gdzie ich tak szpetnie osierocił, dwie noce spali na gałęziach, palili ognisko i gotowali w menażce grzyby, bez tłuszczu i bez soli...

Wieżę w Brodach załatwili jeszcze tego samego dnia.

Nazajutrz nastąpiła nowa rozłaka. Przed świtem podwoziłem ekipę wraz ze sprzętem aż do samego brzegu rzeki i... przyglądałem się temu, co się działo.

Przywlekli spod płota łódkę, zatykali jakieś dziury szmatami i zepchnęli na wodę. Rzucili na dno plan-dekę, torbę narzędziową i nieco innego sprzętu. Inżynier Kotarba z Karolem przykucnęli po środku, a między nimi brezentowa teka i zielony helmski teodolit. Na przodzie stanął szeroko rozkraczony Józio i wypinając bicepsy pracował wiosłem na pych.

Łódź łagodnie prując taflę wody oddalała się... A na pagórku, hen za rzeką, na tle purpurowego nieba rysował się szkie-

let wieży — ostatniej, jaką na tym obszarze miał do zaobserwowania zespół inżyniera Kotarby...

Przyjechał na motorze goniec z kierownictwa grupy obserwacyjnej.

— Zespół powinien likwidować sprawę i zameldować się w pełnym rynsztunku w kierownictwie. Wraz z kilkoma innymi zespołami macie się udać na obszar południowy, gdzie ponoć grozi zawalenie planu...

\* \* \*

Listopad...

Stoi w poprzek między wieżą-samotnicą. Ongiś wyprażona w letnim słońcu, zwabiała białoczerwonymi sygnałami wszystką dzieciarnię z pobliskiej wioski... Jesienne deszcze wymyły już niezdarnie napisy: „Ala chodzi z Felkiem”, albo: „Cesiek jest durny”... Zmatowiały znaki na szczycie: szerniała wieża i rozparła się na glebie, przytłoczona ciężarem ołowianego nieba...

Skreca z drogi mały Gazik i ślizga się po grudach obmarznętej roli... Hej! Hula wicher po polach, siecze dżdżem po szybie, napiera od czoła, chichocze i pogwizduje z uciechy...

... Cóż to za niezdary wspinają się po stromej drabinie? Czego szukają na wysokim pomoście ci ludzie odziani w długie kożuchy, obuci w wielkie, filcowe buty?... Otóż jeden rozpina nad pomostem sztywną od wilgoci plan-dekę, inny otwiera brezentową tekę, trzeci ustawia na stoliku instrument...

Co to za osobliwe misterium odbywa się na tym niemym pustkowiu? Ta wieża, co od ziemi do ciemnej powaly chmur sięga? Ten samochodzik, rzekłbyś z zimna drżący, tak dygocze mu brezentowy daszek i boki, i te istoty, jakieś nabożeństwa pod szczytem wieży odprawiające?...

Ale opowiadają obserwatorzy, że w takie, mocno zachmurzone dni, bywają chwile, że nie masz ostrzejszej widoczności.

Zespół inżyniera Kotarby po dokonaniu ostatecznych poprawek na obszarze południowym wracał do bazy...

Przystanął pod drzewem samotny wędrowiec i przymrużywszy oczy patrzył, jak w świetle reflektorów zbliżającego się auta zaiskrzyły tysiące kropelek opadającej na asfalt mgły...

Szarą wstęgą szosy przemknął w dal małeńki Gazik, wierny druh geodety-terenowca...

Gazik



## Martinus Polonus — mistrz sześciu fakultetów (1422–1460)

Mgr inż. Kazimierz Sawicki

### 1. Człowiek na tle epoki

Pierwsze próby piśmiennictwa technicznego, zarówno u nas, podobnie jak i w innych krajach europejskich, odnoszą się do miernictwa.

Od jak dawna znane było u nas miernictwo jako nauka, trudno to określić.

Jest tylko wiadome że w Akademii Krakowskiej, założonej przez Kazimierza Wielkiego w r. 1364, a składającej się wówczas z trzech wydziałów — filozoficznego, prawniczego i medycznego, na pierwszym z nich wykładano matematykę, a więc oczywiście również i geometrię.

Biblioteka Uniwersytetu Jagiellońskiego posiada kodeks papierowy<sup>1)</sup> z końca XIV wieku, zawierający łaciński traktat nieznanego autora: „Practica geometriae”. Jest to najstarsza (nie zbadana jeszcze) ze znanych u nas prac z dziedziny geometrii praktycznej.

<sup>1)</sup> Kodeksem w języku bibliotekarskim nazywają się dzieła rękopiśmienne, często o różnej treści, zszyte w jeden blok, tzw. „klocek”.

Obce rzeczy wiedzieć — dobrze jest.

Swoje — obowiązek.

Stąd należy wnioskować, że początek krzewienia się u nas nauk ścisłych można liczyć już od końca XIV w.

Chronologicznie drugą z kolei pracą o nauce miernictwa była „Geometria Regis” mistrza Marcina z Żorawicy, której dwa rękopisy łacińskie z XV w. dochowały się w Bibliotece U. J.<sup>2)</sup>. Zanim jednak omówię tę pracę, a przede wszystkim — niezwykle ciekawą postać jej autora, podam pokrótce kilka informacji o Akademii Krakowskiej z tego okresu.

Nauki ścisłe zaczęły się u nas na dobre rozwijać dopiero od czasu odnowienia się podupadłej Akademii Krakowskiej, co zawdzięczać należy fundacji królowej Jadwigi i opiece, jaką otaczał ją stale, po otwarciu w r. 1400, Władysław Jagiełło. Akademia wstępowała wtedy w okres Renesansu, w epokę, kiedy umysł badaczy, zaprawiony już w studiach autorów starożytnych, rozszerzał w swym wysiłku twórczym dotychczasowe granice wiedzy.

<sup>2)</sup> Traktat ten został przełożony na polski i wydany w opracowaniu prof. L. Birkenmajera w r. 1895, a do tego czasu znany był tylko z tytułu.



W w. XV zaczął się już rozwijać u nas kierunek umysłowy zwany humanizmem. Gruntował się on na literaturze klasycznej, szerząc zapatrywania, które wypowiedziały walkę wyobrażeniom średniowiecznym, opartym o przyjmowane na ślepo dogmaty scholastyczne. Akademia Krakowska stawała się stopniowo ośrodkiem postępowej myśli naukowej. Jednocześnie zaczął się tam okres rozkwitu nauk matematycznych.

W tym to właśnie czasie żył w Krakowie Marcin z Żórawicy, dla biegłości w sztuce lekarskiej zwany Marcinem Królem (Rex in medicinis), albo też Marcinem Królem z Przemyśla (Martinus Rex de Premisla), znany również za granicą jako Marcin Polak (Martinus Polonus).

Wiadomości biograficzne o naszym żurawiczanie są dość skąpe, a jeżeli chodzi o daty, niezbyt ściśle. Urodzony około 1422 r. w Żórawicy pod Przemyślem, przybywa on do Akademii Krakowskiej w r. 1438, gdzie zostaje wpisany do rejestru słuchaczy, tak zwany „Album”, jako *Martinus Stanislai de Zyrawicze*.



Rys. 1 — Astronom, mistrz Uniwersytetu Jagiellońskiego

W r. 1444, a więc dopiero po sześciu latach, zostaje bakałarem, co jak na czteroletni program nauk, było okresem bezprzykładnie długim. Natomiast w rok później, a więc w czasie niezwykle krótkim, jest już znany jako *magister artium*<sup>3)</sup>. Jest to jakby zapowiedzią dalszych niespodzianek ze strony Marcina z Żórawicy.

Podczas krótkiego magistrowania w Krakowie oblicza własne tablice astronomiczne, zajmuje się wykładem i komentowaniem arytmetyki liczb ułamkowych własnego układu, ponadto zaś wykładem optyki (tak zwanej *perspektywy*).

Nie usiedziawszy długo w Krakowie, przenosi się do uniwersytetu w Pradze, gdzie po raz drugi stopień magistra osiąga. Przedtem czy potem — nie wiadomo — znalazł się w Lipsku, skąd znów wynosi tytuł magistra.

Opuściwszy Lipsk czy Pragę, prawdopodobnie wrócił on na jakiś czas do Krakowa, gdyż inaczej trudno odgadnąć, kiedy i z jakich racji nastąpiło jego zbliżenie się do Długosza — w tym czasie wychowawcy synów Kazimierza Jagiellończyka. Stąd szła prosta droga do kardynała Zbigniewa Oleśnickiego, który wziął pod swoją przemożną opiekę potrójnego magistra Marcina.

Na skutek widocznie sugestii ze strony obydwu tych wpływowych osobistości (może też z pomocą funduszy kardynała) wybiera się Marcin z Żórawicy w drogę do Włoch, z poleceniem odbycia tam studiów lekarskich. Studiując tam na uniwersytecie w Padwie i na tej jednej z najstarszych i sławnych uczelni znowu stopień magistra osiąga.

Ale to jeszcze nie koniec kolekcjonowania przez niego tytułów naukowych.

Z Padwy jedzie do Bolonii, również do jednego ze znakomitych uniwersytetów, gdzie w r. 1448 na 1449 wykłada astronomię wspólnie z długoletnim miejscowym profesorem tego przedmiotu. W wyniku pobytu w Bolońskim Uniwersytecie wynosi on stam-

ąd nie tylko piątą z kolei stopień magistra, ale i na dodatek — nakazany mu przez Oleśnickiego — doktorat medycyny.

Pomimo przyrzeczeń nie wraca jeszcze do kraju, lecz udaje się na Węgry, na dwór jednego z biskupów, gdzie dłuższy czas przebywa z wieloma, jak on sam uczonymi przybyszami. Z Polaków był tam również słynny humanista Grzegorz z Sanoka<sup>4)</sup>, w młodości magister Akademii Krakowskiej, późniejszy arcybiskup lwowski.

Na listowne upomnienie Długosza i Oleśnickiego wraca wreszcie na początku r. 1450 do Krakowa, aby objąć zarezerwowaną dla niego katedrę uniwersytecką.

A więc w ciągu lat 12, licząc od daty wstąpienia do Akademii Krakowskiej, zdobywa on 5 mistrzostw naukowych i doktorat.

Co prawda, ówczesne zapatrywania na naukę, jak i jej zakres programowy, umożliwiały skupienie dwóch i więcej specjalności w jednej osobie, tym niemniej jednak wydaje się, że pięciokrotny mistrz Marcin Polonus ustanowił rekord sybarytyzmu intelektualnego, który po nim już chyba przez nikogo pobity nie został.

Po zainstalowaniu się w Krakowie funduje on przy uniwersytecie katedrę astrologii<sup>5)</sup>, wydaje tak zwane „Judicia”, czyli przepowiednie astrologiczne, które wchodziły w bardzo zresztą ogólną formę, do kalendarza wydawanego corocznie przez uniwersytet, a poza tym redaguje największą z dochoowanych prac swoich, tak zwaną „Summę tablic Alfonsyńskich” (*Summa super tabulas Alfonsi*). Były to tablice do obliczania ruchu ciał niebieskich, opracowane przez uczonego króla Kastylii Alfonsa X w oparciu o geocentryczną teorię Ptolemeusza<sup>6)</sup>. Wymagały one stałych poprawek, gdyż w stosunkowo krótkim czasie po ich wydaniu niezgodność pomiędzy przepowiedniami zjawisk niebieskich na podstawie tych tablic a obserwacjami bezpośrednimi stawała się coraz to znaczniejsza.

W tymże mniej więcej czasie przypada opracowanie podręcznika miernictwa, znanego pod nazwą „*Geometria Regis*” — „*Geometria Króla*”.

Ostatnią ze znanych prac była „*Canones super Callendarium*”, spisana przezeń w r. 1456, widocznie w zamiarze ustalenia zasad tak zwanego wieczystego kalendarza.

Zadne z pism Marcina z Żórawicy nie było ogłoszone drukiem.

Jednocześnie z zajęciami naukowymi pełnił on obowiązki lekarza przy stolicy biskupiej i zapewne zajmował się też prywatną praktyką lekarską, a sądząc z przydomka „*Rex in medicinis*” — napewno z dobrym skutkiem.

Zmarł niestety młodo, w wieku lat około 38.

## II. Traktat sztuki mierniczej

Z przeprowadzonych przez prof. Birkenmajera badań dwóch zachowanych w Bibliotece Jagiellońskiej rękopisów wynika, że są to kopie sporządzone przez scholarów<sup>7)</sup> na podstawie jakiegoś skryptu, powstałego z ustnego wykładu nauki miernictwa Marcina z Żórawicy.

Jaki był tytuł pierwowzoru tego dzieła — niewiadomo.

Jeden z rękopisów jest w ogóle bez tytułu i na końcu zowie on rzecz wprost „*Geometrią*”. Drugi egzemplarz ma nagłówek: „*Opus de geometria*” — „*Dzielo o geometrii*”. We wstępie tekstu autor zapowiada, że rzecz dotyczy „*Geometrii praktycznej*”, a nieco dalej wyjaśnia, iż zadaniem jej jest „*Sztuka miernictwa*” — „*Artificialis mensuratio*”.

Na tej podstawie prof. Birkenmajer nadał temu dziełu tytuł: „*GEOMETRIA PRAKTYCZNA, czyli TRAKTAT SZTUKI MIERNICZEJ*”.

Po opublikowaniu traktat ten zawiera około 32 stron garmondu normalnej ósemki z 33 rysunkami w tekście.

Szczegółowy rozbiór tekstu przekroczyłby zbytnio ramy niniejszego artykułu. Ograniczę się więc do pewnych cytatach, charakteryzujących stronę dydaktyczną wykładu, co dałoby pewien pogląd na autora i epokę, streszczę zawartość rozdziałów, aby dać pojęcie o poziomie wykładu i wreszcie podam wymienione tam narzędzia miernicze, co da możliwość zaznajomienia się z techniką ówczesnych pomiarów.

Już z pierwszych zdań wstępu mistrz Marcin daje możliwość zorientowania się w jego praktycznym, utylitarnym podejściu do tematyki.

4) Pyszna to była również postać. Wykłady jego o poezji Wergiliusza, uwydatniające piękno języka tego autora, miały budzić zapal nadzwyczajny. Choć postawiony na świeczniku kościoła, lubił uczyć i wesole towarzystwo: stół jadalny nazywał „miejscem godnym najwyższego szacunku”.

5) Z fundacji tej korzystał jeszcze w dwieście lat później znakomity nasz matematyk Jan Brożek.

6) Ptolemeusz Klaudiusz — matematyk, astronom i geograf. Żył w Aleksandrii około 150 r. n.e. Główne jego dzieło „*Almagest*” zawierało całość wiadomości ówczesnych z astronomii.

7) Scholar — uczeń, szkolarz.

3) *Bakalaureat* sztuk wyzwolonych, zwany inaczej uwieńczeniem pierwszym (*laurea prima*), był to pierwszy stopień naukowy odpowiadający dziś naszej maturze. *Magister artium* — mistrzostwo sztuk wyzwolonych, czyli uwieńczenie drugie (*laurea secunda*) — było następnym stopniem naukowym.



Pomimo że wstęp ma zakres nieco filozoficzny, wprowadza on słuchacza od razu w istotę zagadnienia:

„Istnieją dwa główne działy geometrii: teoretyczny i praktyczny. Teoretyczny dotyczy rozważania stosunków ilościowych wyłącznie za pomocą dociekania umysłowego, co jest sprawą jedynie rozumową; aczkolwiek jest to rzecz wspaniała i najdoskonalsza, tym niemniej wielce trudna, skoro według słów filozofa w traktacie „Posteriora” — „wszelkie pojęcie powstaje z poprzedzającego poznania”.

Powołując się tu bardzo sprytnie na Arystotelesa, uchodzącego wówczas za niewzruszony autorytet, przypomina, iż wszelkie pojęcia, a więc i matematyczne, są wytwarzane przez umysł dopiero na podstawie wyników konkretnych spostrzeżeń. W ten sposób, wbrew apriorycznym zasadom dialektyki scholastycznej, przemycy on tezę o konieczności wnioskowania z następstw o przyczynach, a więc: nie *a priori*, lecz — *a posteriori*.

Na podstawie tego rozumowania wysuwa autor następujące wnioski dydaktyczne:

„Zbadanie więc tego działu geometrii należy poprzedzić działem *praktycznym*, gdzie za pomocą znanych ilości rozumowaniem dochodzimy kolejno do znajomości mniej znanej ilości. Znane zaś ilości bywają takie jak: piędź, łokieć, cal, stopa, krok, stadium, mila stara i nowa itd. Wyszukanie zaś tej ilości zowie się pomiarem”.

Dalej nadmieniam, że przed przystąpieniem do właściwego wykładu miernictwa „należy u p r z y t o m n i ć s o b i e niektóre *ogólne zasady* („*generalia*”), na których opiera się istota pomiarów”. W tych „*generaliach*”, zajmujących około połowy traktatu, podane są przeważnie, bez przeprowadzenia dowodu, sposoby dochodzenia powierzchni podstawowych figur geometrycznych oraz objętości brył. Jest to właściwie przypomnienie zasad elementarnej geometrii, przy założeniu, że słuchacz ma już pewne przygotowanie matematyczne, a takie pojęcia, jak na przykład twierdzenie Talesa, reguła trzech, wyciąganie pierwiastków kwadratowych — są mu już znane.

Przypuszczając, że będzie rzeczą interesującą wiedzieć, jak 500 lat temu rozwiązywano niektóre zagadnienia geometryczne, podam kilka przykładów ze wstępu omawianego traktatu.

Na przykład dla  $\pi$  daje on niekiedy różne wartości, w formie łatwej do zapamiętania, z dokładnością, którą uważa widocznie dla celów praktycznych za dostateczną.

Na znalezienie średnicy przy danym obwodzie daje taką regułę:

„Gdybyś pragnął dojść z l a t w o ś c i ą do tego, pomnóż dany obwód koła przez siebie samego, iloczyn podziel przez 10, z ilorazu wyciągnij pierwiastek kwadratowy, a pierwiastek ten będzie średnicą”.

Z tego wynika, że autor dla średnicy  $D$  w funkcji obwodu  $U$  ustala wartość:

$$D = \sqrt{\frac{U^2}{10}} \text{ lub, co na jedno wychodzi, bierze } \pi = \sqrt{10} = 3.162 \dots$$

Jest to przybliżona wartość podana przez Herona<sup>8)</sup>. W wypadku odwrotnego zagadnienia przyjęta jest wartość  $\pi = 3.143 \dots$ , a więc już wg Archimedesza:

„Gdyby zaś ktoś, znając średnicę, chciał znaleźć obwód koła, niechże pomnoży długość średnicy przez 22, iloczyn podzieli przez 7, a iloraz musi być równy obwodowi koła ...”.

Widocznie więc ze względów dydaktycznych podał obydwie wartości dla  $\pi$ , oparte na niezachwianych wówczas autorytetach dwóch wielkich matematyków starożytności.

Nie obeszło się we wstępie również i bez „rozwiązania” sprawy kwadratury koła:

„Należy tutaj zauważyć, że pierwiastek kwadratowy z powierzchni pewnego koła daje tak zwaną stronę, to jest bok kwadratu o powierzchni tej samej co koło, a za pomocą tego daje się wykonać kwadratura koła”. Rozwiązanie to podane jest, jak zwykle na gotowym przykładzie: „Podług tego, jeżeli bok kwadratu wynosi 6 stóp z 1/5 częścią, średnica koła jemu równego będzie wynosiła 7 stóp, a w ten sposób możesz kwadrat zamienić na równe mu koło”.

Z tego przykładu wypada, że  $\pi = 3.1379 \dots$ . Mieli widać ówczesni matematycy kłopoty z tą niewymierną wartością: ludolfina z jej 35 znakami dziesiętnymi zjawiała się dopiero przeszło 150 lat później.

Z działu stereometrii podam tylko pewną ciekawostkę, dotyczącą obliczania objętości naczyń pękających. Sposób podany przez autora polega na uproszczonym przekształcaniu takich brył obrotowych na równoobjętościowy walec, sposobem, który nazywa on „wyrównywaniem” przekrojów.

Dla beczki na przykład poleca on zmierzyć powierzchnię dna i pomnożyć ją przez długość krzywej tworzącej całego naczynia.

<sup>8)</sup> Heron z Aleksandrii — znakomity matematyk, fizyk i wynalazca, żył około 150 lat przed n.e.

Widocznie obliczanie objętości brył obrotowych, jak na przykład okrągłych wież z kopułami (bo i takie przykłady podaje), należało również do zakresu kompetencji ówczesnych mierników, co mogło być potrzebne jako pomoc techniczna w budownictwie.

W części wykładu dotyczącej miernictwa odróżniane są trzy różne rodzaje pomiarów:

„*Altimetria*”, zajmująca się tylko długością nie uwzględniając szerokości, a odnosząca się do linii wznoszących się pionowo nad ziemią, „*Planimetria*”, zajmująca się obszarem ziemi, uwzględniająca więc dwa wymiary: długości i szerokości, a wreszcie „*Profundimetria*”, zajmująca się miąższością ciał, gdzie wchodzi już trzy wymiary, to jest długość, szerokość, głębokość.

Nadmieniam przy tym autor, że chociaż przy takich pomiarach „*dociekanie prawdy*” odbywa się przy pomocy różnego rodzaju instrumentów, to jednak, z uwagi na połączone z ich użyciem „niedostatki i niedokładności”, przedstawi sposoby opierające się



Rys. 2 — Bakalarz Uniwersytetu Jagiellońskiego z mapą nieba

na użyciu najprostszych narzędzi, jak *pręty*, nie wymagające „zbyt wielkiego zachodu, skrupulatnego celowania, jako też oględnego nastawiania”.

Nie jest to ściśle, gdyż, jak zobaczymy, używa (oprócz tyk) lat z poprzeczkami i podziałkami: tak zwanego „kwadratu geometrycznego”, nazywanego gnomonem, a ponadto jako narzędzia pomocniczego — lusterka.

W *Altimetrii* podane są najprostsze sposoby pomiarów wysokości przy użyciu pręta (tyczki), wykorzystując padający cień lub bez niego.

Użycie lusterka lub nawet zwierciadła wody oparte jest na równości kątów padania i odbicia promienia świetlnego. Podstawą geometryczną tych metod pomiarowych są właściwości trójkątów podobnych. Wszystkie te sposoby są mało interesujące z wyjątkiem jednego, który jest podany w drugiej części traktatu *Planimetrii*, gdyż może mieć zastosowanie zarówno do pomiarów wysokościowych, jak i poziomych.

Jest on tak prosty, a zarazem dowcipny, że podam go w całości opisowo, bez rysunku, gdyż czytelnik nakreśli sobie figurę sam z łatwością.

Jako narzędzie mamy pręt o długości równej wzrostowi miernika.

Szukamy odległości  $b - d$  na płaszczyźnie poziomej;  $b$  — jest stanowiskiem pionowego pręta  $b - a$ , gdzie  $a$  jest jego wierzchołkiem.

W punkcie  $c$  tego pręta (bliżej wierzchołka) umocowany jest poziomy pręcek  $c - f$  tak, iż koniec jego  $f$  zwrócony jest w stronę punktu  $d$ , do którego przez  $a$  i  $f$  celujemy.

Wówczas podobieństwo trójkątów  $abd$  i  $dcf$  daje:

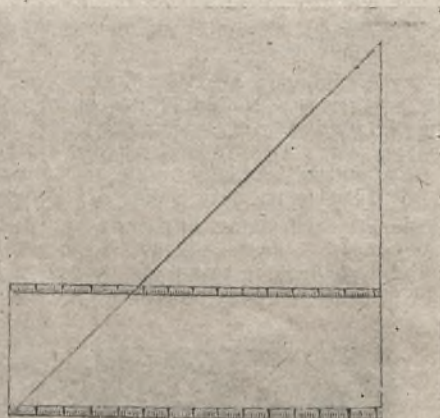
$$bd = \frac{ab \cdot cf}{dc}$$

Punkt  $a$  jest miejscem oka: jeżeli pręcek poziomy jest za długo, to można go odpowiednio skrócić, albo też punkt  $c$  obniżyć do ziemi tak, aby trzy punkty  $a - f - d$  leżały na jednej prostej.

Drugim nie mniej dowcipnym, lecz bardziej dokładnym, jest dalmierz składający się z dwóch lat z przeziernikami wywierconymi na każdej kresce podziału. Są one ustawione od siebie na pewnej odległości i połączone poprzecznymi listwami.



Sposób pomiaru oparty na podobieństwie trójkątów jest widoczny na załączonym rysunku<sup>9)</sup>.



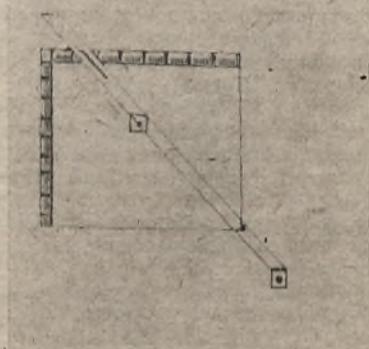
Rys. 3 — Dalmierz złożony z dwu lat

Godną uwagi jest wzmianka autora o tym, że przy pomocy tych dwu lat „daje się mierzyć także wysokość gwiazd”, a więc był to przyrząd nie tylko geodezyjny, ale i astronomiczny.

Najciekawszym z przyrządów pomiarowych jest podany na rysunku „kwadrat geometryczny”. Dwa prostokąty do siebie boki mają podziałki: w narożniku, przeciwnym do boków podzielonych umieszczona jest ośka, na której obraca się celownik z przeziernikami, nieco dłuższy od przekątnej całego kwadratu. Ustawiony w płaszczyźnie pionowej (przy użyciu pionu), na jakiejś podstawie lub kiju, daje on możliwość ustalenia zarówno wysokości jak i odległości niedostępnej do bezpośredniego pomiaru. Obliczenia oparte są na zasadzie podobieństwa trójkątów.

Bardzo ciekawe jest rozwiązanie tego zadania przez dwukrotne ustawianie kwadratu geometrycznego w tej samej płaszczyźnie. Rozwiązanie tego przykładu, z uwagi na jego przewlekłość, musiałoby być potraktowane jako odrębny temat. Kwadrat geometryczny („quadratum”) był również używany do obserwacji astronomicznych.

W „Profundimetrii” z uwagi na swą prostotę zajmujący jest jeden ze sposobów pomiaru głębokości studni.



Rys. 4 — Kwadrat geometryczny

„Ustawwszy ponad wylotem studni płaską tablicę, spogląda miernik po niej w głąb studni, a kierunek, wzdłuż którego postępował promień widzenia od punktu przeciwnego w głąb, naznacza rysą na owej tablicy. Następnie powtarza miernik tę samą czynność przy innym położeniu tablicy; prowadzi znowu rysę za pomocą liniału, a następnie, położywszy tablicę na ziemię, przedłuża obie zbieżne rysy, dopóki się nie przetną (co nastąpi już poza tablicą, gdzieś na gruncie) i mierzy wreszcie odległość tego punktu przecięcia od tablicy”.

Poza tym podany jest tam między innymi sposób pomiaru głębokości przy pomocy dwóch prętów, z których jeden położony jest w poprzek otworu studni (przez jej średnicę), a drugi —

pionowy, umocowany do pierwszego z nich u brzegu cembrowiny. Linia celowa przechodzi od górnego końca pręta pionowego, przecinając pręt poziomy, aż do przeciwległej cembrowiny na dnie studni. Obliczenie głębokości opiera się na zasadzie podobieństwa trójkątów prostokątnych.

Na zakończenie streszczenia tego traktatu podam jeszcze pewną ciekawostkę, a mianowicie całą ówczesną metrologię, którą autor, widocznie dla łatwiejszego utrwalenia w pamięci swych uczniów, zawarł w takich to wierszykach:

„Z czterech cali — piędź się składa,  
Piędź potrójna — daje stopę,  
Krok — powstaje ze stóp pięciu,  
Na stadium — kroków sto i ćwierć setki,  
Ośmioro stadiów — rzymską da milę,  
Dwa razy większa — mila zwyczajna”.

Cały ten traktat robi wrażenie propedeutyki miernictwa. Domyśl ten opieram na następujących dwóch przesłankach:

Przed przystąpieniem do wykładu miernictwa mistrz Marcin wspomina, że „choć przy takich pomiarach dociekanie prawdy odbywa się za pomocą narzędzi różnego rodzaju, jak *Astrolabium, Saphera, Torquetum, Furculae, Quadrantis etc.*”, to jednak ogranicza się przeważnie tylko do żerdzi (pręta), wyciągając z niego w sposób nader dowcipny co się tylko da, a z narzędzi bardziej wymyślnych podaje wyłącznie kwadrat geometryczny.

Po drugie: opisując użycie kwadratu geometrycznego przechodzi on niespodziewanie w jednym z rozdziałów od skali liniowej do skali kątowej, pisząc: „zataczamy ćwiartkę okręgu koła, którą należy podzielić na 90 równych części, a wykonanie będzie piękniejsze, jeżeli ścisnąwszy nieco nóżki cyrkla, załoczmy drugą jeszcze, współśrodkową ćwiartkę koła, a paseczek między nimi na 90 równych części podzielimy”. Dalej nadmienia jeszcze, że urządzenie to pozwoli oznaczyć, „na ile stopni słońce podniosło się ponad poziom”.

Nie rozwija on dalej tego tematu, choć można było tu już oczekiwać zastosowania funkcji trygonometrycznych, które wówczas były już znane. A choć tego nie dokonał, to już słuchaczy do przyjęcia tych pojęć przysposobił, raz — wprowadzając podziałkę kątową, a po drugie — opierając się w swej metodzie na trójkątach prostokątnych.

Kończy traktat napisem: „FINIS”. „GEOMETRIA REGIS”, stąd i jego nazwa potoczna: „Geometria Króla”.

### III. Prekursor geodezji

Czy ten — szacowny swą starością — 500-letni zabytek literatury geodezyjnej w Polsce był w swoim czasie oficjalnym przedmiotem wykładów uniwersyteckich w Krakowie, tego nie wiadomo, ponieważ zachowane spisy wykładów zaczynają się dopiero od r. 1487. Zdaniem prof. Birkenmajera nie ma śladu, aby miernictwo było „kiedykolwiek w XV wieku przedmiotem obowiązkowym na Uniwersytecie Krakowskim”<sup>10)</sup>. Było to więc nowatorstwem, zapewne przez niejednego z konserwatywnych profesorów niechętnie widzianym.

Gdy u zwolenników ówczesnej tradycji naukowej występuje konserwatyzm wieków średnich pokryty gadulstwem uchodzącym wówczas za erudycję, to u Marcina z Żorawicy widać poszukiwanie prawdy naukowej w czym innym, aniżeli w wiekuistym komentowaniu Arystotelesa, Euklidesa i Ptolemeusza.

W zmyśle krytyki i badawczości wysuwa się u niego świeże technienie nauki nowoczesnej i jakby przeczcucie dokonującej się właśnie przemianie poglądów na cele i ideały nauk, a umiejętności ścisłych w szczególności.

Należy on do tych wybitnych ludzi Odrodzenia, którzy nowoczesny ruch naukowy umieli w Polsce zaszczyć. Szczególnie odznaczył się on w dziedzinie literatury matematycznej i tu właśnie wg prof. Birkenmajera stał się „najwcześniejszym pionierem nie tylko uświadomionych podówczas prądów, skierowanych do odrodzenia nauk ścisłych w Polsce, ale zarazem wybitnym przedstawicielem powstającego równocześnie humanizmu”.

Dla nas geodetów Marcin Polak jest pierwszym z wielkiej czwórki naszych prekursorów: po nim dopiero przyszli: w XVI w. — Stanisław Grzepski, w XVII w. — Jan Brożek, a potem — Stanisław Solski.

Literatura: L. Birkenmajer — „Mistrza Marcina z Żorawicy, inaczej Marcinem Królem z Przemyśla zwanego, Geometria Praktyczna, czyli Traktat Sztuki Mierniczej”, Warszawa 1895.

F. Kucharzewski — „Nasza najdawniejsza książka o miernictwie”, Warszawa 1926.

Jan Sniadecki — „Żywot literacki Hugona Kollataja”.

<sup>9)</sup> Wydaje się że tego rodzaju ćwiczenia przydałyby się bardzo dla pierwszej klasy Technikum Geodezyjnego i to przed rozpoczęciem roku szkolnego. Chodzi o to, aby uczniowie otrzaskali się z terenem, a wtedy pierwsze wykłady w klasie nie będą „abstrakcją”. Przeprowadzone przeze mnie w r. 1919 tego rodzaju doświadczenie dało b. dobre wyniki.

<sup>10)</sup> Katedra geodezji została ufundowana tam dopiero w r. 1631. Patrz notatkę biograficzną: inż. K. Sawicki „Prof. dr Jan Brożek” zam. w zeszycie nr 3 z 1954 r.



## Początek współpracy z kolegami czeskimi w dziedzinie obliczeń geodezyjnych

W związku z artykułem inż. Wacława Kłopotnińskiego zamieszczonym w zeszytach 2/1953 r. Przeglądu Geodezyjnego redakcja otrzymała z Czechosłowacji następujący list od inż. Otakara Kadnera.

„W zeszytach 2 Przeglądu Geodezyjnego przeczytałem z przyjemnością artykuł inż. W. Kłopotnińskiego „Obliczenia współrzędnych przecięcia 2 prostych na podwójnym arytmmetrze”, z którego wynika, że geodeci polscy korzystają w praktyce z tych nowoczesnych narzędzi.

W Czechosłowacji wprowadzenie ich i szerokie prawie że wyłączenie zastosowanie jest zasługą dr Wacława Elznica. Dla wszelkich rodzajów obliczeń opracowano jednolite, nowoczesne formularze, skracając do minimum czas potrzebny do wykonania pracy.

W związku z artykułem inż. Wacława Kłopotnińskiego pozwolił sobie na kilka drobnych uwag, z prośbą o zamieszczenie ich w jednym z numerów Waszego czasopisma, które tak chętnie czytamy i z którego uzyskaliśmy wiele cennych doświadczeń. Otóż zaproponowane przez inż. W. Kłopotnińskiego postępowanie przy wyliczeniu może być jeszcze bardziej uproszczone. Aż do wyliczenia współczynników kierunkowych Wasze postępowanie jest zgodne z naszym. Ale następnie o wiele lepiej jest prowadzić wprost na maszynie obliczenie różnic  $X_1 - X_0$ ,  $Y_1 - Y_0$ . Kontrolę można dokonać wychodząc z drugiej pary punktów.

Byłoby mi przyjemnie, gdybyśmy mogli w dalszym ciągu wymienić doświadczenia zdobyte w praktyce.

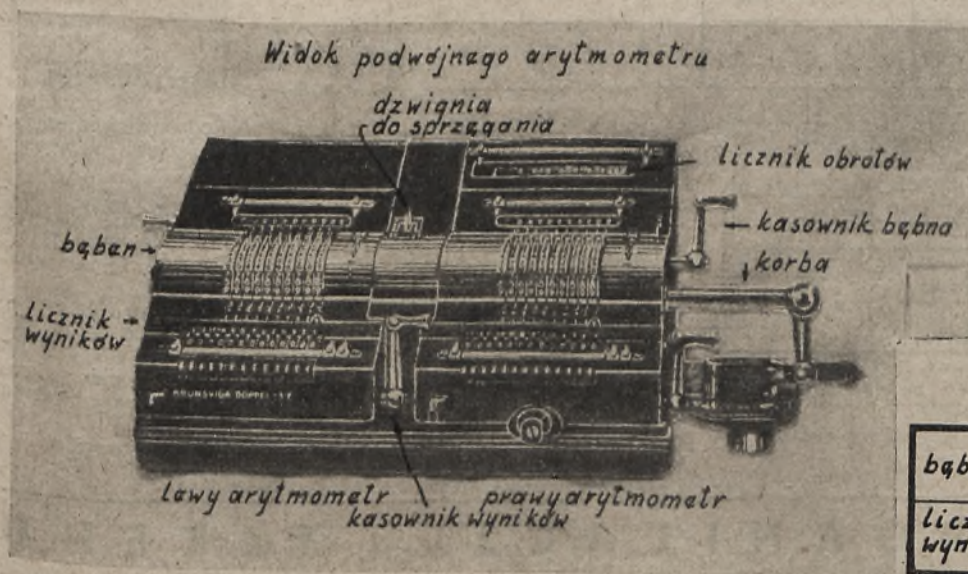
Uzupełniając sposób obliczeń podany przez inż. W. Kłopotnińskiego uwagami podanymi przez inż. O. Kadnera podajemy na nowo kolejność obliczeń tym bardziej że w artykule opuszczono kilka słów, które zniekształciły treść punktu 2.

1. obliczamy współczynniki kierunkowe obu prostych  $\text{tg}(1-2)$  i  $\text{tg}(3-4)$
2. na liczniku obrotów prawego arytmmetru nastawiamy  $X_3$ , na lewym arytmmetrze nastawiamy: na liczniku wyników wartość  $Y_3$ , a na bębnie wartość  $\text{tg}(3-4)$  i mnożymy z uwzględnieniem odpowiednich znaków, aż do otrzymania w liczniku obrotów wartości  $X_1$ ,
3. nie kasując wyników na lewym arytmmetrze nastawiamy na prawym arytmmetrze na liczniku wyników  $Y_1$ , na bębnie  $\text{tg}(1-2)$ ,
4. następują wspólne dla obu arytmmetrów obroty, aż do momentu zrównania się wartości  $Y$  na licznikach wyników obu arytmmetrów. Jest to współrzędna  $Y_0$  punktu przecięcia — wspólna dla obu równań,
5. odczytujemy z licznika obrotów prawego arytmmetru  $X_0$  punktu przecięcia,
6. dokonujemy kontroli, obliczając

$$X_u - X_o = X_o - X_3 \frac{Y_u - Y_o}{Y_o - Y_3}$$

Dzięki uprzejmości inż. O. Kadnera podajemy znaki umowne używane w Czechosłowacji przy obliczeniach arytmmetrem.

Schemat obliczeń



dzwignia	licznik obrotów
bęben lewy	bęben prawy
licznik wyników	licznik wyników

Znaki umowne:

- podkreśloną wartość ustawić w arytmmetrze
- ~~~~~ przekręcić korbę
- wynik
- przejście z jednej wartości na drugą
- ↔ położenie dźwigni sprzęgającej w lewo lub w prawo
- w kwadracie podana ilość miejsc dziesiętnych

Przykład 1

$$X = \frac{a}{b} \cdot c$$

<u>c</u>	<u>2</u>	<u>b</u>	<u>2</u>
- x -	<u>8</u>	<u>a</u>	<u>8</u>

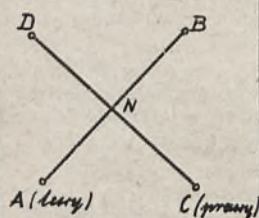
czytaj: nastaw e na lewym bębnie, z 2 miejscami dziesiętnymi oraz b na prawym bębnie, z 2 miejscami dziesiętnymi; kręć korbą, aż otrzymasz w prawym liczniku wyników wielkość a z dokładnością do 8 miejsc dziesiętnych.

Wielkość X otrzymujemy w lewym liczniku wyników również z dokładnością do 8 znaków.



### Obliczanie współrzędnych przecięcia dwóch prostych

Dane: współrzędne  
prostych  $AB, CD$   
Obliczyć: współrzędne  
p-tu  $N$



Kolejność obliczeń: współczynnik kierunkowy w punkcie A (lewy)  $tq_{\alpha_1} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$   
 współczynnik kierunkowy w punkcie C (prawy)  $tq_{\alpha_2} = \frac{y_D - y_C}{x_D - x_C}$   
 Dalsze rozstrzygnięcie przeliczając z punktu A (współcz.  $\alpha_1$ ) i punktu C (współcz.  $\alpha_2$ )

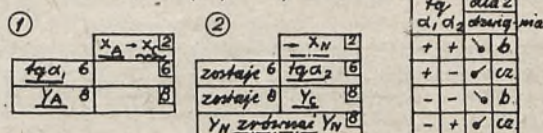
Przećięcie na pojedynczym arytzmometrze:

$$X_N = \frac{X_A \cdot \tan \alpha_1 - X_C \cdot \tan \alpha_2 - Y_A + Y_C}{\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2}$$

$$Y_N = (x_N - x_A) \tan \alpha_1 + Y_A$$

$$= (x_N - x_C) \tan \alpha_2 + Y_C$$

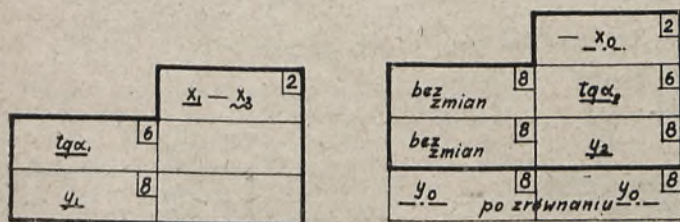
Przebieg na podwójnym arytmiometrze:



Jeżeli arytmometr zadzwoni przy obrotach  
wz. ①, patrz obliczenie wz. zat. Nr. 10

[illegible]

**Przykład 2.** Obliczenie wcięcia wprzód (ze współczynnikami kierunkowymi),



Schemat odczytaj w ten sposób:

Najpierw nastaw  $X_1$ , tg  $\alpha_1$ ,  $Y_1$  wg (1) z podaną ilością miejsc dziesiętnych, następnie przekręć  $X_1$  na  $X_2$ , wielkości na lewym arytmetrze zostaw niezmienione.

Na prawym arytmometrze nastaw tg  $\alpha_2$ ,  $Y_2$  według (2). Wykonaj obroty korbą do **zrównania** wyników lewego i prawego arytmometru, która to wielkość jest  $Y_0$ , a w liczniku obrotów uzyskujemy  $X_0$  z podaną ilością znaków. (Wartość  $Y_0$  weź spod mniejszej wartości tg).

Pod pojęciem **zrównania wyników** należy rozumieć próbne obroty korbą w lewo i prawo z przesuwaniem karetki, aż na obu licznikach wyników wyjdzie ta sama wartość. Położenie dźwigni sprzęgającej i kolor liczb, jakie pojawiają się w okienku podane są w tabelce (wg znaków tangensów). Czerwone cyfry ukazują się po pierwszym obrocie korbą wstecz.

Mgr inż. Wacław Kłopotowski

# Z ŻYCIA ORGANIZACJI I TERENU

## STUDIA GEODEZYJNE W WIECZOROWEJ SZKOLE INŻYNIERSKIEJ W ŁODZI

Wieczorowe szkoły inżynierskie powinny grupować najbardziej wartościowych pracowników przedsiębiorstw i instytucji, którzy nie przerywając pracy zawodowej uzyskują w nich wykształcenie inżynierskie.

Wieczorowa Szkoła Inżynierska w Łodzi posiada, jako jeden z kierunków studiów — Sekcję Geodezyjną przy Wydziale Budowlanym. Kandydaci do szkoły powinni posiadać co najmniej 2-letnią praktykę zawodową w geodezji, jak również w zasadzie świadectwo dojrzałości.

Program studiów jest w ten sposób pomyślany, że w ciągu 8 semestrów nauka odbywa się 5 dni w tygodniu w wymiarze 23 godzin tygodniowo.

Dwa pierwsze lata studiów są przeznaczone głównie na oprowadzanie przedmiotów teoretycznych, a następnie na specjalizację

w wybranym kierunku studiów. Na ostatnim roku studiów wykonują studenci projekt dyplomowy i po pomyślnym zdaniu wszystkich egzaminów i obronie pracy dyplomowej uzyskują dyplom inżyniera-geodety.

Absolwenci, wyróżniający się zdolnościami, uzyskanymi wynikami w studiach oraz wykazujący zamiłowanie do pracy naukowo-badawczej mogą być po uzyskaniu dyplomu przyjęci na studia II stopnia szkół dziennych (studium magisterskie na Wydziale Geodezyjnym Politechniki Warszawskiej lub Wydziale Geodezji Górniczej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie).

W ten sposób wielu absolwentów średnich technicznych szkół (techników geodezyjnych) może jednocześnie pracować i studiować zgodnie z osobistymi zainteresowaniami w zakresie geodezji inżynierskiej (przemysłowej).



Personel pedagogiczny składa się z pracowników naukowych Wydziału Geodezyjnego Politechniki Warszawskiej, Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego oraz inżynierów z terenu Łodzi. Szkoła jest dostatecznie wyposażona w sprzęt geodezyjny. W celu prowadzenia zajęć specjalnych, jak na przykład ćwiczenia z fotogrametrii, studenci udają się jeden raz w ciągu miesiąca do Zakładu Fotogrametrii Politechniki Warszawskiej.

Liczne wycieczki naukowe do ważniejszych instytucji i przedsiębiorstw geodezyjnych na terenie całego kraju uzupełniają program studiów.

Kierunek geodezji inżynierskiej (przemysłowej) został uznany w Wieczorowej Szkole Inżynierskiej w Łodzi, jako jeden z najbardziej aktualnych dla okręgu łódzkiego, jak i dla całego naszego kraju.

Prócz świadectwa dojrzałości i dwuletniej praktyki kandydat do WSI powinien uzyskać skierowanie na studia z uzgodnionego zakładu pracy i zdać egzamin wstępny obowiązujący kandydatów na wyższe studia.

Zapisy na sekcję geodezyjną WSI w Łodzi odbywają się co drugi rok. W roku akademickim 1954—55 nastąpią właśnie zapisy na pierwszy rok studiów. Kandydaci na studia powinni załatwić wcześniej wszelkie formalności związane z ich przyjęciem przed czerwcem 1954 r.

W celu zapoznania kandydatów z wymaganiami wieczorowych szkół inżynierskich na egzaminach wstępnych został wydany przez Ministerstwo Szkolnictwa Wyższego „Informator dla kandydatów do wieczorowych szkół inżynierskich”.

Egzamin wstępny obejmuje:

- 1) egzamin pisemny i ustny z matematyki i fizyki,
- 2) egzamin ustny z chemii,
- 3) egzamin pisemny i ustny z nauki o Konstytucji.

Zakłady pracy, po wytypowaniu kandydatów na studia, przesyłają pod adresem Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej w Łodzi, ul. Czerwona 3, skierowania, do których powinny być dołączone:

- 1) podanie kandydata,
- 2) życiorys,
- 3) ankieta personalna,
- 4) zaświadczenie o obecnym charakterze pracy,
- 5) zaświadczenie z praktyki (odpisy poświadczono),
- 6) świadectwo ukończenia szkoły średniej (odpis),
- 7) opinia (poufna),
- 8) świadectwo lekarskie,
- 9) 2 fotografie.

Jan Wereszczyński

## LIST OTWARTY DO REDAKCJI

### Ukrócić figliki chochlika drukarskiego!

(Suplika do zespołu redakcyjnego „P. G.”)

Ze wszystkich techników różnych specjalności, my — geodeci, przy najstaranniejszej nawet pracy popełniamy bodajże największą ilość błędów przy wykonywaniu czynności technicznych.

Proszę mnie źle nie zrozumieć: mam na myśli tylko nieuniknione błędy pomiarów, zarówno systematyczne, jak i przypadkowe i nie czynię tu żadnej aluzji do tak zwanych „Fajermunów”<sup>1)</sup>.

Stosując jednak pewne metody, dajemy sobie z tym radę, bądź eliminując te błędy, bądź też sprowadzając je do nieszkodliwego minimum i w ten sposób godzimy się z tym nieuniknionym stanem rzeczy.

Znacznie trudniej jednak pogodzić się z błędami drukarskimi w naszym „Przeglądzie Geodezyjnym”, szczególnie gdy się jest autorem umieszczanych tam artykułów.

Otóż w zeszycie marcowym 1953 r. zrobiono z Bittermana-Gorzkowskiego przeszło stuletniego staruszka, pisząc, że otrzymał patent „Geometrii Jego Królewskiej Mości” w r. 1700, zamiast w r. 1780.

Najgorzej wyszło „Serce geoidy” (październik 1953 r.), gdzie w pierwszym zaraz zdaniu jest aż pięć błędów. Prawidłowo powinno ono brzmieć tak:

„Rzadko który, chociażby najbardziej skomplikowany przyrząd, został skonstruowany z taką precyzją, jak ów normalny metr (Mètres des Archives), starannie przechowywany od 158 lat w podziemiach paryskiego „Conservatoire des arts et métiers”.

Tamże: linia o podwójnej krzywiznie — tak zwana „loksodroma” figuruje pod nikomu znaną nazwą jako „loksodioma”.

W notatce pod tytułem „Piramidalna geodezja” (zeszyt styczniowy br.) w wierszu 5 od dołu napisano, że piramidy są „wiadomym” znakiem ówczesnej wiedzy, zamiast „widomym”. W innych moich notatkach było jeszcze parę mniej istotnych błędów, ale już mniejsza o to.

Możecie na to, koledzy redaktorzy, nie bez racji odpowiedzieć, że nie brak „errat” na tym świecie... Tak, wiem o tym dobrze, gdyż każde wydawnictwo geodezyjne dołącza zazwyczaj do książki jedną lub więcej kartek, zatytułowanych „Errata”.

Wiem nawet więcej: jedno z bardzo rozpowszechnionych czasopism popularno-naukowych ma nawet stałą rubrykę pod nazwą

„Errare humanum est”<sup>2)</sup>, gdyż tam mylą się często nie tylko zecerzy i korektorzy, ale nawet i autorzy.

W „P. G.” o takich stuprocentowych erratach co prawda nie słyszałem, ale tym niemniej chochlik drukarski oprócz mnie spłatał jeszcze figla jednemu z ministrów (sprostowanie było), no i nawet jednemu z redaktorów, bo w zeszycie grudniowym (jakby na pożegnanie starego roku) w art. „O Imię Panu Wnętowskiemu słów kilka” — przemianował znanego geometrę z końca XVIII w. Markiewicza z „komornika” na „kierownika” województwa wileńskiego.

Nie uszedł cało również i nasz miłośnik Homera — kolega Wilhelm Chojnicki, który w swej notatce (w styczniowym zeszycie br.) pod tytułem „Gwoli prawdzie” tak pięknie pouczył nas, jak prawidłowo pisze się po grecku „geodezja” i jaki to słowo ma sens etymologiczny.

W danym wypadku figiel polegał na zmianie nazwiska autora: zamiast „Chojnicki” napisano „Chojnacki”, to jest przypisano autorstwo innemu z kolegów.

Błąd tu polega na zmianie tylko jednej literki, lecz czasami nawet taka drobna zmiana może spowodować fatalne skutki.

Znakomity nasz aktor, Stefan Jaracz, opowiada właśnie w swoich wspomnieniach, jakiego paskudnego figla spłatał mu chochlik drukarski, kiedy pracował jako korektor w jednym z pism krakowskich.

Otóż w kolejnym numerze pisma miał być wiersz, zaczynający się od zupełnie zdawałoby się niewinnych słów<sup>3)</sup>:

„O niebo zasłane gwiazdami...”  
I oto z kaszty zecerzkiej wpadła do czasownika zamiast „i” inna czcionka...

Podobno cały nakład gazety z tego dnia był rozchwytywany, ale za to korektor już się więcej w redakcji nie pokazał.

Zwiększanie na przykład tą drogą powodzenia „P. G.” byłoby nieco ryzykowne, należy raczej ukrócić figle chochlika.

Zdaje się, że jest na to sposób. Błędy drukarskie są błędami przypadkowymi, można by więc nodejść do nich nieco „geodezyjnie”: aby je zmniejszyć, należy zwiększyć ilość spostrzeżeń... korektorskich, o co niżej podpisany, łącząc wyrazy szacunku i koleżeński uścisk dłoni, usilnie prosi.

Sawik.

<sup>1)</sup> Patrz nr 12 „P. G.” z 1953 r.

<sup>2)</sup> Błądzić jest rzeczą ludzką.

<sup>3)</sup> Kolego zecerze, proszę uważać!

## SPRAWOZDANIE KOMISJI FUNDUSZU POŚMIERTNEGO SGP

za m-c styczeń 1954 r.

W styczniu 1954 r. oddziały wojewódzkie SGP wpłaciły tytułem składek na F. P. . . . . 13.917,30 zł.

W tymże okresie Fundusz Pośmiertny wypłacił trzy zaliczki zapomóg pośmiertnych, a mianowicie: po zmarłych kolegach: Z. Cybulskim z Warszawy, E. Madeju z Łodzi i B. Mechu ze Stalinogrodu, na łączną sumę . . . . . 10.989,50 zł.

W okresie sprawozdawczym otrzymano zawiadomienie o śmierci następujących kolegów:

kolejny nr 95 — Mech Benedykt ze Stalinogrodu — zmarł dn. 25.XII.1953 r.

kolejny nr 96 — Madej Eugeniusz z Łodzi — zmarł dn. 3.I.1954 r.

kolejny nr 97 — Plesiewicz Władysław z Białegostoku — zmarł dn. 25.I.1954 r.

Komisja Funduszu Pośmiertnego



## RECENZJA ROCZNIKA GEODEZYJNEGO NA ROK 1953

Pojawienie się na półkach księgarskich Rocznika Geodezyjnego na 1953 r. jest doniosłym i wiele mówiącym faktem w dziejach polskiego piśmiennictwa geodezyjnego.

Przede wszystkim podkreślić należy, że wydawnictwa typu encyklopedycznego ukazują się w określonym zawodzie jako wyraz głębokiego rozwoju, siły i dojrzałości tego zawodu.

Encyklopedie tego typu powstają z reguły na podłożu dojrzałej kultury piśmiennictwa zawodowego i znaczniejszego dorobku wydawniczego.

Geodezja polska jako branża techniczna przeżywa obecnie niewątpliwie swój złoty wiek. Promotorami rozwoju piśmiennictwa stały się: ogrom i różnorodność zadań geodezyjnych Polski Ludowej i towarzyszący im wielki rozkwit szkolnictwa.

Dla polskiego piśmiennictwa technicznego charakterystyczne jest to, że pierwszą techniczną książką polską jest publikacja miernicza St. Grzepskiego z 1566 r. Niestety po tym wczesnym starcie w ciągu 400 następnych lat rozwój piśmiennictwa geodezyjnego był nader skromny, włączając w to okres 1918 — 1939 i wyniósł kilkadziesiąt pozycji wydawniczych. Dopiero dorobek piśmiennictwa w latach 1945 — 1953 jest nierównie większy i wynosi już obecnie sto kilkadziesiąt pozycji.

Od szeregu lat wyczuwało się w zawodzie naszym potrzebę wydania geodezyjnego podręcznika encyklopedycznego na wzór polskich i zagranicznych wydawnictw tego typu, istniejących już od szeregu lat w innych zawodach technicznych. Toteż dobrze się stało, że krakowski ośrodek, będący drugą stolicą geodezyjną Polski Ludowej, na czele z prof. M. Odlanickim-Poczobutem podjął i zrealizował wydanie Rocznika Geodezyjnego 1953 r.

Sfery zawodowe przyjęły wydawnictwo bardzo życzliwie i z dużym uznaniem. Jest to szczególnie zrozumiałe w geodezji, to jest w tej branży, w której około połowy sił fachowych pracuje w terenie i nie ma możliwości wożenia ze sobą obszernych, ciężkich podręczników fachowych. Przy pracach mierniczych polowych niejednokrotnie potrzebny jest zwinny podręcznik formatu portatynego, łatwy do przenoszenia, a takiego właśnie dotychczas nie było. Lukę tę wypełnia Rocznik będący pomocą w pracy i źródłem pogłębienia wiedzy geodezyjnej w ogóle.

Rocznik Geodezyjny 1953 r. jest najbardziej wszechstronny ze wszystkich polskich ogólnych wydawnictw geodezyjnych. Jeżeli porównać program i cel, dla których redakcja Rocznika podjęła swą pracę (o czym mówi na wstępie redaktor naczelny — prof. M. Odlanicki-Poczobut z osiągniętymi rezultatami w postaci publikacji Rocznika, to przyznać musimy z całą satysfakcją, że zadanie zostało dobrze wypełnione. Zawód geodezyjny uzyskał jedną ze swych najpoważniejszych pozycji wydawniczych.

Forma poszczególnych działów jest na ogół przystępna i dostosowana do przeciętnego poziomu wykształcenia geodezyjnego i matematycznego czytelnika i umożliwia pogłębienie jego wiedzy zawodowej i wiadomości ogólnych. Działy podstawowe opracowane są w szerokim i wystarczającym zakresie. Poziomem swym Rocznik odpowiada aktualnemu stanowi nowych zdobyczy wiedzy i techniki geodezji, astronomii geodezyjnej, geofizyki oraz topografii. Większość najnowszych zdobyczy nauki i techniki geodezyjnej została w Roczniku opublikowana.

Stwierdzić należy, że prawie wszystkie tematy wchodzące w skład Rocznika zostały opracowane przez geodetów, z czego wynika dość szeroki zakres zainteresowań i specjalizacji naszych kolegów. Oczywiście Rocznik nie jest elementarzem i jest trudny do wykorzystania dla wszystkich kolegów, zwłaszcza tych, którzy nie pogłębili dostatecznie swego wykształcenia zawodowego. Jest to naturalna kolejność rzeczy, gdyż podręcznika dostosowanego do poziomu każdego czytelnika napisać nie można.

Nazwa „Rocznik” jest niewłaściwa i niczym niesprawiedliwiona, może jakimś niefortunnym tradycjonalizmem silva rerum tak zwanych „kalendarzy technicznych”. Z powodu tej nazwy nie należy się jednak spodziewać powtarzania wydawnictwa każdego roku, gdyż byłoby to bezcelowe. W rzeczywistości jest to podręcznik i nazwa „Podręcznik Geodezyjny” wydaje się właściwsza. W innych branżach nazwa „Podręcznik” jest powszechnie stosowana dla tego rodzaju wydawnictw, zarówno polskich, jak i zagranicznych.

Strona graficzna Rocznika jest wykonana starannie, czysto i estetycznie. Jedynie rysunki są na ogół trudno czytelne, a szczególnie oliterowanie ich jest zbyt drobne. Nie przewidziano za pewne, że rysunki będą zmniejszane.

Cechą charakterystyczną Rocznika jest to, że oprócz tematyki geodezyjnej zawiera on pewne fragmenty, ważne dla geodetów, z zakresu astronomii, geofizyki, planowania przestrzennego oraz z urządzeń terenów rolnych i katastru.

Przy szczegółowej ocenie wydawnictwa nasuwają się niżej przytoczone spostrzeżenia i uwagi.

\*

Brak jest spisu alfabetycznego, co poczytać należy za poważny mankament Rocznika utrudniający jego wykorzystanie, tym bardziej, że wiele tematów szczegółowych nie posiada wyraźnie uwypuklonych tytułów i daremne byłoby szukanie ich w spisie rzeczy.

Poza tym wydaje się słuszne, aby w wydawnictwie tego rodzaju, spis rzeczy umieszczony był na początku, a nie na końcu. Wskazane jest również większe rozwinięcie spisu rzeczy, tak, aby z niego można było zaznajomić się z układem i przybliżoną treścią rozdziałów.

\*

Dużym minusem wydawnictwa jest oprawa kartonowa zamiast trwałej, płóciennej, tekturowej. Spowoduje to szybkie zużycie książki, gubienie stron i arkuszy, szczególnie wśród polowców, co obniży tym samym wartość Rocznika.

\*

Ośmiostronicowa „errata” jest naprawdę imponująca swymi rozmiarami. Pod tym względem ze znanych mi wydawnictw konkuruje z rocznikiem jedynie Podręcznik Drogowy, który ma „errata” na jedenastu stronach. Niestety, jest to smutna właściwość wielu wydawnictw obecnych. Smutne świadectwo jakości pracy naszych drukarni.

\*

W dziale czasopism pominięto kwartalnik „Geodezja i Kartografia” wydawany od r. 1952 przez Komitet Geodezji Polskiej Akademii Nauk.

\*

Bibliografia obejmuje wyłącznie wydawnictwa, które ukazały się po r. 1944. Wskazane byłoby uzupełnić ten dział w następnym wydaniu Rocznika wydawnictwami geodezyjnymi, kartograficznymi, topograficznymi i z zakresu astronomii geodezyjnej, które ukazały się przed rokiem 1945.

Oprócz tego pominięto publikacje mgr inż. F. Piątkowskiego „Kartografia i reprodukcja kartograficzna” oraz wydawnictwo GUPK — „Mały Atlas Polski” pod redakcją dr J. Kondrackiego. Topografia jako jedna z ważnych specjalności geodezyjnych powinna być w bibliografii wydzielona w osobny dział.

\*

Rozpoczynający się w geodezji ruch wynalazczości, usprawnień i racjonalizacji wymaga opieki i popularyzacji. Toteż należy żałować, że Rocznik nie zawiera zarysu przepisów o wynalazczości i o prawie patentowym.

\*

Tablice matematyczne i inne umieszczone są na końcu Rocznika. Praktyczniej dla czytelników byłoby umieścić te tablice na początku, jak w innych tego rodzaju wydawnictwach, gdyż są one często używane.

\*

Nowością w wydawnictwach tego rodzaju jest umieszczenie w Roczniku działu pod nazwą „Wiadomości ogólne” omawiającego ustrój, administrację i gospodarkę Państwa Polskiego oraz działu „Organizacja geodezji w Polsce”. Wobec olbrzymich przeobrażeń ustrojowych, jakim podlega nasze państwo, uważać należy umieszczenie tych działów w Roczniku za bardzo celowe.

\*

Zbyt mało rozwinięty jest dział pomiarów poligonowych metodami pośrednimi, a szczególnie metoda dwuobrazowego pomiaru.

W pomiarach podstawowych pominięto poligonizację precyzyjną.

W rozdziale pomiarów stolikowych pominięto najnowsze metody zdjęć rzeźby terenów płaskich na podkładzie sytuacyjnym aerofoto. Wobec rozwoju obecnie tej metody w praktyce wskazane jest uzupełnienie tego rozdziału w następnym wydaniu.

Brak jest w Roczniku tablic do tyczenia luków — wskazane byłoby podanie pewnych zasadniczych części takich tablic.



Rocznik nie zawiera żadnych opracowań z zakresu kalkulacji i kosztorysowania, planowania i organizacji robót geodezyjnych, a także chronometrażu normowania i normalizacji. Umieszczenie rozdziału poświęconego tej tematyce na wzór innych wydawnictw pokrewnych, jak na przykład „Mechanik” (edycja z 1932 r.) uważać należy za bardzo wskazane, a szczególnie w Roczniku Geodezyjnym. Wszak geodeci dopiero wchodzi w te tematy, uczą się i muszą się z nimi wszechstronnie zapoznać. Mają bowiem w tej dziedzinie wielkie zaległości do odrobienia, w porównaniu z takimi działami techniki, jak budownictwo i przemysł, w których zasady kalkulacji, kosztorysowania, planowania itd. są od dawna stosowane, opracowywane i stanowią podstawę działalności technicznej, gdy tymczasem przeciętny geodeta tematami tymi interesował się bardzo powierzchownie.

Wskazane byłoby podanie w Roczniku pewnych danych z zakresu mechaniki gruntów w związku z ruchami ziemi wywołanymi zmianami temperatury lub odkształceniami wynikłymi z obciążenia budownictwem ziemnym i odbudową górniczą. Dane te potrzebne są geodecie przy pomiarach precyzyjnych, jak niwelacja, wyznaczenie projektów budowlanych i badanie odkształceń budowli.

\*

Sprawa stosowania nomogramów przy różnorodnych rachunkach i kontrolach geodezyjnych nie jest w Roczniku dostatecznie naświetlona. Trzeba podkreślić, że w literaturze geodezyjnej na ogół za mało miejsca poświęca się temu tematowi, choć niewątpliwie zasługuje on na większą uwagę.

W zakończeniu niniejszej recenzji podkreślić należy powtórnie i z całym naciskiem, że ukazanie się Rocznika jest ważnym wydarzeniem w piśmiennictwie geodezyjnym. Pewna krytyka podana wyżej nie umniejsza bynajmniej wartości tego dzieła. Krytyka ta jest zresztą bardzo powierzchowna, nie merytoryczna. Sądzić należy, że same nazwiska współautorów gwarantują tu właściwe ujęcie tematyczne.

Rocznik powinien być jak najszerzej spopularyzowany, aby stał się naprawdę podręcznikiem każdego polowca i każdego kameralisty, na co w pełni zasługuje.

Zyczymy Redakcji Rocznika, aby owoc ich pracy stał się tak popularny, by zyskał nazwę „Poczubutt” na wzór nazw „Bryła”, „Hütte” czy „Dubbel”.

Bronisław Łęcki

K. A. Cwietkow: „Prakticzeskaja Astronomia” (Astronomia Praktyczna) Izdatelstwo geodeziczeskoi i kartograficzeskoi literatury. Wydanie II. Moskwa, 1951. Stron 528. Cena 19 rubl.

Autor książki, doktor nauk technicznych prof. Cwietkow, wieloletni profesor Geodezyjnego Instytutu w Moskwie — jest zasłużonym działaczem nauki i techniki radzieckiej. Już pierwsze wydanie „Prakticzeskoi Astronomii” z roku 1934 znane było gronu polskich specjalistów i cenione jako doskonały podręcznik. Wydanie niniejsze przerobione i poszerzone (o około 100 stron) uwzględnia szereg przemian, jakie zaszły na polu astronomii geodezyjnej w okresie ostatniego kilkusetlatia. Skonstruowano szereg wysokoprecyzyjnych instrumentów krajowej produkcji, opracowano i zastąpiono w praktyce nowe metody wyznaczeń astronomicznych. Z drugiej strony, straciły na aktualności niektóre metody przestarzałe. Książka Cwietkova jest nie tylko wyczerpującym podręcznikiem dla słuchaczy wydziałów geodezyjnych, zalecanym przez Ministerstwo Szkół Wyższych ZSRR, ale stanowi także przegląd podstawowych zagadnień, ilustrujących stan współczesnej wiedzy z zakresu astronomii geodezyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem ogromnego i niewątpliwego wkładu nauki radzieckiej.

Podręcznik składa się z szesnastu rozdziałów zagadnieniowych, przedmowy i dodatku z zakresu pomocniczych problemów matematycznych. Walory podręcznika podnosi fakt ilustrowania poszczególnych zagadnień i metod przykładami numerycznymi, fragmentami dziennika obserwacyjnego, redukcji obserwacji itp.

Rozdział I „O wyznaczeniach i instrumentach astronomicznych” (52 str.) określa zadania astronomii praktycznej (szerokość, długość, azymut), podaje ogólne zasady tych wyznaczeń, zamieszcza przegląd instrumentów (instrument uniwersalny, teleskop zenitalny, koło wertykalne, instrument przejściowy i in.), ich przeznaczenie i konstrukcję oraz sposoby badania elementów mechanicznych i optycznych, wreszcie analizę błędów instrumentalnych.

Rozdział II „Budowa i teoria chronometrów. Chronograf. Mikrometr kontaktowy” (str. 39) — stanowi szczegółowy opis wymienionych w nagłówku przyrządów, podaje teorie ich działania, analizę błędów, instrukcje obsługi i obchodzenia się z nimi, przy czym należy podkreślić szczególną uwagę, jaką zwrócił autor na nowe radzieckie rozwiązanie konstrukcji mikrometru kontaktowego.

Rozdział III. „Przekazywanie sygnałów czasu przez radio” (str. 28) — analizuje nowoczesną technikę służby czasu i jej organizację w Związku Radzieckim; omawia doskonałe osiągnięcia w tej dziedzinie rodzimych uczonych, a w szczególności prof. Pawłowa.

Rozdział IV. „Wyznaczenie poprawki chronometru z pomiaru odległości zenitalnych” (str. 22). Założenie ogólne i analiza dokładnościowa. Redukcja pomierzonej odległości zenitalnej do południka. Wyznaczenie poprawki na mocy obserwacji gwiazd i Słońca.

Rozdział V. „Wyznaczenie szerokości geograficznej z pomiaru odległości zenitalnych ciał niebieskich” (36 str.). Założenia ogólne i analiza dokładnościowa. Znaczenie szerokości przybliżonej dla rachunków redukcyjnych. Wyznaczenie szerokości na podstawie obserwacji gwiazdy Polarnej: zastosowanie tablic dla tego rodzaju obserwacji. Sposoby obserwacji w zależności od wyboru ciała niebieskiego: gwiazda południowa, północna i Słońce.

Rozdział VI. „Wyznaczenie szerokości metodą Talkotta” (25 str.), to jest drogą obserwacji par gwiazd na jednakowej wysokości w pobliżu południka, z obu stron zenitu. Teoria metody. Wzory podstawowe. Poprawki instrumentalne i za wpływ refrakcji astronomicznej. Wybór par gwiazd do metody Talkotta. Sposób obserwacji. Opis katalogu par gwiazd. Przykład.

Rozdział VII. „Wyznaczenie czasu z obserwacji dwóch gwiazd na jednakowych wysokościach. Metoda Zingera” (42 str.). Teoria i opis metody polegającej na obserwacji par gwiazd na jednakowej wysokości w pobliżu I wertykalu z obu stron południka. Wzory podstawowe. Sposób przygotowania efemerydy. Program obserwacji. Przykłady.

Rozdział VIII. „Wyznaczenie szerokości na mocy obserwacji dwóch gwiazd na jednakowych wysokościach. Metoda Piecowa” (14 str.). Opis, teoria, wzory i przykład rachunkowy metody polegającej na obserwacji pary gwiazd: północnej i południowej z jednej strony południka i w jednakowej odległości od niego.

Rozdział IX. „Wyznaczenie czasu instrumentem przejściowym” (29 str.). Rozdział poświęcony jest teorii instrumentu przejściowego, podstawowego narzędzia astronomii geodezyjnej, analizie teorii błędów instrumentalnych, badanie instrumentu, redukcje obserwacji na nitkach bocznych do środkowej i do południka: przegląd podstawowych metod obserwacyjnych, wreszcie opis instrumentu wyposażonego w mikrometr kontaktowy. Zagadnienie jest ilustrowane przykładami liczbowymi.

Rozdział X. „Wyznaczenie azymutalne” (str. 67) — omawia wszelkie metody polegające na obserwacji ciał niebieskich dla celów astronomicznych wyznaczeń z odczytywaniem kąta poziomu. Omówienie warunków obserwacji dla wyznaczenia azymutu, czasu, szerokości. Teoria błędów instrumentalnych i ich wpływ na odczyty kąta poziomu. Wzory podstawowe dla obliczenia azymutu ciała niebieskiego. Szczegółowy przegląd azymutalnych metod obserwacji: wyznaczenie azymutu przedmiotu ziemskiego na mocy bezpośredniego pomiarzonego kąta między przedmiotem ziemskim i Polarną, metoda mikrometryczna wyznaczenia azymutu: wyznaczenie azymutu z obserwacji Słońca; metoda Krasowskiego, jej opis i tablice dla wyznaczenia azymutu tą metodą; przybliżone wyznaczenie azymutu przy pomocy Polarnej, wyznaczenie poprawki chronometru przy pomocy azymutu gwiazd, wyznaczenie szerokości geograficznej na mocy azymutu gwiazdy, metoda Pawłowa wyznaczenia poprawki chronometru.

Rozdział XI. „Wyznaczenie różnicy długości” (43 str.). Ogólne zasady wyznaczenia różnicy długości geograficznej i omówienie istniejących metod pomiaru. Program obserwacji i jej redukcje dla punktów I, II, III i IV klasy. Analiza dokładnościowa, przykłady liczbowe.

Rozdział XII. „Wyznaczenie szerokości i długości punktów astronomicznych metodą równych wysokości. Metoda Mazajewa” (18 str.). Autor referuje metodę jednoczesnego wyznaczenia szerokości i długości, którą w pierwszych latach powojennych (po 1945) opracował współczesny radziecki astronom A. B. Mazajew i który wyposażył tę metodę we wszelkie pomocnicze środki usprawniające przebieg obserwacji i redukcji.

Rozdział XIII. „Astronomia nawigacyjna” (30 str.). Tematyka niniejszego rozdziału, tak zresztą, jak i poprzedniego i wszystkich następnych (z wyjątkiem XV) rozdziałów podręcznika, nie była poruszana w wydaniu poprzednim. Autor wyklada cel i zadania astronomii nawigacyjnej, opisuje budowę i zasadę działania sekstansu, omawia metodę Sommera, przytacza przykład opracowania obserwacji drogą analityczną i graficzną. Na zakończenie omawia elementy orientowania się podczas lotu przy pomocy metod astronomicznych.



Rozdział XIV. Redukcja obserwacji astronomicznych do centra, na poziom morza i do średniego bieguna" (22 str.). Autor stojący na gruncie praktycznych potrzeb w pracach geodezyjnych opracował wzory dla redukcji obserwacji astronomicznych: 1) do centrum znaku pomiarowego (elementy mimośrodów), 2) do poziomu morskiego oraz 3) do średniego położenia bieguna, uwzględniając jego wahania z biegiem czasu. Opracowanie to jest ilustrowane licznymi przykładami rachunkowymi.

Rozdział XV. „Własności opracowania obserwacji wykonanych podczas ekspedycji” (str. 6). Praktyczne wskazówki dla prac przygotowawczych, wyznaczenia przybliżonych wartości poprawki chronometru, szerokości itp. Uwagi dotyczące sposobu opracowania obserwacji.

Rozdział XVI. „Krótkie wiadomości o rozwoju prac na polu astronomii praktycznej w ZSRR”. (12 str.) — stanowi przegląd dorobku techniki i nauki radzieckiej. Przegląd ten obejmuje także okres Rosji carskiej, począwszy od wieku XVI, uwydatnia przełom, jaki się dokonał i na tym odcinku z chwilą powstania państwa radzieckiego oraz rozwój astronomii radzieckiej w ostatnim trzydziestoleciu.

Dodatek. „Pomocnicze zagadnienie astronomiczne” — obejmuje: wzory astronomii sferycznej, szeregi, obliczanie logarytmów i funkcji naturalnych małych kątów, tablice logarytmów sum i różnic, wybór odpowiednio dokładnych tablic dla danego zagadnienia oraz zasady interpolacji.

Ludostaw Cichowicz

nr 4/53

## BOLLETTINO DI GEODESIA E SCIENZE AFFINI

- Poprawki w niwelacji precyzyjnej — dr G. Dalvioni.
- O ultraszybkiej rejestracji przejść gwiazd drogą fotograficzną — dr Otakar E. Kadner.
- Wśród książek i wydawnictw.
- Kongresy, Zjazdy i Konferencje Międzynarodowe w r. 1953.

Osterreichische Zeitschrift

## Vermessungswesen

nr 4 — sierpień 1953 r.

K. Ledergester — Przyczynek do definicji odchylenia pionu i odchyłek Laplace'a, publikacja austriackiej komisji międzynarodowego pomiaru ziemi.

Dr Hans P. Schad'n — Przedhistoryczne umocnienia obronne w Stillfried i ich plan sytuacyjno-wysokościowy (warstwicowy).

Do artykułu dołączony jest precyzyjnie wykonany plan warstwicowy w 1:2000 o 1-metrowym skoku warstw, z wyjaśnieniem, że nie można tu było zastosować kreskowania skoków, ponieważ ich zasady nie posiadają nienaruszalnych naukowo podstaw.

Dpl. inż. Stefan Nagy — Od podatkowego do prawno-hipotecznego katastru. Przyczynek do reformy katastru podatkowego, publikacja związkowego urzędu miar i geodezji (ciąg dalszy).

Drobne wiadomości.

Bibliografia: Austria wydała dwie nowe mapy republiki w 1:500 000.

Przegląd czasopism.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung,  
Kulturtechnik und Photogrammetrie

nr 1 styczeń 1954 r.

Hy. Przejście w stan spoczynku Hugona Sturzeneggera, szefa sekcji w państwowej topografii kraju.

H. Hunziker. Redukcja ukośnie mierzonych długości (nomogram).

Ls. Hegg. Nowa mapa kraju i aktualizowanie map przeglądowych w kantonie Waadt (Vaud).

C. F. Baeschlin. Obliczenie logarytmu liczby pierwszej (zakończenie).

Dr inż. Pierre Regamey. Badanie gleby i urządzenia melioracyjne.

Dpl. inż. W. Weber. Zadania planowania urbanistycznego w kantonie Aargau.

Państwowa dyrekcja pomiarów. Deklinacja magnetyczna (paźdz. i listop. 1953 r.).

Nekrolog: R. Derendiger.

W bibliografii omówiono następujące nowe książki: Dpl. inż. O. Krieger — Nauka o katastrze w porządku alfabetycznym, inż. E. Müller — Krótki zarys historii kartografii na obszarze kantonu Aargau. Prof. dr inż. K. Ramsager — Redukcja siły ciężkości przy niwelacji. Rene Herbin i Alex. Pébureau — Kataster francuski (400 str.).

Nr 12 — grudzień 1953 r.

## REVUE DES GÉOMETRES-EXPERTS ET TOPOGRAPHES FRANCAIS

- Kierunki rozwoju w pracach zawodu mierniczego — H. Peltier.
- Sprawozdanie z międzynarodowego kongresu geodezyjnego w Monachium — J. Molas.
- Nowe przepisy dzierżawne — P. Beis.
- Kongres włoskich stowarzyszeń mierniczych w Mediolanie — A. Wantz.
- Wiadomości z działalności francuskich stowarzyszeń mierniczych.
- Kronika młodych.
- Prawo i przepisy prawne.
- Przegląd książek i pism.

Styczeń 1954 r.

## The Journal of THE ROYAL INSTITUTION OF CHARTERED SURVEYORS

Budowa starożytnego Rzymu — D. M. Jeffreys.

Przeniesienie tytułu własności, wymiana i dzierżawa — Alison E. Clay, M. A.

Postęp w nowych miastach, VI — HARLOW — Victor Hamnett, B. Sc., A.R.I.B.A.

Taksacja dla celów podatkowych według ustawy z 1948 i 1953 r. — H. Howard Karlake.

Pomiary liniowe: niektóre nowe metody — H. A. L. Shewell, O.B.E. (Wprowadzenie, interferometria, pomiar baz przy pomocy taśm inwarowych itp., komparacja taśm stalowych przy pomocy oporu elektrycznego, inwarowy termometr oporowy, geodimetry, radar, triangulacja o wysokich celach, pomiary przy wykorzystaniu zakryć gwiazd i zaćmień słońca, metody pośrednie — paralaktyczne, tachimetria autoredukcyjne, wskazania na przyszłość, ekonomia i dokładność, wnioski).

Mapy lotnicze — (dyskusja).

Pomiary podstawowe a archeologia — C. W. Phillips, M. A., F. S. A.

Poza tym styczniowy numer donosi o przeprowadzonym połączeniu się stowarzyszenia geodetów górniczych (Institute of Mining Surveyors) ze stowarzyszeniem geodetów — jak byśmy nazwali — „powierzchniowych” (The Royal Institution Of Chartered Surveyors). To ostatnie stowarzyszenie grupuje w swych szeregach geodetów specjalistów w zakresie urządzeń rolnych, taksacji, planowania miast i wsi, pomiarów inwentaryzacyjnych, pomiarów realizacyjnych oraz pomiarów podstawowych.

## Biuletyn informacyjny K.T. i R. przy stalinogrodzkim OPM

Rok 1954.

Zobowiązania dla uczczenia II Zjazdu PZPR jako „Czynu Zjazdowego”.

Współzawodnictwo pracy w III kwartale.

Uzupełniamy swoje wiadomości techniczne.

Pomysły racjonalizatorskie pracowników naszego przedsiębiorstwa.

Jak zbudować nomogram siatkowy.

Nowy system plac.

Normy obowiązujące w geodezji.



# PRZEGŁĄD DOKUMENTACYJNY GEODEZJI

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI PRZY GEODEZYJNYM  
INSTYTUCIE NAUKOWO-BADAWCZYM

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGŁĄD GEODEZYJNY”

ROCZNIK 4

WARSZAWA – MARZEC–KWIECIEŃ 1954 r.

Nr 2

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

## ASTRONOMIA

- 373\* 525.46:529.7 GINB  
Sztajns K. A.: Przyczynek do zagadnienia wyboru gwiazd dla wyznaczenia poprawek zegara. „K woprosu o wyborie zwiezd dla opriedielenia poprawok czasow”. Astronom. Z. t. 30, wyp. 5, sierp.-paźdz. 53, s. 540; B5, 5 str., 1 rys., 4 poz. bibl. — Artykuł omawia dobór gwiazd dla programu obserwacji przy wyznaczaniu poprawek czasu. Porusza zagadnienie, jaką część błędu poprawki czasu stanowi błąd rejestracji przejść gwiazd i błąd pochyleń osi poziomej. Wyjaśnia, dlaczego poprawki czasu, obliczone z równań z wagami i bez wag, praktycznie są jednakowe. Rozpatruje analitycznie zagadnienie doboru gwiazd, co daje możliwość potwierdzić niepewność gwiazd zenitalnych i ustanowienia dwu typów programów obserwacji. W zakończeniu dyskusja nad ujęciem zagadnienia doboru gwiazd.

- 374\* 522.44:536.21 GINB  
Wasiljew W. M.: Różnice temperatury oddzielnych części trzech instrumentów przejściowych służby czasu. „O raznostiach temperatury otdielnych czastiej trich passażnych instrumentow służby wriemieni”. Astronom. Z. t. 29, wyp. 6, 1952, s. 708; B5, 9 str., 2 rys., 4 tabl., 3 poz. bibl. — Artykuł omawia różnice temperatur poszczególnych części instrumentów przejściowych, jak również rozkład temperatur w ich obrębie. Różnice temperatur mają charakter systematyczny, zmieniając wartość w zależności od pory dnia i roku. Źródłem różnic temperatur jest przede wszystkim niejednakowe nasłonecznienie i różna inercja termiczna poszczególnych części instrumentu. Rozszerzalność termiczna powoduje błędne wskazania libelli, zmiany w położeniu osi i zmienność kolimacji, co składa się na różnice wyznaczeń w obu położeniach mikrometru i na tzw. „błąd wieczoru”.

## FOTOGRAMETRIA

- 375\* 526.918(47) GINB  
Kloboucek J.: Fotogrametria w ZSRR. „Fotogrametrie v SSSR”. Zememer., v. 3, Nr 11, list. 53, s. 162; A4, 2 str. — Przedstawiono rozwój fotogrametrii w Związku Radzieckim od roku 1919 do chwili obecnej. Podano zastosowanie fotogrametrii w ZSRR w różnych dziedzinach. Omówiono szkolnictwo wyższe, instytucje naukowo-badawcze oraz piśmiennictwo fachowe, zapoznając jednocześnie z laureatami nagród stalinowskich z dziedziny fotogrametrii.

## GEODEZJA

- 376\* 526.7:525.233 GINB  
Kamela C.: Geodezja dynamiczna, 2 tomy, t. 1, Warszawa, 1953, PPWK, cena 39 zł.; D, B5, 380 str., 169 rys., 8 tabl. — Akademicki podręcznik poświęcony po raz pierwszy w polskim piśmiennictwie geodezyjnym zagadnieniom geodezji dynamicznej. Tom pierwszy zawiera grawimetrię, przy czym przed przystąpieniem do właściwego tematu zawiera wiadomości pomocnicze z innych nauk jako podstawę do dalszych rozważań. Podano pomocnicze wiadomości z matematyki i mechaniki, omówiono potencjał newtonowski oraz teorię figur równowagi ciał ciekłych obracających się. Szczegółowo potraktowano zagadnienia pomiarów przyspieszenia siły ciężkości opisując aparaturę wahadłową oraz cały szereg nowoczesnych typów grawimetrów, z uwzględnieniem nowych grawimetrów radzieckich GKM i GKA. Wyczerpująco omówiono poszczególne redukcje pomiarów grawimetrycznych na geoidę, z uwzględnieniem izostatycznych. Rozdział poświęcony wadze skręceń zawiera opis instrumentu, przeprowadzania pomiaru oraz obliczania poprawek do wartości obserwowanych. Podane są również pomocnicze tablice konieczne przy obliczeniach grawimetrycznych. Całość ujęta w sposób systematyczny ilustrowana jest rysunkami i przykładami.

- 577\* 526.9 GINB  
Ryšavy J.: Geodezja. „Géodésie”. Wyd. 3, Praha, 1953, SNTL, 417 kc; D, B5, 764 str., 980 rys., 15 tabl., 2 wkł., 173 poz. bibl. — Nowe uzupełnione wydanie podręcznika przeznaczonego dla studentów szkół wyższych. Przedstawia wyczerpująco całość zagadnień geodezji niższej zarówno od strony teoretycznej, jak ich praktycznego zastosowania. Obszernie potraktowano dział instrumentalny, poligonizację, pomiary wysokościowe, tachymetrię, rachunek wyrównawczy oraz geodezję stosowaną. Przy opisie instrumentów podano nowe przyrządy i sprzęt produkcji czechosłowackiej i zagranicznej, ze szczególnym uwzględnieniem instrumentów radzieckich. Ze względu na ujęcie tematu dzieło może być również szeroko wykorzystane przez inżynierów pracujących w produkcji.

- 378\* 526.916.5 GINB  
Piliński T.: Stolik mierniczy i prace stolikowe. Warszawa, 1953, PPWK, cena 12 zł.; D, A5, 169 str., 122 rys., 7 tabl., 20 poz. bibl. — Książka przedstawia całość zagadnienia pomiarów stolikowych. Opisuje sprzęt, jego rektyfikację oraz przeprowadzanie pomiarów. Podkreślono zastosowanie pomiarów stolikowych przy opracowaniach fototopograficznych. Książka może być wykorzystana przez pracowników produkcji oraz przez studentów.

- 379\* 526.9(075.3) GINB  
Bychawski T.: Geodezja na płaszczyźnie. Warszawa, 1953, PPWK, cena 8 zł. 40 gr.; D, B5, 196 str., 180 rys., 5 zał. — Podręcznik przeznaczony dla pierwszej klasy technikum geodezyjnego. Podaje pomiary liniowe i busolowe, zastosowanie ich do wykonania planu sytuacyjnego, rysowanie planów i graficzny sposób obliczania powierzchni. Podręcznik ilustrowany praktycznymi zadaniami i ćwiczeniami.

- 380\* 526.9:63 GINB  
Fedorowski W.: Miernictwo. Warszawa, 1953, PWRiL, cena 8 zł. 50 gr.; D, A5, 172 str., 165 rys., 4 zał., 13 poz. bibl. — Podręcznik przeznaczony dla techników rolniczych. Zawiera ogólny przegląd elementarnych wiadomości z miernictwa potrzebnych dla rolników. Dla poszczególnych tematów podano ćwiczenia i zadania.

- 381\* 526.3/8:532.2 GINB  
Scheel G.: Błędy termiczne niwelacji hydrostatycznej i ich eliminacja. „Die Temperaturfehler beim hydrostatischen Nivellement und ihre Ausschaltung”. Allgem. Vermessungs-Nachricht. Nr 10, paźdz. 53, s. 249; B5, 2 str., 6 poz. bibl. — Ważną częścią systematycznego błędu niwelacji hydrostatycznej jest różna gęstość płynu w pionowych odcinkach przewodu, wywołana wpływami termicznymi. Opisane są próby usunięcia tego źródła błędu systematycznego przez zastosowanie cieczy o różnych współczynnikach termicznych (w bardzo bliskich sobie, lecz różnych przewodach).

- 382\* 526.913.141:526.57 GINB  
Pinkwart E.: Prawo błędów przy pomiarze długości. „Das Fehlergesetz der Längenmessung”. Z. Vermessungswesen, r. 78, Nr 10, paźdz. 53, s. 321; B5, 3 str., 1 tabl. — Analiza prawa błędów przy pomiarze długości i ocena dokładności pomiarów liniowych doprowadza do wniosku, że właściwą ocenę można uzyskać tylko odnośnie pomiarów jednorodnych. Nie można tej oceny zastosować do pomiarów wykonywanych w różnym czasie, różnymi narzędziami i przez różnych wykonawców.

## GRAWIMETRIA I MAGNETYZM ZIEMSKI

- 383\* 550.3 GINB  
Magnicki W. A.: Podstawy fizyki Ziemi. „Osnowy fiziki Ziemi”. Moskwa, 1953, Geodezizdat, cena 10 rb.; D, B5, 290 str., 107 rys., 29 tabl., 136 poz. bibl. — Akademicki podręcznik fizyki Ziemi przeznaczony przede wszystkim dla studentów wyższych uczelni o specjalizacji astronomiczno-geodezyjnej oraz geofizycznej. Przedstawia nowoczesne teorie o wewnętrznej budowie, fizycznych właściwościach materii wewnątrz Ziemi i charakteryzuje procesy w niej zachodzące. Teorie te przedstawiono w oparciu o wiadomości z dziedziny teorii figury Ziemi, sejsmologii, grawimetrii, uwzględniając przy poszczególnych zagadnieniach osiągnięcia nowoczesnej fizyki.



Sorokin L. W.: **Grawimetria i grawimetryczne metody poszukiwawcze.** „Grawimetryja i grawimetryczeskaja razwiedka“. Wyd. 3, Moskwa-Leningrad, 1953, Gostoptiechizdat, cena 16 rb. 60 kop.; D, B5, 483 str., 259 rys., 34 tabl. — Nowe wydanie akademickiego podręcznika z dziedziny grawimetrii przeznaczonego dla studentów szkół wyższych. Zawiera krótką teorię pola grawitacyjnego, szczegółowy opis instrumentów grawimetrycznych, zasady i metodykę pomiarów, zastosowanie grawimetrii do geodezji i poszukiwań geofizycznych. To wydanie podręcznika uwzględnia najnowsze radzieckie grawimetry (GKA i GW) i metodykę nowoczesnych pomiarów grawimetriami.

385\*

526.7: 531.754

GINB

Facsinay L., Haáz R.: **Wyznaczenie gęstości podłoża z pomiarów grawimetrycznych na różnych głębokościach pod powierzchnią Ziemi.** „Közlemlények a földfelszín alatti különböző mélységekben végzett graviméter-mérések alapján“. Geoph. Közlemények, Nr 4, 1953, s. 41; B5, 9 str., 4 rys., 2 tabl., 4 poz. bibl. — Pomiar grawimetryczny wykonany przez autorów w różnych głębokościach szybu dobrze odzwierciedla zmianę gęstości warstw podłoża. Uzyskane, z przeprowadzonych pomiarów grawimetrycznych, wartości gęstości są większe od wartości otrzymanych z analizy laboratoryjnej próbek poszczególnych warstw. Postawiono wniosek, aby do opracowywania wyników pomiarów grawimetrycznych w anomaliach Bouguera brać wartości gęstości wyznaczone grawimetrycznie. Dla wyznaczenia gęstości wystarczy grawimetr o dokładności  $\pm 0,1$  mgal, którym należy przeprowadzać pomiary w szybach lub odpowiednich otworach wiertniczych.

386\*

538.7:550.38

GINB

Janowski B. H.: **Magnetyzm ziemski.** „Ziemnoy magnetizm“. Moskwa, 1953, GITTL, cena 12 rb. 40 kop.; D, 15  $\times$  22,5 cm, 591 str., 272 rys., 49 tabl., 87 poz. bibl. — Podstawowy podręcznik akademicki podający najnowocześniejsze osiągnięcia w dziedzinie magnetyzmu ziemskiego i przeznaczony dla studentów specjalizujących się w geofizyce. Ustępy o zasadniczym znaczeniu ogólnym wyróżnione są specjalną czcionką. We wprowadzeniu poza historię rozwoju nauki o magnetyzmie ziemskim, omówiono specjalne działy fizyki konieczne w dalszym wykładzie. Całość zasadniczego wykładu podzielona jest na cztery części: 1. Statyczne magnetyczne pole ziemi omawia ogólnie magnetyczne pole ziemskie, analityczne jego przedstawienie, strukturę fizyczną pola, hipotezy jego powstania i zmiany wiekowe. 2. Zmienne pole magnetyczne ziemi zawiera klasyfikację zmian i metody ich badania, związek pomiędzy nimi i zrozami polarnymi, oraz teorie odnoszące się do ich powstawania. 3. Praktyczne wykorzystanie zjawisk magnetyzmu ziemskiego podaje pomiary magnetyczne i ich interpretację oraz zagadnienie dewiacji kompasu. 4. Metody i instrumenty do pomiarów elementów magnetyzmu ziemskiego przedstawia teorię i praktyczne stosowanie metod i instrumentów używanych przy pomiarach pola magnetycznego, anomalii oraz zmian pola magnetycznego.

387\*

550.384.3:538.71 (438)

GINB

Kalinowska Z.: **Kilka uwag o zmianach wiekowych pola magnetycznego ziemskiego w Polsce.** „Some remarks on the secular variations of the earth's magnetic field in Poland“. Acta geophysica polonica, vol. 1, Nr 3—4, 1953, s. 208; B5, 9 str., 5 rys., 1 tabl., 11 poz. bibl.

Omówienie zagadnienia wiekowych zmian ziemskiego pola magnetycznego w Polsce (D, I, H i Z) opierając się przede wszystkim na materiale obserwatorium w Swidrze porównując go ze zmianami obserwowanymi w innych obserwatoriach zagranicznych. Również, choć w znacznie mniejszym zakresie, przedstawiono zmiany deklinacji w obserwatoriach polskich. Podkreślono brak sieci punktów wiekowych, obejmujących cały obszar Polski.

388\*

538.71:550.384:550.389

GINB

Vestine E. H. i inni: **Opracowanie normalnego pola magnetycznego Ziemi i jego zmian wiekowych, 1905—1945.** „Description of the Earth Main Magnetic Field and its Secular Change, 1905—1945“. Carnegie Institution of Washington Publication 578, 1948; D, 28  $\times$  21 cm, 532 str., 356 rys., 89 tabl., 15 poz. bibl.

Wyniki pomiarów magnetycznych z lat 1905—1945 dokonanych w 100 obserwatoriach i na około 2000 punktach wiekowych położonych na całym obszarze Ziemi. Tabelarycznie opracowano re-

dukcje do epoki, obliczenia zmian wiekowych i wartości średnich elementów normalnego pola dla epoki 1945. Podano przykłady opracowania wyników. Wykreślono krzywe zmian dla 90 obserwatoriów i 11 punktów wiekowych. Mapy izopor: D, H, X, Y, Z, I i F opracowano dla epoki 1912.5, 1922.5, 1932.5 i 1942.5. Dla 1945 r. opracowana mapa średnich elementów pola magnetycznego ziemi. Mapy sporządzone są w poszczególnych sekcjach składających się na jedną całość.

## INSTRUMENTOZNAWSTWO

389\*

526.951.4:526.36

GINB

Gotthardt E.: **Próbne pomiary niwelatorem Ni2 firmy Zeiss-Opton, wyposażonym w płytke płasko-równoległą z mikrometrem optycznym.** „Versuchsmessungen mit einem mit Plattenmikrometer ausgerüsteten Nivellierinstrument Ni2 der Firma Zeiss-Opton“. Allgem. Vermessungs-Nachricht. Nr 11, list. 53, s. 267; B5, 3 str., 1 fot., 1 tabl.

Próbne porównawcze pomiary niwelatorem Ni2 z wbudowaną płytką płasko-równoległą z mikrometrem optycznym i niwelatorem precyzyjnym dały wyniki: instrumentem Ni2 otrzymano średni błąd na 1 km równy bądź mniejszy od błędu uzyskanego niwelatorem precyzyjnym; szybkość pomiaru (km/godz.) — około 1,5 razy większą. Niwelacja tego samego odcinka była wykonana dziewięciokrotnie każdym instrumentem przez trzech obserwatorów przy różnych długościach celowych.

390\*

526.923

GINB

Hofmann W.: **Dalekomierz Breithaupt-Berroth.** „Der Breithaupt-Berroth Distanzmesser“. Vermessungstechn. Rdsch. r. 16, Nr 1, styc. 54, s. 2; A5, 9,5 str., 2 fot., 7 rys., 6 poz. bibl.

Opisana jest nowa konstrukcja dalekomierza, w którym bazą trójkąta paralaktycznego jest wbudowana w instrument specjalna łańcuchowa. Analiza konstrukcji i badania wykazały, że omawiany instrument ustępuje pod względem dokładności precyzyjnym dalekomierzom, posiada jednak wielkie zalety techniczne, mianowicie: szybkość i wygodę pomiaru. Nada się specjalnie do prac inżynierskich i topograficznych.

391\*

538.71:550.386

GINB

Kalasznikow A. G.: **Gradientometr magnetyczny z fluksmetrem.** „Magnitnyj gradientometr z fluksmetrom“. Izv. Akad. Nauk SSSR, ser. geofiz. Nr 4, 1953, s. 307; B5, 11 str., 7 rys., 2 tabl., 6 poz. bibl.

Nowa metoda pomiaru gradientów magnetycznego pola Ziemi przy pomocy ruchomych cewek i pomiaru zmiany w nich magnetycznego pola czułym fluksmetrem. Z omówionej metody wynika, iż wskazania zależą tylko od gradientu magnetycznego. Opisany prototyp instrumentu i podane wyniki doświadczają.

## RACHUNEK WYRÓWNIANIA I METODY OBLICZEN

392\*

565.53

GINB

Hradilek L.: **Wyrównanie sieci triangulacyjnych z pomierzonymi kątami.** „Výrovnaní trigonometrických síti úhlově měřených“. Zeměměř., r. 3, Nr 12, grud. 53, s. 178; A4, 11 str., 6 rys., 6 tabl., 7 poz. bibl.

Ze względu na metodykę wyrównania, przy pomiarze nowych sieci triangulacyjnych, jako najodpowiedniejszą metodę pomiaru autor sugeruje tzw. metodę wierzchołkową; polega ona na pomiarze na stanowisku wszystkich kątów wypełniających horyzont. Podano zasady i sposoby wyrównania tak pomierzonej sieci w oparciu o szereg konkretnych przykładów.

393\*

526.9:518.3

GINB

Pawłow F. F., Lewit D. E.: **Atlas nomogramów dla obliczeń markszajderskich.** „Atlas nomogramm dla markszajderskich vychislenij“. Moskwa-Charków, 1953, Ugletiechizdat, cena 14 rb. 50 kop.; D, 41,5  $\times$  27,5 cm, 67 str., 10 poz. bibl.

Książka zawiera zbiór 47 nomogramów ułatwiających i przyspieszających szereg pracochłonnych obliczeń z dziedziny geodezji szczegółowej, a jednocześnie zapewniających wystarczającą dokładność dla celów praktycznych. Nomogramy obejmują ważne i skomplikowane wzory, występujące przy opracowaniu i analizie obliczeń (poprawka ze względu na krzywiznę Ziemi, redukcje celu i stanowiska, poprawki termiczne, obliczanie dopuszczalnych odchylek przy pomiarach poligonizacyjnych i niwelacyjnych oraz cały szereg innych). Podano objaśnienia korzystania z poszczególnych nomogramów łącznie z przykładami.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu geodezji. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych 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.



# S P I S

## książek wydanych przez Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych b. Biuro Kartograficzne Głównego Urzędu Pomiarów Kraju i b. Państwowe Przedsiębiorstwo Fotogrametrii i Kartografii do roku 1953 — dla których obniżone zostały ceny.

- BIERNACKI Fr. — Teoria odwzorowań dla geodetów i kartografów. Warszawa 1949 r. GUPK. Praca GINB Nr 4. Format B-5 s. X11 + 375. rys. 11. Cena dawna zł 47,90. Cena zniżona zł 32.
- BORYSOWSKI J. — 8-mio cyfrowe tablice wartości naturalnych funkcji trygonometrycznych Sin i Cos  $0^{\circ}$ — $90^{\circ}$ . Warszawa 1952 r. Format B-5 s. 97. Cena dawna zł 47. Cena zniżona zł 26.
- BORYSOWSKI JOZEF — Tablice geodezyjne do obliczeń spółrzednych geograficznych (metoda maszynowa). Warszawa 1951 r. Format B-5. Cena dawna zł 15. Cena zniżona zł 4.
- CHWAŁEK J. — Wyznaczenie błędów instrumentalnych i rektyfikacja triangulatora radialnego P.W.O. Warszawa 1952. Format B-5 s. 25 rys. 22. Praca GINB Nr 14. Cena dawna zł 17. Cena zniżona zł 4.
- CZERSKI Z. — Zagadnienie dalmierzy geodezyjnych z latą pionową. Warszawa 1951 r. Format B-5 s. 119. rys. 30. Praca GINB Nr 10. Cena dawna zł 35. Cena zniżona zł 15.
- HAUSBRANDT S. — Ścisłe wyrównanie układów obserwacji geodezyjnych w których obserwowano elementy katowe i elementy liniowe. 1952. PPWK B-5 s. 15. (Prace Geodezyjne Inst. Nauk. Bad. 13) Cena dawna zł 17,00. Cena zniżona zł 5,00.
- KAMELA Cz. — Zarys geodezji dla techników. 1952 PPWK. A-5, s. 331. Cena dawna zł 45,00. Cena zniżona zł 25,00.
- KRYŃSKI A. (red.).
- Nowe metody i zagadnienia w geodezyjnych pomiarach podstawowych. 1952 PPWK. B-5 s. 163. Cena dawna zł 37,00. Cena zniżona zł 14,00.
- LAZZARINI T. — Geodezyjne pomiary odształceń ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb kontroli zapór wodnych. 1952 PPF i K B-5 s. 116. GUPK Praca Geodezyjna Inst. Nauk. Bad. Nr 12. Cena dawna zł 35,00. Cena zniżona zł 15.
- LESNIOK H. — Wyznaczenie azymutu z obserwacji par gwiazd na tej samej wysokości i w tym samym kole godzinowym. 1951 PPWiK B-5 s. 28. Cena dawna zł 12,00. Cena zniżona zł 5,00.
- ROGOWSKI J. — Tablice tachymetryczne (400 g — 360 $^{\circ}$ ) 1952. PPWK. A-4 s. 31. Cena dawna zł 25,00. Cena zniżona zł 9,00.
- ROŻYCKI J. — Odwzorowanie Gaussa-Krügera i jego zastosowanie w Polsce. 1950 r. Główny Urząd Pomiarów Kraju B-5. Prace Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego Nr 6. Cena dawna zł 24,65. Cena zniżona zł 12,60.
- SZCZERBA A. — Geodezja dla pomiarowych. 1952. PPWK A-5 s. 163. Cena dawna zł 26,00. Cena zniżona zł 12,00.
- WYSOCKI K. — Wzory rozwiązań zadań z dziedziny pomiarów stosowanych. 1949 GUPK B-5 s. 150. Cena dawna zł 25,00. Cena zniżona zł 13,00.
- WARCHAŁOWSKA-KIETLIŃSKA Z. — Optyczny pomiar odległości — analiza błędów pomiarowych. 1951. B-5 s. 45 rys. 18. Cena dawna zł 16,70. Cena zniżona zł 8,00.

Spis książek wydanych przez Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych w roku 1953.

- BYCHAWSKI TADEUSZ — mgr inż. — Geodezja na płaszczyźnie. Podręcznik dla I klasy technikum geodezyjnego. Warszawa 1953. Format A-5 str. 196. rys. 180. Nakład 2500. Cena zł 8,40.
- HAUSBRANDT S. i FELLMANN J. — Tablice beczwartakowe w układzie gradowym. Warszawa 1953. Format 39×23 cm. str. 46. Nakład 3000. Cena dawna zł 31. Cena zniżona zł 23,40.
- HAUSBRANDT STEFAN — prof. dr inż. Rachunki geodezyjne. Warszawa 1953. Format A-4, str. 275. Nakład 3000. Cena dawna 64,50. Cena zniżona zł 56.
- JASNOŹEWSKI JERZY — dr inż. Interferencja i jej zastosowanie do pomiarów długości. Warszawa 1953. Format B 5 str. 137 rys. 103. Nakład 2000. Cena zł 16,50.
- KAMELA CZESŁAW — doc. dr inż. — Geodezja dynamiczna. Tom I. Warszawa 1953. Format B-5 str. 379. rys. 169. Nakład 2000. Cena zł 39.
- KLUZŃIAK STANISŁAW prof. (red.) — Geodezja gospodarcza. Tom I. — Praca zbiorowa. Warszawa 1953. Format B-5 Str. 565 + 3 nlb. rys. 286. Nakład 2000. Cena zł 55.
- KLUZŃIAK STANISŁAW prof. (red.) — Geodezja Gospodarcza. Tom II. Warszawa 1953. Format B-5 str. 399 + 4 nlb. rys. 380. Nakład 2000. Cena zł 42.
- KWIECIEŃ WACŁAW — mgr inż. — Optyczny i paralaktyczny pomiar odległości. Warszawa 1953. Format B-5 str. 175. rys. 85. Nakład 1000. Cena dawna zł 60. Cena zniżona zł 20.
- ODLANICKI-POCZOBUT MICHAŁ — prof. (red.) Rocznik geodezyjny. 1953. Praca zbiorowa. Warszawa 1953. Format B-6 str. 907 rys. 384. Nakład 2000. Cena zł 70.
- PIASECKI BRUNON — prof. dr inż. — Fotogrametria. Warszawa 1953. Format A-5 str. 176 rys. 117. Nakład 1500. Cena zł 16,50.
- PIĄTKOWSKI FELICJAN — mgr inż. Kartografia i reprodukcja kartograficzna. Warszawa 1953. Format B-5, str. 408 rys. 301. Tablic barwnych 45. Nakład 1500. Cena dawna zł 73,50. Cena zniżona zł 45,50.
- PILITOWSKI TADEUSZ — mgr inż. Stolik mierniczy i prace stolikowe. Warszawa 1953. Format A-5 str. 167 rys. 122. Nakład 1500. Cena zł 12,00.
- PRACE GEODEZYJNEGO INSTYTUTU NAUKOWO-BADAWCZEGO. Zeszyt 1. Warszawa 1953. Format B-5, str. 34 + 4 wkładki. Nakład 500. Cena dawna zł 8. Cena zniżona zł 6,50.
- PRACE GEODEZYJNEGO INSTYTUTU NAUKOWO-BADAWCZEGO. Zeszyt 2. Warszawa 1953. Format B-5, str. 89. Nakład 500. Cena zł 8,80.
- WEYCHERT EDWARD — mgr inż. Sześciocyfrowe tablice poligonometryczne. Warszawa 1953. Format A-4 str. 143. Nakład 1500. Cena zł 36.

## N a k ł a d e m

### Państwowego Przedsiębiorstwa Wydawnictw Kartograficznych

ukazały się następujące książki:

- 1) KAMELA CZESŁAW — DOC. DR INŻ.  
Geodezja dynamiczna Tom I. Warszawa 1953. Format B-5 str. 379 rys. 169. Nakład 2000. Cena zł 39.  
Książka ta omawia zagadnienie grawimetrii i teorii figury ziemi; jest napisana na poziomie akademickim. Jest to pierwsza praca w języku polskim, omawiająca problemy, obecnie realizowane praktycznie w kraju.  
Tom I podaje na wstępie niezbędne wiadomości z dziedziny matematyki i teorii potencjału, a następnie zawiera opis przyrządów grawimetrycznych, sposoby wykonywania obserwacji przy ich pomocy i redukcję pomiarów grawimetrycznych.  
Tom II, który wyjdzie z druku w drugiej połowie 1954 r. zamknie całość dzieła i będzie zawierał teorię figury ziemi oraz zastosowanie pomiarów grawimetrycznych do prac triangulacyjnych i niwelacyjnych.
- 2) PILITOWSKI TADEUSZ — MGR INŻ.  
Stolik mierniczy i prace stolikowe. Warszawa 1953. Format A-5 str. 167 rys. 122. Nakład 1500. Cena zł 12.

Praca zawiera opis instrumentów używanych przy pracach stolikowych, podaje sposoby ich rektyfikacji oraz zapoznaje z metodami pracy na stoliku mierniczym. Książka stanowi podręcznik dla techników pracujących na stoliku, dla uczniów techników mierniczych i studentów kursu inżynierskiego politechnik.

### 3) BYCHAWSKI TADEUSZ — MGR INŻ.

Geodezja na płaszczyźnie. Poręcznik dla I klasy technikum geodezyjnego. Warszawa 1953. Format A-5 str. 196. rys. 180. Nakład 2500. Cena zł 8,40.

Podręcznik ten jest dostosowany do programu I klasy technikum geodezyjnego. Ma za zadanie nauczyć wykonywania pomiaru opartego na prostym związku liniowym i krótkim ciągu busolowym.

Ze względu na jasność wykładu podręcznik ten może służyć do szkolenia personelu pomocniczego zatrudnionego przy pracach pomiarowych.



# PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

## NOWOŚCI WYDAWNICZE

- Bader J.: **Odgromniki zaworowe.** Konstrukcja, eksploatacja, próby. S. 88, zł 6.20
- Blom A. V.: **Organiczne powłoki ochronne.** Teoria i praktyka. Tłum. z ang. A. Szuchnik. S. 199, zł 23.50 (w oprawie)
- Chrzanowski S.: **Wiadomości z budownictwa dla oficerów i podoficerów straży pożarnych.** S. 168, zł 10.50
- Dzikowski A.: **Bezpieczeństwo i higiena pracy w rzemiośle brązowniczym, galwanizerskim i odlewniczym.** S. 64, zł 4.—
- Izolacje cieplne.** Poradnik izolatora. Praca zbiorowa. Tłum. z ro. W. Kułkowski. S. 440, zł 42.50 (w oprawie)
- Jabłoński M., Sapala C.: **Próby przemysłowe transformatorów.** S. 154, zł 11.30
- Komarow A. M., Łuknicki W. W.: **Poradnik dla energetyków.** Zagadnienia cieplne i obsługa elektrosilowni. Tłum. z ros. W. Czaplicki, S. Hahn i A. Neyman. S. 520, zł 38.50 (w oprawie)
- Lewczenko J. P.: **Planowanie miast.** Wskazówki techniczno-ekonomiczne. Tłum. z ros. I. Pannenkowa. S. 113, zł 7.10
- Nechay J.: **Betonowanie.** Seria „Będę fachowcem”. S. 55, zł 3.—
- Nechay J.: **Deskowanie i zbrojenie.** Podstawowe wiadomości dla betoniarza. Seria „Będę fachowcem”. S. 56, zł 3.20
- Pietrzyk T.: **Racjonalizatorstwo w mojej pracy zawodowej.** S. 28 zł 1.—
- Podstawy szklarstwa.** Praca zbiorowa. Tom I. S. 468, zł 32.— (w oprawie)
- Przestęski W.: **Cieplaki.** Konstrukcja i zastosowanie do robót budowlanych. S. 119, zł 12.60
- Pyszkowski L.: **Instalacje elektryczne przewodem kablowym.** S. 43, zł 3.—
- Roddatis K. F., Rubinow J. S.: **Modernizacja kotłów parowych małej wydajności.** S. 115, zł 19.40
- Ruszczyńska T., Sławska A.: **Poznań.** S. 195, zł 21.—
- Schneider E.: **Winidur.** Własności, obróbka, zastosowanie. S. 54, zł 4.50
- Treszkołowski J.: **Matematyka w zarysie.** Wyd. 2 poprawione i uzupełnione. S. 380, zł 28.40
- Urządzenia sportowe.** Wytyczne do projektowania. Praca zbiorowa. S. 267, zł 34.— (w oprawie)
- Wołkowiński K.: **Uziemienia w urządzeniach elektroenergetycznych.** S. 132, zł 9.70

DO NABYCIA W KSIĘGARNIACH TECHNICZNYCH DOMU KSIĄŻKI I U KOLPORTERÓW ZAKŁADOWYCH

## Przegląd Techniczny

nr 2/54 — luty

- Not realizuje wskazania IX Plenum — Prof. dr inż. Witold Wierzbicki.
- Tezy IX Plenum Partii stawiają nowe, poważne zadania naucz. i technic. — Minister Eugeniusz Szyr.
- Utrwalać osiągnięcia postępu technicznego, umacniać sojusz robotniczo-chłopski — Minister inż. Bolesław Jaszcuk.
- Nowe tworzywa — Inż. Marek Bäcker.
- Transport zimowy na budowie części wysokościowej Pałacu Kultury i Nauki im. J. Stalina w Warszawie — Inż. Alfred Wiślicki.
- Znaczenie systemu dyspozytorskiego dla rozwoju przedsiębiorstw uspołecznionych w NRD — Inż. Herbert West.
- Przemysł spożywczy a baza paszowa — Dr Stanisław Berger.
- O szersze zastosowanie obróbki plastycznej — Inż. Jerzy Kosiński.
- Prasa zakładowa w służbie postępu technicznego i gospodarczego — Tadeusz Lipski.
- Nowiny techniczne z prasy zagranicznej.
- Wolna Trybuna:** Usterki, których łatwo było uniknąć.
- Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń:**
  - Rezolucja Rady Głównej NOT z dnia 5.I.1954 r.
  - Rozszerzone plenum Rady Głównej NOT.

Zestawienie wydanych rozporządzeń wykonawczych do Uchwały Prezydium Rządu nr 394 z dnia 20.V.1953 r.

Narada sekretarzy generalnych stowarzyszeń i oddziałów NOT.

Akcja odczytowo-szkoleniowa stowarzyszeń naukowo-technicznych w 1953 r.

Wykaz konferencji naukowo-technicznych planowanych w r. 1954.

Wyższe Techniczne Studia Zaoczne — inż. J. Wieruszkowski

SIT Leśnictwa i Drzewnictwa ujawniają rezerwy materiałowe — Inż. W. Fabiszewski.

Miesiąc Pogłębiania Przyjaźni Polsko-Radzieckiej w ramach NOT.

Z działalności radzieckich stowarzyszeń naukowo-technicznych WNITO — D. G.

**Krytyka i bibliografia:**

Z polskiej prasy technicznej.

Wydawnictwo na czasie — Inż. B. Witwiński.

Odpowiedzi redakcji.

Biuletyn Centralnego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej.

Kronika.