

BIBLIOTEKA TECHNICZNA  
przy P. F. M. Oddział w Gdańsku  
Wizcaya ul. Granwajdzka 114

# prze gląd GEODEZYJNY



WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Nr 1

WARSZAWA, STYCZEŃ 1957

ROK XIII (XXIX)

TREŚĆ

- 1 — O szeroki front dyskusji
  - 1 — Uwagi o formach pracy w geodezji  
H. Jasiński.
  - 4 — Struktura zawodu i organizacja pracy  
E. Weychert.
  - 6 — Uwagi o metodach zdjęcia rzeźby terenu  
J. Kuligowski.
  - 8 — Polskie wieże przenośne w triangulacji  
J. Sawicki.
  - 12 — Zagadnienie znaczenia stałych wież triangulacyjnych w pracach topograficznych  
B. Indyk, T. Kempiański.
  - 13 — Podkłady geodezyjne do projektów inwestycji liniowych  
A. Budziszewski.
  - 20 — Przejście z pomiarami przez komory szluzowe  
K. Bramorski.
  - 22 — Opracowanie czystorysów map topograficznych metodą grawerowania na przezroczystych materiałach plastycznych  
J. Ciesielski.
  - 25 — Aklimatyzacja papieru kartograficznego i klimatyzacja (kondycjonowanie) pomieszczeń roboczych  
J. Wójcik.
  - 28 — Sztolnia odpływowa siłowni wodnej na Lipnie  
V. Stanek.
  - 31 — Posiedzenie Komitetu Permanentnego FIG w Londynie  
W. Kłopotyński.
- Postęp Techniczny i Organizacyjny
- 32 — Obliczenie przeciwprostokątnej bez pierwiastkowania  
T. Michalski

Miscellanea

- 35 — Tydzień w Londynie  
St. J. Tymowski.
- 39 — To i owo
- 41 — Z Życia Organizacji i z Terenu
- 45 — Wśród Książek i Wydawnictw
- 47 — Biuletyn Instytutu Geodezji i Kartografii

СОДЕРЖАНИЕ

- За широкий фронт дискуссии.
- Замечания о формах геодезических работ. —  
Х. Ясински.
- Структура профессии и организация труда —  
Е. Вейхерт.
- Замечания о методах снимка рельефа местности —  
Я. Кулиговски.
- Польские переносные триангуляционные сигналы. Я. Савицки.
- Проблема важности постоянных триангуляционных сигналов для топографических работ. —  
Б. Индык, Т. Кемпински.
- Геодезические основы для проектов линейных инвестиций. — А. Будзишевски.
- Переход с измерениями через шлюзовые камеры. —  
К. Браморски.
- Обработка гравировкой издательских оригиналов топографических карт на рельефном прозрачном материале. — Я. Цесельски.
- Водотводная штольня гидростанции в Липно —  
А. Станек.
- Заседание Перманентного Комитета ФИГ в Лондоне. — В. Клопотынский.

Технический и Организационный Прогресс

- Исчисление гипотенузы без извлечения корня —  
Т. Михальски.

Разные

- Одна неделя в Лондоне. — Ст. Я. Тымовски.

Из жизни Организации и Территории.

Среди Книг и Печати.

Биюлетень Института Геодезии и Картографии.

INHALT

- Um die weite Diskussionsfront
- Anmerkungen über Arbeitsformen in Geodäsie  
H. Jasiński.
- Berufsstruktur und Arbeitsorganisation  
E. Weychert.
- Anmerkungen über die Reliefaufnahmemethoden  
J. Kuligowski.
- Polnische tragbare Türme in der Triangulation  
J. Sawicki.
- Die Frage der Triangulationssignale in den topographischen Arbeiten  
B. Indyk, T. Kempiański.
- Geodätische Unterlagen für die Linieninvestitionenprojekte  
A. Budziszewski.
- Vermessungsdurchgang durch die Schleimkammer  
K. Bramorski.
- Bearbeitung der topographischen Zeichnungen mittels Graviermethode auf den durchsichtigen Kunststoffen  
J. Ciesielski.
- Der Ebbestollen in dem Wasserkraftwerk Lipno  
V. Stanek.
- Tagung des Permanentkomitees FIG in London  
W. Kłopotyński.
- Technischer und Organisatorischer Fortschritt
- Hypotenuserechnung ohne Wurzelziehen  
T. Michalski.
- Miscellanea
- Eine Woche in London  
St. J. Tymowski.
- Aus dem Organisationsleben
- Bücher- und Zeitschriftenschau
- Bulletin des Institutes für Geodäsie und Kartographie

SOMMAIRE

- Problemes à discuter
- Remarques sur les formes de travail en geodesie  
H. Jasiński.
- Structure de la profession et organisation du travail  
E. Weychert.
- Remarques sur la methode de lever le relief des formes du terrain  
J. Kuligowski.
- Signaux transportables de production polonaise  
J. Sawicki.
- Question des signaux geodesiques en topometrie.  
B. Indyk, T. Kempiański.
- Les mappes pour les projets des lignes de communication  
A. Budziszewski.
- Un cas special dans le travaux de mine  
K. Bramorski.
- Methode de dessin sur materiaux plastiques en cartographie  
J. Ciesielski.
- Travaux geodesiques pour le barrage de Lipno  
V. Stanek.
- Session du Comité Permanent FIG à Londres  
W. Kłopotyński.
- Progrès Technique et Organisation
- Calcul de hypoténuse  
T. Michalski.
- Miscellanea
- Huit jours à Londres  
St. J. Tymowski.
- De l'organisation et du terrain
- Parmi les livres et les journaux
- Bulletin de l'Institut de Geodesie et Cartographie

CONTENTS

- For General Discussion
- Remarks on the Forms of Surveying  
H. Jasiński.
- Structure of the Profession and Work Organisation  
E. Weychert.
- Remarks on the Method of Relief Survey  
J. Kuligowski.
- Polish Portable Observation Towers  
J. Sawicki.
- Question of Triangulation Towers in Topometry  
B. Indyk, T. Kempiański.
- Geodetical Basic for projects of Communication  
A. Budziszewski.
- Mine Surveying  
K. Bramorski.
- Cartographic Design on Plastics  
J. Ciesielski.
- Surveying for the Hydroelectric Plant in Lipno  
V. Stanek.
- Session of the Permanent Committees of FIG in London  
W. Kłopotyński.
- Technical Progress and Organisation
- Calculation of Hypotenuse  
T. Michalski.
- Miscellanea
- A Week in London  
St. J. Tymowski.
- General Notes
- Books and Papers Review
- Report of the Institute for Geodesy and Cartography

# przegląd GEODEZYJNY

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



Czasopismo poświęcone sprawom geodezji i kartografii  
Organ Główny Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich

Nr 1

WARSZAWA, STYCZEŃ 1957

ROK XII

## O SZEROKI FRONT DYSKUSJI

W okresie 1948—1956 r. cały zawód geodezyjny przystosowany został zarówno w swej strukturze jak i organizacji do wykonania następujących, zasadniczych celów:

- pokrycie kraju jednolitą siecią osnów geodezyjnych,
- pokrycie kraju mapą 1 : 10 000,
- przygotowanie dokumentacji geodezyjnej dla potrzeb planowania i inwestycji,
- obsługa geodezyjna realizowanych inwestycji w dziedzinie przemysłu i budownictwa,
- realizacja przebudowy struktury rolnej w kierunku uspołdzielczenia wsi.

Realizowanie wyłącznie tylko tego ustalonego programu bez liczenia się z wszelkimi innymi potrzebami społecznymi, dość wcześnie wywołały rozsadzenie osiągniętej w 1945 roku jednolitości służby geodezyjnej, podział jej między resorty, a nawet przedsiębiorstwa zainteresowane tą służbą, jak na przykład: gospodarka komunalna, rolnictwo, budownictwo, górnictwo, leśnictwo itp.

Przyjęta struktura zawodu nie przewidywała zupełnie zaspokojenia masowo występujących, indywidualnych potrzeb ludności wsi i miast. Milionowe rzesze obywateli kraju odcięte zostały od wszelkich możliwości z legalnego korzystania z usług geodezyjnych, nawet wówczas, gdy wymagały tego obowiązujące przepisy prawne. Ujemne skutki takiego stanu rzeczy nie dały na siebie długo czekać. Ich efekt to:

- rozbieżność jednolitości służby geodezyjnej w kraju,
- anarchia w pracy przedsiębiorstw państwowych,
- dewastacja zachowanych po wojnie operatów katastralnych,
- rozwój nie przewidzianej prawem obsługi geodezyjnej ludności wsi i miast,
- obniżenie etyki zawodowej, zwłaszcza wśród młodzieży.

W tym smutnym stanie rzeczy konieczna jest w środowisku zawodowym jak najszersza dyskusja na temat: jaka powinna być obecnie struktura zawodu geodezyjnego.

Artykuły znanych w zawodzie geodezyjnym i cenionych kolegów Henryka Jasińskiego i Edwarda Weycherta otwierają tę dyskusję. Publikujemy je, nie przesądzając słuszności zawartych w nich tez. Jeśli poruszą one opinię publiczną i doprowadzą do szerokiej dyskusji, spełnią swoje zadanie.

Henryk Jasiński

## Uwagi o formach pracy w geodezji

Nie tak dawno odbyło się VIII Plenum PZPR. Życie w mrokach dogmatyzmu gospodarczo-ekonomicznego należy już do przeszłości, którą to odległość można mierzyć omal miarą historii. Wielkich przemian materialnych wprawdzie nie widzimy, jest natomiast szereg konkretnych propozycji organizacyjnych i gospodarczych, przy czym swoboda wypowiedzenia się jest tak duża, że aż chwilami żenująca. Wygląda na to, że ludzie nie tylko otwierają okna, żeby przewietrzyć własne mieszkania, ale również sąsiedzi lub nawet nieznajomi przechodnie pozwalają sobie na otwarcie okien cudzego mieszkania i albo z miłym uśmiechem albo z odrobiną złośliwości zapewniają, że w zatęchłej atmosferze źle się pracuje, a świeże powietrze na pewno im dobrze zrobi. Bo jak

można inaczej wytłumaczyć to mnóstwo artykułów dyskusyjnych, polemicznych i krytycznych, poruszających omal wszystkie dziedziny życia gospodarczego, społecznego i politycznego, ukazujących się w tygodnikach literackich i pisanych przez literatów. A pozwolę sobie zwrócić uwagę, że łamy tych tygodników „nie splamiły się” dawniej publikowaniem niczego, co nie było ściśle z sztuką powiązane.

Natomiast na terenie Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich w kołach, oddziałach, a nawet w zarządzie głównym nie mówi się nic i nie dzieje się nic. Bo trudno nazwać wielkim wydarzeniem, przeprowadzoną ostatnio przez SGP dyskusję na temat nowego dekretu o państwowej służbie geodezyjnej i kartograficznej, tym

bardziej że dyskusja odbyła się w czasie, gdy treść dekretu była już przesądzona. Również w Przeglądzie Geodezyjnym nie ma śladu z nurtujących całe społeczeństwo żywotnych myśli uzdrowienia życia gospodarczego, tak jak gdyby prąd ożywczy przebiegający cały kraj, zupełnie nie mógł mieć wpływu na sprawy geodezji.

Czy w sprawach organizacji wykonawstwa geodezyjnego lub planu szkolenia nowych kadr wszystko jest tak doskonałe, że niczego zmieniać nie trzeba? Czy rzeczywiście zrobiono już wszystko — i zrobiono najlepiej, ażeby zabezpieczyć potrzeby gospodarki narodowej w dziedzinie wykonawstwa geodezyjnego na dziś, i na dającą się realnie przewidzieć — przyszłość?

Mnie się wydaje, że nie.

Dla nikogo nie jest tajemnicą, że potrzeby robót geodezyjnych są tak duże, i to od początków powojennej działalności, że wykonuje się tylko najbardziej pilne, tylko najważniejsze i o ile to jest tylko możliwe w sposób jak najbardziej uproszczony, co w konsekwencji często powoduje nieprzydatność tak wykonanego dzieła dla innych celów. A niektórych robót nie wykonuje się wcale, rozważając tylko teoretycznie, że gdybyśmy na przykład kraj chcieli pokryć mapami w skali takiej to, a takiej... to trzeba nam na to 15 lat, a w innej... to na przykład 25 lat. Po tak budzącej konferencji wraca się do biura i „urządzuje się” dalej.

A jak wygląda strona organizacyjna zawodu dla zapewnienia wykonania tych najpilniejszych potrzeb? Po prostu utworzono szereg wielkich przedsiębiorstw państwowych w systemie organizacyjnym CUGiG i Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, skupiono w nich geodetów i przedsiębiorstwa wykonują co mogą. Inne ministerstwa gospodarcze, o wielkim zapotrzebowaniu na roboty geodezyjne, również zaangażowały poważne ilości geodetów i zorganizowały różne formy wykonawstwa. Pomimo to, a raczej z powodu tak wielkiej i ciężkiej organizacji, jak przedsiębiorstwa geodezyjne brak geodetów — wykonawców jest widoczny, więc szkoli się ich i w politechnikach i w technikumach geodezyjnych, starając się ilość miejsc w tych uczelniach powiększyć.

Przedsiębiorstwa państwowe w szczególnych przypadkach, to instytucje konieczne. Trudno sobie wyobrazić inną formę organizacyjną w demokratycznym ustroju na przykład: dla kopalń, fabryk, hut itp. zatrudniających po kilka, a nawet kilkadziesiąt tysięcy robotników. Przedsiębiorstwa państwowe istniały już w okresie międzywojennym i wspominając je nie należy o tym myśleć z odrazą, „że to sanacyjne”, bo niektóre prawa ekonomiczne działają w obu ustrojach, a poza tym wiadomo, że w przedsiębiorstwach tych przed wojną pracowali często komuniści i to nie tylko jako robotnicy. Były między nimi przedsiębiorstwa ważne dla narodu, a ich powodzenie i odpowiedni poziom nie mógł być obojętny komunistom-patriotom. Wszyscy zgodnie stwierdzili (sanatorzy też), że: „przedsiębiorstwa państwowe pracują drożej od prywatnych, a nawet często od rzemieślników, głównie z powodu rozbudowanej administracji, bez której w ogóle nie mogłyby działać”.

Czy administracja przedsiębiorstwa socjalistycznego (obecnie) jest u nas tańsza od przedsiębiorstwa państwowego (przed wojną) w stosunku proporcjonalnym do kosztów produkcji? Nie wiem, czy takie badania przeprowadzono, ale wydaje się, że obecna powinna być droższa, chociażby z powodu rozbudowanych ubezpieczeń, świadczeń społecznych, akcji kulturalno-oświatowych, no i motoryzacji w sensie zużycia poważnej ilości samochodów dla celów reprezentacyjnych.

Przedsiębiorstw geodezyjnych w okresie międzywojennym nie było. Nikt nie widział potrzeby ani celowości tworzenia takiej organizacji. Prawda, że roboty geodezyjne nie miały tego rozmachu, co obecnie, ale znów tak bardzo mało ich nie było; samych scaleń niektóre województwa wykonywały po kilkadziesiąt tysięcy hektarów rocznie. Roboty wykonywały urzędy ziemskie częściowo przez mierniczych własnych (urzędników), a częściowo oddawały na zlecenie mierniczym przysięgłym. Roboty wykonywane przez mierniczych przysięgłych wcale nie kosztowały drożej — lecz taniej od własnego wykonawstwa.

Dlaczego więc zorganizowano przedsiębiorstwa geodezyjne i czy utworzenie ich jako prawie jedynych instytucji, mających monopol na wykonywanie prac geodezyjnych w ustroju demokratycznym, było dla państwa konieczne i ekonomicznie uzasadnione.

Konieczności nie mogą się dopatrzeć. Są pewne zadania geodezyjne związane z obronnością państwa. Sprawy te są w każdym państwie bardzo ważne i drażliwe, ale wydaje się, że organizacja geodezji w formie urzędu zadania te zawsze spełni i na pewno lepiej i skuteczniej jak przedsiębiorstwo. Dla tej dziedziny trudno dopatrzeć się konieczności organizowania przedsiębiorstwa.

Sprawa druga — wykonania wielkich prac na skalę państwową — ich pierwszeństwa i pilności. Urzędy administrujące geodezją również przed wojną zatrudniały pewną ilość geodetów do tego rodzaju prac. Wielkie dzieła geodezyjne we wszystkich państwach wykonywały urzędy a nie przedsiębiorstwa.

Przy tworzeniu przedsiębiorstw geodezyjnych nikt nie usiłował ekonomicznie uzasadnić wyższości takiej organizacji. Dowodu takiego nikt nie potrafiłby przeprowadzić, bo wszystkim było wiadomo, że robota będzie kosztowała prawie trzykrotnie drożej.

W użyciu był natomiast dogmat „polityczny” oparty na przeciwstawianiu sobie:

— z jednej strony — proponowanej nowej koncepcji przedsiębiorstwa,  
— i z drugiej strony — działającym w tym czasie mierniczym przysięgłym i świeżo zorganizowanym mierniczym spółdzielniom pracy.

Dogmat ten tak — mniej więcej — brzmiał: zawód mierniczych przysięgłych jest kapitalistyczną pozostałością, opartą na wyzysku pracy człowieka przez człowieka (aluzja do kandydatów na mierniczych przysięgłych i kreślarzy, których mogli zatrudniać mierniczowie przysięgli). Cokolwiek wyższą formą społeczną jest miernicza spółdzielnia pracy. Formę tę należy jednak uważać za przejściową, gdyż widzimy w organizacji tych spółdzielni „niezdrowe nawyki kapitalistyczne zrzeszonych w nich mierniczych przysięgłych”. Najwyższą formą w ustroju socjalistycznym jest przedsiębiorstwo państwowe.

Dogmat uzasadnienia nie potrzebuje — jest podany do wierzania i w tej formie został przekazany do wykonania.

Powstały przedsiębiorstwa z przejęcia administracją. Wydzielono odpowiednie gmachy, w nich biura, gabinety; przydzielono samochody, zatrudniono woźnych i sprzątaczkę, utworzono biura przepustek i pozostałe akcesoria.

Zlikwidowano biura mierniczych przysięgłych znanymi metodami, najpierw zastosoano domiary podatkowe, a w końcu cofnięcie uprawnień. W roku 1955 zlikwidowano resztę spółdzielni pracy.

Jakie uzyskano efekty w porównaniu ze stanem poprzednim?

1. Wydatkowano jednorazowo z kasy państwowej olbrzymie sumy na lokale dla przedsiębiorstw i ich urządzenie oraz na zakup środków lokomocji i bardzo drogiego sprzętu geodezyjnego.

2. Geodetów przyjęto do urzędów i przedsiębiorstw. W przedsiębiorstwie wielu z nich zatrudniono w administracji: jako dyrektorów, głównych inżynierów, kierowników działów fachowych i pracowników w tych działach, odrываяjąc ich od produkcji do administrowania przedsiębiorstwami. W liczbach globalnych chyba 10 do 20% geodetów wyłączono w ten sposób z produkcji. Powstały bardzo duże straty w wydajności pracy:

a) z powodu zatrudnienia, jak wyżej, geodetów w administracji i nadzorze przedsiębiorstwa,

b) z powodu niewłaściwego, stale przerabianego systemu płac i systemu podatkowego,

c) z powodu zupełnego wyeliminowania dużej ilości geodetów starych i inwalidów, którzy nie mogą być zatrudnieni przez 8 godzin w normalnej dyscyplinie pracy, a mogliby jeszcze dorywczo obsłużyć niektóre drobniejsze potrzeby.

3. Wobec spadku efektywności pracy powstała konieczność wzmoczonego szkolenia, więc znów wydatki na szkolenie większej ilości młodzieży, która mogłaby być skierowana na inne potrzebne działy gospodarki narodowej.

4. Pozbawiono chłopów gospodarujących indywidualnie i robotników w większych skupiskach górniczych i fabrycznych bardzo potrzebnej im obsługi geodezyjnej, którą dawniej wykonywali mierniczowie przysięgli. Obsługi tej nie

mogą zapewnić mierniczowie powiatowi z powodu zbyt wielkich własnych (państwowych) zadań. Dotknęło to zresztą nie tylko chłopów, a także te instytucje państwowe i spółdzielcze, które mają drobne zapotrzebowania na roboty geodezyjne. Instytucje te zgłaszają się z potrzebami do przedsiębiorstw mierniczych, które im z reguły odmawiają wykonania, wydając poświadczenie o niemożności wykonania z braku mocy przerobowej. Na tej podstawie instytucje uzyskują w delegaturze CUGiK zezwolenie na wykonanie pracy przez geodetę, którego imiennie upoważnia delegatura do wykonania tej pracy. Ten geodeta, to zwykle jakiś urzędnik lub pracownik przedsiębiorstwa, bo innych nie ma; a to upoważnienie czyni go na kilka dni „mierniczym przysięgłym upoważnionym przez delegaturę. Oto do czego można doprowadzić, jeżeli w sposób nieprzemysłany — zbyt pochopnie — likwiduje się miernicze spółdzielnie pracy i mierniczych przysięgłych. A jaką stwarza się okazję dla „kumoterskich” stosunków pomiędzy geodetami chcącymi zarobić dodatkowo poza miejscem stałego zatrudnienia a kierownictwem delegatury i do naruszenia dyscypliny pracy w instytucji, z której taki geodeta musi „wyskoczyć” na robotę.

5. Prace wykonuje się drogo, a ponieważ wszystkie prace wykonuje się dla gospodarki narodowej, wobec tego zwiększonymi kosztami obciąża się niepotrzebnie dochód narodowy, a zatem całe społeczeństwo. Podaję przykład: za pomiar gruntów PGR, dokonywany na podstawie uchwały nr 15/55 Prezydium Rządu, zleceniobiorca prywatny (profesor uczelni geodezyjnej w czasie wakacji lub geodeta zatrudniony w administracji) otrzymuje tylko 40,8% stawki, którą ustalono dla przedsiębiorstwa mierniczego. Dla przedsiębiorstwa dlatego ustalono 100%, że resztę (59,2%) pochłania administracja przedsiębiorstwa. Zleceniobiorca prywatny płaci od otrzymanej należności podatek przekraczający 30% zarobku brutto, jeżeli wypłaty w danym miesiącu za efektywną pracę wynoszą więcej niż 4 000 zł. Wymowa tych liczb jest dramatyczna, gdy zastanowić się nad celowością organizacji przedsiębiorstw. A nie jest to odosobniony przypadek, podobnie postępują inne instytucje, znam takie przedsiębiorstwo, które podzleca roboty geodezyjne za 29% sumy, na którą samo otrzymało zlecenie od inwestora i nikt nie wykazuje żadnego zawstyżenia z powodu tak anormalnej sytuacji w wydawaniu pieniędzy państwowych na roboty dla gospodarki narodowej. Ustalono nowy termin: „narzut na administrację” i wszyscy mają czyste sumienie.

6. Powstał jeszcze jeden problem, a mianowicie: odzwyczajono wielką rzeszę geodetów od samodzielnego myślenia w sprawach zabezpieczenia własnego bytu i swojej rodziny. W tej dziedzinie myśli za nich państwo: daje zatrudnienie, wyznacza pracę, ustala wynagrodzenie, ubezpiecza itd. Cały wysiłek życiowy obywatela kieruje się w tych warunkach — na dobranie sobie pracy najbardziej wygodnej i możliwie najlepiej płatnej. Powstaje szczególny kompleks myślenia — moim zdaniem — bardzo niezdrowy dla społeczeństwa, gdy obywatel jest wyjałowiony z inicjatywy, a myślenie za niego przejmują aparaty urzędowe.

Mam wielką ochotę na mocne, ostre sformułowania na przykład:

1. Przedsiębiorstwa państwowe dla wykonawstwa geodezyjnego są instytucjami przynoszącymi szkody państwu i gospodarce narodowej dlatego, że prace przez nie wykonywane niewspółmiernie drogo kosztują, a ponadto obniżają wydajność ogólną przez zatrudnianie wielu geodetów w zarządzaniu przedsiębiorstwami.

2. Instytucja mierniczych przysięgłych oraz miernicze spółdzielnie pracy były gospodarczo korzystne dla państwa i społeczeństwa jako mniej kosztowne i wyzwalające większe siły produkcyjne.

3. Nie należy obciążać odpowiedzialnością za wytworzony stan w organizacji wykonawstwa geodezyjnego kogokolwiek, gdyż sytuacja w tym czasie była naturalnym następstwem oderwania się myśli politycznej od spraw ekonomicznych.

Stawiam dwie główne tezy do dyskusji kolegów, którą powinno zorganizować SGP z ewentualnym wykorzystaniem organu prasowego:

I. Rozpocząć stopniową likwidację wszystkich przedsiębiorstw geodezyjnych w kraju.

II. Restytuować instytucje mierniczych przysięgłych i mierniczych spółdzielni pracy, ustalając jednocześnie wysokość stopy podatkowej w formie aktu prawnego bez moż-

ności stosowania jej według dowolnego uznania organu finansowego.

Uważam, że nie ma powodu obawiać się przywrócenia praw mierniczym przysięgłym. Toczy się obecnie bardzo poważna i pożyteczna dyskusja zmierzająca do ożywienia rzemiosła. Mierniczy przysięgli, to właśnie rzemieślnik mający nawet swoich czeladników. To rzemiosło wymaga od mierniczego większego wysiłku fizycznego jak od fryzjera, szewca, krawca, introligatora i wielu — wielu innych. A że wymaga większych umiejętności, to co z tego — to chyba lepiej. Zakłada się, że w komunizmie wszyscy będą mieli średnią szkołę. Nie trzeba też obawiać się, że to mogłoby być okazją do powstawania kapitalizmu. Nie znam przypadku, ażeby geodeta stał się kapitalistą, ale o rzemieślnikach wiemy: szewc — Bata i kowal czy kołodziej — Ford, a pomimo to VII Plenum KC PZPR nie boi się ożywić warsztatów rzemieślniczych.

\*

W związku z tak podstawową krytyką obecnego stanu i z równoczesnym wskazaniem, co należałoby zrobić, żeby było taniej i lepiej nasuwa się szereg pytań.

Dlaczego z taką pasją zabrano się do likwidowania i po prostu niszczenia biur mierniczych przysięgłych?

Jeżeli tak marne efekty uzyskano przez utworzenie przedsiębiorstw, to dlaczego je w ogóle tworzone? Czy nikt nie widział kosztowności tej instytucji? Dlaczego wcześniej — natychmiast po pierwszych doświadczeniach nie pomyślano o jakiejś rozsądnej zmianie?

Ażeby móc na te pytania możliwie bezbłędnie odpowiedzieć, trzeba zdać sobie sprawę ze stosunku całego społeczeństwa do geodetów i tej grupy społecznej, którą stanowią geodeci do reszty społeczności, na tle przemian strukturalnych, jakie w tym czasie w kraju dokonywały się.

Wyzwolenie przyniosło nam ustroj ludowo-demokratyczny. Wzorowaliśmy się ściśle na Związku Radzieckim, który był — w porównaniu z nami — bardzo zaawansowany, bo nowy ustroj trwał już tam od 27 lat — był poprzedzony olbrzymią rewolucją, a sam Kraj Rad posiada jednak pewne odmienności od naszych warunków. Nasze społeczeństwo — poza nielicznymi wyjątkami — niewiele wiedziało, w jaki sposób należy do tego ustroju dochodzić, a ochoty nie brakowało i szparko zabrano się do dzieła. Jak zwykle w takich przypadkach — nie znając zagadnień dogłębnie — przyjmowano zewnętrzne cechy za samą treść i na tym tle rodziły się różne reguły i recepty zamieniające się z czasem w dogmaty, zwłaszcza wobec niechęci rozumowania i analizowania zagadnień, niechęci wynikającej z braku czasu przy tempie, w jakim zmiany powstawały, a często też z braku przygotowania teoretycznego.

Ogół społeczeństwa, szczególnie miejskiego, niewiele wie o zawodzie geodety. Małe dzieci wiedzą kto to jest szewc, krawiec, lekarz, rolnik, ale kto to jest geodeta, tego często nie wie dorosły inteligent. A już ze społeczną popularnością kominarza — którego nieraz widziałem jak konduktor zaprasza miłym gestem, żeby przejechał się na stopniu tramwaju — nie ważyłbym się konkurować. Mnie taka uprzejmość nigdy nie spotkała.

Ponieważ dla ogółu społeczeństwa — i w związku z tym — wobec czynników, które w pośpiechu kształtowały nowy ustroj, stanowiliśmy mało znaną grupę zawodową, pozostało w udziale nam samym robić porządek w naszym światku i z gotowymi koncepcjami przyjść do nich.

Ochoty do włączenia się w nurt przemian nie brakowało, ale recepty na ogół wskazywały na „wywłaszczanie wywłaszczycieli”. Trzeba było koniecznie i u nas znaleźć klasy i wywołać walkę klas. Uparczywie szukając i dobierając wygodne przykłady, wynaleziono mierniczych przysięgłych. Ot i są „wyzyskiwacze” w naszym zawodzie — hurra na nich.

Czy nie nasuwa się nikomu porównanie, że gdyby „to” miało mieć miejsce w zawodzie lekarskim, to znachorzy powinni uznać lekarzy nawet nie za wywłaszczycieli, ale wręcz za aparat ucisku. Gdyby nie okoliczność, że w społeczeństwie każdy zna różnicę pomiędzy lekarzem a znachorem, wcale nie jest takie pewne, czy znachorzy nie życzyliby sobie w tym czasie zniesienia uprawnień lekarzy do wolnej praktyki.

A któż to byli mierniczowie przysięgli? Każdy geodeta mógł nim zostać byle tylko pozdawał wszystkie przepisane

egzaminami przed najbardziej fachowymi i kompetentnymi komisjami egzaminacyjnymi w kraju, miał odpowiednią praktykę i nie był pozbawiony praw wyborczych. Czy te, dokładnie sprawdzone wiadomości fachowe i moralne mają człowieka dyskredytować? Jakże to mogą być klasy społeczne? Kto tu może kogo wyzyskiwać? Ale — czas był taki, że coś rewolucyjnego trzeba było dokonać; ażebyśmy się nie wlekli „w ognie zachodzących przemian”.

Mieliśmy duże doświadczenie z pracy geodetów w systemach administracji państwowej — ale utrzymać ten system było znów bardzo trudno, gdyż administracja znana całemu społeczeństwu nie cieszyła się zbyt dużym uznaniem (najłatwiej posądzić ją o biurokrację), uposażona była marnie. A równocześnie wszelka produkcja (po uspołecznieniu środków produkcji) stała się ciężkiem w głowie całego społeczeństwa, gdyż jej rozwój właśnie miał stanowić o sile państwa i wzroście dobrobytu społeczeństwa. Przedsiębiorstwa produkcyjne należało w tych warunkach lepiej wyposażyć. Włączenie wszystkich geodetów (mało znanych ogółowi) do administracji równało się automatycznemu zaliczeniu ich do najniższej płatnej grupy pracowniczej. Ogromnie trudno przekonywać czynniki decydujące o odmienności kwalifikacji, wysiłku w pracy i rezultatach pracy geodetów w porównaniu z „urzędnikami”. Działa tu z reguły automatyzm.

Edward Weychert

## Struktura zawodu i organizacja pracy

Nawiązując do poglądów kol. Henryka Jasińskiego, chciałbym ten sam temat ująć bardziej różnokierunkowo, co może doprowadzić do pewnej modyfikacji jego tezy.

Sądzę, że różnica między biurem prywatnym a przedsiębiorstwem państwowym pod względem ekonomicznym nie jest zasadnicza, że są to tylko różne formy jednego zjawiska gospodarczego. Podstawą istnienia obydwu form jest rentowność, a dominującą tendencją jest wydajność pracy w mniejszym lub większym stopniu realizowana przez podział pracy. Jeżeli obok siebie w szeregu postawimy 3 formy: biuro mierniczego uprawnionego, spółdzielnię pracy i przedsiębiorstwo państwowe, to różnice będą się przejawiać w dwóch kierunkach: w stopniu uspołecznienia własności środków produkcji, co zawiera w sobie aspekt polityczny oraz w szeregu zjawisk ekonomicznych i społecznych. W pierwszym kierunku doktryna polityczna może upatrywać przeciwstawność, kontrasty nie do pogodzenia i walkę klas. Natomiast różnice ekonomiczne i społeczne, jakie występują między formą wykonawstwa przez osobę upoważnioną, przez spółdzielnię pracy i przez przedsiębiorstwo państwowe — nie są tak ostre i raczej stopniują się dość płynnie.

Nie należy sądzić, że rozstrzygnięcie dylematu: biuro prywatne, ewentualnie spółdzielnie czy państwowe przedsiębiorstwo — było oparte wyłącznie na doktrynie politycznej. To, co było wypowiedziane w tej kwestii, w szczególności w postaci artykułów w Przeglądzie Geodezyjnym w latach 1948—1950 — zawierało również poglądy dotyczące organizacji pracy, zjawisk społecznych i zagadnień technicznych. Wprawdzie o rozstrzygnięciu dylematu ostatecznie zadecydowała doktryna polityczna, lecz ani wówczas kwestia ta nie była jednokierunkowa, ani dzisiaj nie można jej rozstrzygnąć wyłącznie na podstawie kryteriów ekonomicznych i przez obalenie fałszywej doktryny.

Dzisiaj jesteśmy niewątpliwie mądrzejsi niż byliśmy w roku 1948, mając za sobą wypowiedziane argumenty i skutki powziętych decyzji. Mamy możliwość zestawić je z sobą i dostrzec nicieść argumentów. Nie jesteśmy w sytuacji zaskoczenia, jak w roku 1948 i nacisku nieraz popartego środkami represji. Nasze poglądy są dzisiaj bardziej niezależne, wskutek doświadczenia — bardziej rzeczowe, a wskutek otrzymanych cięgieł — bardziej filozoficzne i pozbawione egoizmu. Obecnie stawiamy sobie zadanie przede wszystkim dogadania się między sobą, ukształtowania jednolitego w miarę możliwości poglądu, a następnie kształtowania naszego życia i przyszłości na podstawie demokratyzmu za pomocą opinii społecznej i drogą przekonywania o słuszności naszych poglądów i postulatów.

W tych warunkach najłatwiej było przekonać czynniki decydujące o tym, że geodeta — to technik (a nie urzędnik), że mapa — to produkt itd. wobec czego powstały przedsiębiorstwa, gdzie załoga składa się z inżynierów, a nie robotników. A jak już powstały, to i obrosły w aparat biurowy — normy pracy — sprawozdawczość — planowanie — faktury — zlecenia i kroczą na równi z innymi przedsiębiorstwami według schematu.

Ponieważ pozwoliłem sobie poruszyć sprawę, która może wywołać wiele oburzenia, chcąc ewentualnych przeciwników wprowadzić na tory niesubiektywnej dyskusji oświadczam:

1. przez siedem lat okresu międzywojennego (ani po wojnie) nie byłem mierniczym przysięgłym, mając do tego prawo,

2. praktykę w okresie młodości odbywałem u dwóch mierniczych przysięgłych, a wysoki szacunek dla ich etyki i wiedzy fachowej zachowałem do dzisiaj,

3. w przypadku przywrócenia praw zawodowi mierniczym przysięgłym najprawdopodobniej nie skorzystam z przysługującego mi prawa przejścia na wolny zawód.

Niewątpliwie nasza dzisiejsza rzeczywistość nas nie zadowala i dążymy do zmian głęboko sięgających w strukturę zawodu i w organizację pracy. Nie oznacza to, że chcemy całkowitego powrotu do dawnych form, ani że negujemy w „czambuł” stan dzisiejszy. Z przeszłości chcemy wyciągnąć naukę, na popełnionych błędach oprzeć dzisiejszą mądrość i zbudować nową rzeczywistość na podstawach racjonalnych i demokratycznych. Nie chcemy jednak, żeby nas czarowano frazesami, że przedsiębiorstwo państwowe jest formą „wyższą i bardziej postępową”, że „już skończyliśmy”... i nie ma powrotu... Jeżeli tak jest, prosimy o dowody bardziej rzeczowe. Sam frazes nas nie przekonywa.

W poszukiwaniu lepszych form pracy wypadnie ocenić krytycznie to, co na przełomie było dokonane i co było w tej kwestii powiedziane oraz skonfrontować to z dzisiaj kształtującymi się poglądami. Samo zagadnienie należy rozpatrywać możliwie wszechstronnie i bez powziętych a priori myśli. Widzę w nim 4 aspekty: polityczny, społeczny, ekonomiczny i techniczny. Nie będę dążył, ani nie pretenduję do zdecydowanego rozwiązania zagadnienia, będę jedynie starał się naprowadzić dyskusję na niektóre kierunki, w których, moim zdaniem, powinna się posuwać nasza myśl twórcza.

**Aspekt polityczno-społeczny.** Na przełomie dawnych form wykonawstwa i powstania przedsiębiorstw państwowych czynniki powołane do dokonania zmian przyznały<sup>1)</sup>, że mają zadanie rozbicia starego układu stosunków zawodowych i stworzenie atmosfery i postawy nowego, socjalistycznego stosunku do pracy. Wysuwając nakaz czujności wobec wroga klasowego, podkreślono konflikt społeczny, jaki rzekomo istniał między praktykami a mierniczymi uprawnionymi. Ci pierwsi pracowali na niewysokim procencie u swych „chlebodawców” (z ironią). Była prowadzona twarda walka, gdyż sektor prywatny rzekomo używał wszelkich środków dla obrony swej uprzywilejowanej pozycji i tylko dzięki pomocy partii można było złamać opory. Motyw wyzysku najgorszego gatunku<sup>2)</sup> powtarzał się jako naczelnym argument. Przeciwnostawiano mu najbardziej doskonałą społecznie formę pracy w państwowych przedsiębiorstwach, gdzie pracownik sam może decydować o wysokości swego zarobku i nie potrzebuje żebrać, jak dawniej o podwyżkę zarobków.

Co nam zostało z tych lat, z tych fałszywych argumentów i nie spełnionych obietnic? Wystarczy porównać humanitarne i nieraz patriarchalne stosunki, jakie w wielu biurach

<sup>1)</sup> Przegląd Geodezyjny nr 6-7/1950

<sup>2)</sup> Przegląd Geodezyjny nr 5/1950

mierniczych panowały, ten wyzysk i „niski procent”, dochodzący do 75% ceny sprzedaży, jakim szef ze swymi pracownikami zwykle uczciwie się dzielili — ze stosunkami panującymi w przedsiębiorstwach państwowych. Pracownik OPM otrzymuje około 25%, a niekiedy 15% ceny sprzedaży, jest popędzany stale rosnącymi normami i planami wydajności i pracuje ponad miarę swych sił. Nie żebrze o podwyżkę, bo to nic nie pomoże, lecz demoralizuje się wydmuchaną walką o przodownictwo, o proporcjy i premie.

Proceder „niskiego procentu” uprawiany przez OPM-y żywo przypomina stosunki w rybackich „Pegeerach”, gdzie rybak otrzymuje za połów od 4 do 12% ceny, za którą PGR sprzedaje towar centrali rybnej<sup>3)</sup>. Widocznie upaństwowienie nie tylko geodetom nie wyszło na dobre.

Wydaje się, że istnieje odwrotna zależność między interesem pracownika a wielkością przedsiębiorstwa. Pracownikowi najlepiej powodziło się w biurze mierniczego przysięgłego, gorzej w spółdzielni, a najgorzej w przedsiębiorstwie państwowym. Sądzę, że to samo zjawisko występuje w małych państwowych komórkach geodezyjnych, średnich i wielkich.

W argumentach wysuwanych na przełomie przypadkowo, a może wstydliwie pomijano sprawę uspołecznienia środków produkcji. A jest to moment polityczny mający podobno priorytet przed innymi aspektami. Bo jakież to są, pozał się Boże, środki produkcji? Teodolit i rysownica, cyrkiel i ołów? Nie wiele cenniejsze od pługa i brony lub kopyta i młotka. A znacznie tańsze od narzędzi pracy właściciela taksówki. Mógł je mieć własne każdy z tych wyzyskiwanych przez mierniczego przysięgłego już po roku solidnej pracy. Może dlatego pomijano ten argument, że społeczna własność środków produkcji już istniała w spółdzielniach, które przymusowo zlikwidowano.

Sprawa własności środków produkcji jako moment polityczny niewątpliwie powinna być brana pod uwagę, lecz należy kwestię postawić wyraźnie i powiedzieć, czy dopuszcza się do prywatnej własności narzędzi pracy geodety. Jeżeli nie, to należy to mętne dotychczas pojęcie wyjaśnić: czy należy je rozumieć jako upaństwowienie, czy jako prawo do własności dla tej części społeczeństwa, której narzędzia służą do pracy.

**Aspekt ekonomiczny.** Wszyscy zdaje się oceniają ujemnie gospodarkę przedsiębiorstw państwowych. Kolega Jasiński wlicza złe strony ich gospodarki. Wydatkowano na inwestycje olbrzymie sumy. Wskutek rozbudowanej administracji powstały straty w wydajności. Powstały niedobory w kadrach i wzrosły wydatki na szkolenie. Zanikła obsługa potrzeb indywidualnych społeczeństwa i potrzeb drobnych inwestycji państwowych. Koszty wykonania są nader wysokie.

Czy jednak to wszystko decyduje o tym, że należy przedsiębiorstwa zlikwidować? Sądzę, że nie. Bowiem trzeba rozróżnić, czy wymienione skutki ujemne wynikają z samej istoty przedsiębiorstwa, czy z nieudolnej gospodarki. Przecież cała współczesna działalność gospodarcza nie tylko u nas jest oparta na formie przedsiębiorstwa, pozwalającej na koncentrację środków, lepszą organizację pracy, podniesienie wydajności i wyższą rentowność. Z istoty przedsiębiorstwa bynajmniej nie wynikają ujemne cechy gospodarki, odwrotnie — cechy ekonomiczne dodatnie. Więc może zmienimy pytanie: może ujemne skutki wynikają z istoty przedsiębiorstwa państwowego? Też nie, bo w państwach kapitalistycznych istnieją przedsiębiorstwa państwowe nie obciążone takimi ujemnymi cechami, jakie przedstawia kolega Jasiński. Wprawdzie rentowność ich jest niższa od przedsiębiorstw prywatnych lub żadna, lecz nikt z tego powodu nie myśli o ich likwidacji, bo są potrzebne. Więc może w polskich warunkach występują tak ujemne strony przedsiębiorstw w ogóle, a przedsiębiorstw geodezyjnych w szczególności. Ten wniosek jest na pewno najbliższy prawdy. Przyczyną braku gospodarności w polskich przedsiębiorstwach geodezyjnych jest nieudolna gospodarka i kult niefachowości w zarządzaniu i w organizacji pracy. Gospodarka w nich jest w ujemnym znaczeniu daleka od wzorów przedsiębiorstw kapitalistycznych. Jest obciążona centralnym planowaniem i sprawozdawczością, biurokratyzmem, nadmierną pisaniną i fałszywą polityką kadrową. Nie po-

trafi się zdobyć na bardziej racjonalne i humanitarne sposoby podniesienia wydajności i rentowności, jak zwiększenie wysiłku pracowników i niskie zarobki.

Lecz i z tego nie wynika konieczność zlikwidowania przedsiębiorstw geodezyjnych. Jeżeli ich gospodarka jest nieudolna, to należy ją polepszyć — i nic więcej.

Pozostaje sprawa, że nawet przy najlepszej gospodarce państwowe przedsiębiorstwa są zwykle mniej rentowne lub bardziej kosztowne. Wtedy o ich istnieniu decydują względy inne: polityczne, społeczne lub techniczne. W geodezji o potrzebie istnienia niektórych przedsiębiorstw powinny zdaje się decydować względy techniczne: wielkość obiektów, potrzeba koncentracji dużych środków i postulat jednolitości wykonania. Dotyczy to tych przedsiębiorstw, których zadania polegają na sporządzaniu mapy gospodarczej i pokryciu kraju siecią osnów.

Co do pozostałych przedsiębiorstw państwowych, jak również i urzędów, których zadania obejmują szczegółową dokumentację geodezyjną, pomiary inwentaryzacyjne, pomiary realizacyjne i całą dziedzinę pomiarów urządzeniowo-rolnych, to nie widzę uzasadnienia ich istnienia. Są to roboty nieduże lub drobne, bardzo nieraz zornicowane pod względem warunków technicznych, wymagające odrębnego traktowania i osobistego udziału kierownika zespołu. Między nimi niektóre nie znoszą norm pracy. Ich wykonanie lepiej w ogóle udaje się w klimacie mniejszych przedsiębiorstw. Toteż względy techniczne przemawiają raczej za ulokowaniem ich w spółdzielniach, zespołach lub biurach geodetów uprawnionych niż w dużych przedsiębiorstwach państwowych.

Warto tu zacytować opinię jednego z naszych kolegów. Z góry zaznaczam, że jest to opinia bardzo miarodajna. Powiększenie zespołu pracowników — według tej opinii — nie daje efektu ekonomicznego, nadbudówka dyspozycyjna prowadzi do zwiększenia kosztów, a często przez zbiurokratyzowanie do zmniejszenia wydajności i nie jest potrzebna ani małym zespołom, ani wielozespołowej grupie wykonawczej. Hierarchia trzy- a nawet dwustopniowa jest zbyt ciężka, kosztowna i doprowadza aparat wykonawczy do zeszytlenia i zbiurokratyzowania. Przy pracach drobnych najbardziej celowym zespołem jest biuro mierniczego przysięgłego. Wolnozawodowcy stanowią rezerwę państwowej służby mierniczej bez obciążenia budżetu państwa. W ich zakresie działania powinny być drobne zlecenia osób prywatnych oraz prace na zlecenie państwa.

Czytelnik zapewne domyśla się, że poglądy te wypowiedział kolega Dengel, lecz muszę go rozczarować. Są to poglądy dyrektora Departamentu Robót CUGiK — kolegi Tadeusza Michalskiego. Wprawdzie były wypowiedziane w roku 1948<sup>4)</sup>, lecz ich zbieżność z poglądami kolegi Dengla w roku 1956 ma swą wymowę i zdaje się świadczyć o tym, że od roku 1948 obiektywnie nic się nie zmieniło, że powstały te same potrzeby społeczne i te same rozsądne środki do ich zaspokajania. Zmieniły się jedynie poglądy kolegi Michalskiego.

**Aspekt techniczny,** w zagadnieniu struktury zawodu i organizacji pracy jest zdaje się najważniejszy. Nikt chyba nie może kwestionować, że sprawa jakości osnów i map jest w geodezji sprawą podstawową i że ma większe znaczenie niż ich ilość. Co by nam przyszło z dużej ilości osnów i map predko i tanio wykonanych, gdyby zawierały one wiele błędów. W geodezji czynnik subiektywny przenosi się w sposób decydujący na jakość wyniku pracy, lecz również w ogromnym stopniu decyduje o wydajności pracy i o jej ekonomicznych wynikach. Nie trzeba się ludzi, że gdy pomiary będą wykonywać ludzie z niedostatecznymi kwalifikacjami, to będzie to taniej kosztować.

W okresie nieodpowiedzialnej pepeemowskiej gospodarki uderzono w fanfary triumfalne, ogłaszając, że przyciągnięto praktyków, pozostawiając własnemu losowi ludzi z pełnymi kwalifikacjami<sup>5)</sup> i lansowano postulat zastępowania wykwalifikowanych geodetów — wykwalifikowanymi pomiarowymi<sup>6)</sup>. Widziano możliwość powierzenia pomiarowym bodaj że 80% operacji geodezyjnych: pomiarów linii, osadzania znaków ze sporządzeniem opisów topograficznych,

<sup>4)</sup> Przegląd Geodezyjny nr 11-12/1948 r.

<sup>5)</sup> Przegląd Geodezyjny nr 6-7/1950.

<sup>6)</sup> Przegląd Geodezyjny nr 9/1951.

<sup>3)</sup> „Świat” nr 40/56.

pomiaru kątów, pomiaru szczegółów sytuacyjnych ze sprzężeniem szkiców, funkcji obserwatora przy tachimetrze. Chciano już zrewidować pogląd, że tylko technik lub inżynier może być kierownikiem zespołu tachimetrycznego. Według tych pomysłów „racjonalizatorskich” — czas inżyniera i technika miał być poświęcony technicznemu rozwiązaniu zagadnienia i organizacji pracy, aby najbardziej wpłynąć na „zwiększenie wydajności pracowników”<sup>7)</sup>. Prędzej i taniej — było postulatem, zapewniano przy tym obłudnie, że będzie i lepiej. Zmuszano pomiarowych do podejmowania się roli, do której bynajmniej nie mieli chęci, gdyż nie wierzyli, żeby przy istniejącym systemie norm, w nowej roli powodziło im się lepiej. Forsowano niefortunne „metody potokowe” i „systemy brygadowe”, urządzano nawet konferencje nazywane naukowymi.

Praktyka żonglowania niefachowością doprowadziła do stanu, który w nr 9/1956 Przeglądu Geodezyjnego opisuje kolega Lipiński. Jego wypowiedzi i opinie są nader cenne i znamienne. Kolega Lipiński wytyka uprawianie kultu niefachowości przez kierownictwa przedsiębiorstw geodezyjnych i wskazuje, że w niektórych przedsiębiorstwach 50% personelu inżynieryjno-technicznego stanowią przyuczeni technicy o niedostatecznych wiadomościach i ograniczonych do bardzo wąskiego zakresu. Mówi o horendalnych błędach w dokumentacji, o sposobie prowadzenia obserwacji, zapisów i szkiców, będących w sprzeczności ze zdrowym rozumem i porządkiem technicznym, o znachorstwie geodezyjnym, o anonimowości pokrywającej zwykle partactwo. Szczególnie cenny jest pogląd kolegi Lipińskiego, że zawód geodety powinno cechować nie tylko gruntowne przygotowanie, lecz i poczucie odpowiedzialności i nieprzeciętne walory obywatelskie.

Pozostaje odpowiedzieć na pytanie, w jakiej strukturze zawodu i w jakiej organizacji pracy trzeba poszukiwać tego poczucia odpowiedzialności, nieprzeciętnych walorów obywatelskich, dobrej jakości dokumentacji, bezbłędności osnów. Chyba nie w masowej „potokowej” organizacji pracy, nie w doraźnej zbieraniu niedobitków z różnych zawodów uformowanej w szturmową brygadę, w której cechy indywidualne zatracają się, a poczucie odpowiedzialności zanika. Niewątpliwie byłoby nierozsądne dążenie do elitaryzmu, gdy procesy geodezyjne zawierają ogromną skalę stopni trudności technicznych i gdy ich wykonanie wymaga różnego stopnia przygotowania od elementarnego do magisterskiego. Lecz powinno być zróżnicowanie kwalifikacji i zróżnicowanie uprawnień.

Wydaje się, że aspekt techniczny wskazuje na dwie zasa-

<sup>7)</sup> Przegląd Geodezyjny nr 9/1951.

Inż. Jakub Kuligowski

## Uwagi o metodach zdjęcia rzeźby terenu

(Artykuł dyskusyjny)

Zasadniczą cechą, charakteryzującą współczesną mapę topograficzną i gospodarczą, obok dokładności geometrycznej, jest zupełność i wierność przedstawienia wszystkich właściwości elementu powierzchni ziemi. Konieczność przeprowadzania wszechstronnych studiów terenu przy wszelkiej działalności nowoczesnego państwa powoduje, że mapa staje się niezbędnym instrumentem naukowym we wszystkich dziedzinach życia. Ażeby mapa mogła spełniać tak poważną rolę, metody jej opracowania winny być wyjątkowo dokładne.

Jednym z ważniejszych elementów mapy jest rzeźba terenu. Różnorodność form rzeźby terenu, a w wielu przypadkach ich skomplikowanie, jest wynikiem trwającego wiele tysięcy lat działania różnych zjawisk fizyczno-geograficznych, poddanych specyficznym prawom. Jest rzeczą ważną i konieczną ujęcie rzeźby terenu na mapie w taki sposób, ażeby prawa te nie zostały zatarte.

Opracowanie rzeźby terenu na mapie, a szczególnie w wypadku niemożności stereoskopowego wykorzystania

dy w strukturze zawodu i wytycza pewien kierunek w organizacji pracy.

Pierwsza z tych zasad — to zwartość zawodu, polegająca na tym, że struktura zawodu powinna objąć krąg ludzi ściśle zespolonych z geodezją, czy to przez swe zawodowe wykształcenie czy przez swą praktykę. W zakresie prac zwanym dawniej geodezją niższą nie widzę istotnej różnicy między tymi dwiema kategoriami geodetów. Jedni i drudzy są dla zawodu jednakowo cenni. Lecz ci, którzy w zawodzie znaleźli się jedynie wskutek masowego zapotrzebowania i fałszywej teorii, że geodezję może uprawiać każdy, którzy nie zdołali z geodezją się zespolić i ciągle jeszcze wylażą z nich nieskończeni aspiranci do różnych innych zawodów — ci powinni nasze szeregi opuścić.

Druga zasada — to prowadzenie rejestru geodetów, opartego na kwalifikacjach i uprawnieniach. Niezależnie od tego, czy geodeta pracuje w przedsiębiorstwie państwowym, czy w spółdzielni pracy, czy w wolnym zawodzie — powierzenie mu pracy i obarczenie go odpowiedzialnością powinno być zależne od jego kwalifikacji i uprawnień, a nie od woli kierownika zakładu pracy i nie od względów dyktowanych taniością wykonania. Dokumentacja geodezyjna powinna być cechowana nie anonimowym stemplem firmy, lecz nazwiskiem uprawnionego autora.

W rejestrze geodetów należy powrócić do instytucji aspirantów. Jest wielkim błędem, że absolwenta szkoły średniej czy wyższej traktuje się co do jego kwalifikacji i co do jego obowiązków równorzędnie z geodetą o pełnym stażu zawodowym, że powierza mu się odpowiedzialną pracę i żąda się takiej samej wydajności, jak od długoletniego praktyka.

Ze struktury zawodu wynika kierunek organizacji pracy. Niewątpliwie struktura zawodu powinna przypominać nieco ustrój cechowy. Powinna być oparta na kwalifikacjach osobistych i na osobistej, a nie firmowej odpowiedzialności. Powinna również uwzględniać praktyczne przygotowanie do osiągnięcia pełnych, połączonych ze stażem kwalifikacji. Taka struktura kojarzy się z indywidualnym traktowaniem obiektu pracy i nie jest w kolizji z zasadą podziału pracy będącej podstawą gospodarności, zwiększania wydajności i podnoszenia rentowności. Te wszystkie motywy skłaniają do zespołowej organizacji pracy, lecz nie sprzyjają wielkim organizmom gospodarczym, jakim są przedsiębiorstwa państwowe.

Oddzielnym zagadnieniem jest wykonawstwo budżetowe, będące formą przeciwstawną formie przedsiębiorstwa państwowego, spółdzielczego czy prywatnego. Z reguły jest ono droższe, lecz może być uzasadnione względami technicznymi. Wykonawstwo budżetowe mogłoby mieć zastosowanie do pomiarów o wysokiej dokładności, a ogólnie do pomiarów, do których nie można stosować systemu akordowego.

zdjęć lotniczych (jak to ma miejsce przy zdjęciach stolikowych), stanowi wyjątkowo trudne zadanie. Trudności wynikają przede wszystkim z faktu, iż rzeźba terenu jest formą przestrzenną, trójwymiarową, na mapie zaś przedstawiamy ją w formie płaskiej — dwuwymiarowej. Prócz tego formy terenowe oglądamy przy połowych metodach zdjęcia topograficznego z boku, mapę zaś wykonujemy w rzucie ortogonalnym i odpowiadały jej przede wszystkim widok z góry. Nie ulega wątpliwości, że poziom i jakość wykonanej mapy zależy od metod i sposobów, jakie stosujemy przy jej opracowaniu. Obserwując dotychczasowe wysiłki nasze skierowane do podniesienia jakości opracowanej mapy, można dojść do wniosku, że jakkolwiek są one duże, jednak oczekiwanych rezultatów nie dają, kładą bowiem nacisk przede wszystkim na zwiększenie i zaostrożenie kontroli. Ten jednostronny wysiłek nie tylko jest niewystarczający, lecz także i kosztowny, gdyż wymaga posiadania dużego personelu kontrolującego, nie biorącego bezpośrednio udziału w produkcji.

W tej sytuacji wydaje się rzeczą słuszną znalezienie innej drogi dla polepszenia jakości opracowania mapy. Droga ta będzie niewątpliwie ustalenie i zastosowanie lepszych metod i sposobów bezpośredniego opracowywania poszczególnych elementów mapy, ułatwiających samokontrolę wykonawcy i wykluczających powstawanie błędów i niedokładności.

Artykuł niniejszy jest próbą wywołania dyskusji wokół tego zagadnienia i ma na celu przedstawienie uwag krytycznych, dotyczących stosowanej metody zdjęcia rzeźby terenu oraz wysunięcie propozycji zmierzającej do zmiany tej metody na inną, która w rezultacie mogłaby przynieść znaczną poprawę jakości mapy.

Zgodnie z instrukcją Topo drugie zdjęcie rzeźby terenu odbywa się ze stanowiska (punktu pośredniego) w ten sposób, że pomiar punktów wysokościowych przeprowadza się do odległości 200 — 250 m od stolika, a rysowanie terenu wykonuje się ze stanowiska, drogą interpolacji warstw między otrzymanymi punktami wysokościowymi.

Przebieg i kształt warstw uzależniony jest od tego, jak topograf widzi formy terenowe ze stanowiska, z którego wykonuje pomiar i rysowanie. Wprawdzie istnieje obowiązek oglądania z bliska form bardziej skomplikowanych, jednak obowiązek ten traktowany jest raczej jako zalecenie i w praktyce nie zawsze przestrzegany. Rysowanie rzeźby terenu przebiega zatem ze stanowiska w sposób dla topografa najwygodniejszy i najszybszy — na oko, często na odległość znacznie przekraczającą dopuszczalną granicę. Praktyka wykazała, że teren zdjęty w ten sposób jest wierny pod względem wysokościowym tylko w pobliżu mierzonych punktów (20—30 m), rysunek zaś form terenowych tylko w ogólnych zarysach odpowiada formom w terenie. W szczegółach natomiast rysunek terenu zarówno pod względem wysokościowym, jak i pod względem kształtu i rozmiarów form jest w większości wypadków błędny nie dający rzeczywistego obrazu.

Topograf wykonując pomiar popełnia błędy przypadkowe w ilości około 5% mierzonych punktów. Błędy te są zarówno w odczytanych i odkłutyach na stoliku odległościach, jak też i w ustalonych wysokościach. Jednakże są one przy metodzie zdjęcia rzeźby ze stanowiska (z punktu pośredniego) trudne do wykrycia, a przeciętny topograf z reguły rysuje rzeźbę terenu, włączając do rysunku i punkty błędnie określone. Metoda rysowania rzeźby terenu ze stanowiska jest trudna do opanowania, wymaga wytrwałości, systematyczności, dokładności wykonywania wszystkich czynności i powoduje szybkie zmęczenie topografa. Metoda ta wymaga równoczesnego wykonania na stanowisku szeregu skomplikowanych czynności, jak:

1. pomiaru odległości i kąta nachylenia,
2. obliczenia odległości i wielkości przewyższenia,
3. wpisania obliczenia do dziennika zdjęcia topograficznego,
4. ustalenia zboczenia magnetycznego,
5. odkłucia na stoliku odczytanej odległości,
6. rysowania warstw,
7. rysowania szczegółów sytuacyjnych,
8. ustalenia i zapisania nazw i niezbędnych danych liczbowych,
9. wykonania zapisów w dzienniku pracy,
10. wydania poleceń pomocnikom (pomiarowym) dotyczących sposobu wykonania ich czynności przy opunktowaniu terenu.

Jak wynika z powyższego topograf wykonuje na stanowisku dziesięć czynności równocześnie, przy czym wszystkie czynności winny być, zgodnie z instrukcją, wykonywane starannie, zapisy czytelne i łatwo zrozumiałe. W tym stanie rzeczy topograf, a w szczególności topograf mało doświadczony gubi się, popełnia dużo pomyłek, opuszcza w pośpiechu szereg szczegółów, które powinien był wyrysować, szybko męczy się i zniechęca do zawodu.

Reasumując stwierdzić należy, że metoda pomiaru i rysowania terenu ze stanowiska jest mało dokładna i nie odpowiada wymaganiom stawianym nowoczesnej mapie, nie zabezpiecza wykonania zdjęcia topograficznego tak, by wszystkie szczegóły terenowe, a przede wszystkim szczegóły form rzeźby terenu, były w sposób należyty i wierny przedstawione na mapie. Zastosowanie w praktyce topograficznej niżej opisanej metody zdjęcia terenu pozwoli na uniknięcie wielu błędów i przyczyni się do znacznego podniesienia jakości opracowanej przez topografa mapy.

## Zdjęcie topograficzne terenu metodą obchodu

Metoda ta polega na tym, że prace pomiarowe (ustalenie punktów wysokościowych i ewentualnie sytuacyjnych) i prace nad wykonaniem rysunku terenu nie są wykonywane równocześnie ze stanowiska, lecz są rozdzielone na dwie fazy.

### Fierwsza faza — pomiar terenu

Pomiar terenu sprowadza się do wykonania następujących czynności:

1. wybór i określenie stanowiska,
2. pomiar szczegółowy.

Stanowiska należy tak wybierać, ażeby można było wykorzystać je do pełnego pomiaru terenu dla zdjęcia w skali 1:20 000 w promieniu do 600 m, dla zdjęcia 1:10 000 w promieniu do 300 — 350 m. Najodpowiedniejsze są stanowiska na punktach dominujących w terenie. Określenie stanowiska odbywa się graficznie przez stosowanie odpowiedniego sposobu wcięcia w oparciu o istniejące punkty geodezyjne i punkty sieci zdjęcia topograficznego.

Pomiar szczegółowy wykonuje się z określonego stanowiska przy dobrze zorientowanym stoliku. Punkty ustawienia łąt — wysokościowe (dla zdjęcia rzeźby terenu) mierzy się do maksymalnych odległości — 600 m dla zdjęcia w skali 1:20 000 i 350 m dla skali 1:10 000. Wybór i rozmieszczenie punktów ustawienia łąt w terenie powinny być takie, by dały one możliwość bezbłędnego wyrysowania warstw i form terenu. Pomierzone punkty położenia łąt zaznacza się na stoliku nakłuciem cyrkla i obwódką, obok wypisuje się ołówkiem wysokość punktu. Miejsce łąt zaznaczyć należy na ziemi przez odpowiednie wycięcie znaku czekanikiem topograficznym. W przypadku gdy konfiguracja terenu nie daje możliwości zdjęcia wszystkich punktów wysokościowych, stosuje się dla domierzenia kilka punktów stanowiska pomocnicze tak zwane „odbicie na łątę”. Takie stanowisko pomocnicze określa się ze stanowiska wciętego za pomocą łąt jak punkt łątowy, a po przeniesieniu stolika na to stanowisko należy położenie i wysokość sprawdzić na stanowisko wcięte lub punkty sieci zdjęcia topograficznego.

Ilość stanowisk dla pomiaru szczegółowego wynosi przy zdjęciu w skali 1:20 000 — 1 stanowisko na 1 km<sup>2</sup>, przy zdjęciu w skali 1:10 000 — 2 stanowiska na 1 km<sup>2</sup>. Czas trwania pomiaru szczegółowego (I faza zdjęcia) powinien wynosić od 1 do 5 dni. Przy pomiarze szczegółowym należy sprawdzać dokładność pomierzonych punktów ze stanowiska sąsiedniego przez powtórne określenie położenia i wysokości kilku (2 — 3) punktów. Wyniki pomiaru szczegółowego przenosi się kameralnie na kalkę punktów wysokościowych. Wielkość kalki punktów wysokościowych nie powinna przekraczać 1/4 wielkości arkusza opracowywanej mapy.

### Druga faza — rysowanie terenu

Po wykonaniu na określonym obszarze pomiaru szczegółowego, przystępuje się do następnej części wykonania zdjęcia topograficznego — rysowania terenu.

Rysowanie odbywa się w terenie na każdym punkcie pomiaru szczegółowego (zaznaczonym w terenie i na stoliku). Kolejność wykonania rysunku jest następująca:

1. po przybyciu ze stolikiem na punkt w terenie i odszukaniu go na stoliku, rysuje się wszystkie widoczne szczegóły sytuacyjne.

2. po wyrysowaniu sytuacji w najbliższym sąsiedztwie punktu przystępuje się do rysowania pobliskiej rzeźby terenu ustalając (przez dodatkowy domiar w braku punktów):

- a) linie grzbietowe i ściekowe,

- b) przebieg i kształt najbliższej warstwy (warstw) zwracając uwagę, by formy wyrysowane odpowiadały kształtem formom oglądanym z punktu, a kierunki linii szkieletowych rysowanych form odpowiadały rzeczywistości i rozmieszczeniu szczegółów sytuacyjnych.

Po zakończeniu pracy na jednym punkcie, przechodzi się na następny punkt i wykonuje się identyczne czynności. W ten sposób obchód wszystkich punktów da w rezultacie pełny rysunek sytuacji i rzeźb terenu na pomierzonym uprzednio obszarze.

Równocześnie z rysowaniem terenu w czasie obchodu zbiera się wszystkie dane dotyczące nazewnictwa i opisu topograficznego.

## Przyrządy do wykonania rysunku i domiarów

Rysowanie terenu wykonuje się na płycie stolikowej, umocowanej na małym, lekkim statywie. Przybory do rysowania: ołówki, ekierki, guma twarda (atramentowa), cyrkiel.

W czasie wykonywania rysunku rzeźby terenu zachodzi niejednokrotnie konieczność wykonania domiarów odległościowych i wysokościowych. Domiar z punktu odbywa się na kierunku widocznych w terenie szczegółów sytuacyjnych i możliwych do znalezienia na stoliku (fotopłanie). Domiar odległości odbywa się krokami, a przeniesienie wyników domiaru na stolik przy pomocy podziałki transwersalnej, którą topograf powinien sporządzić dla każdego pomocnika osobno. Błąd określenia odległości krokami przy odległościach do 100 m wynosi 2—3 m co dla zdjęcia rzeźby terenu w skali 1:20 000, a także i 1:10 000 nie ma praktycznie znaczenia.

Określenie odległości można też wykonać domiarem za pomocą lornetki z podziałką na okularze oraz dostosowaną do tej podziałki łąką. Przewyższenie domierzanego punktu (dla określenia przebiegu warstwy) ustala się z odległości i wyznaczonego kąta przewyższenia. Najkorzystniej dla obliczenia przewyższenia jest otrzymanie kąta położenia w trygonometrycznych, w tym celu wskazane jest wykorzystanie prostego przyrządu do określenia kąta położenia, tak zwanego sitoniometru.

## Ocena metody zdjęcia terenu obchodem

Metoda zdjęcia terenu obchodem ma szereg zalet:

1. jest dokładna, wyklucza rysowanie rzeźby terenu na oko z dalszych odległości,

2. daje możliwość topografowi wykonania dokładnego pomiaru szczegółowego,

3. lepiej rozkłada pracę topografa co stwarza możliwość pełniejszego wykorzystania czasu, nie jest nużąca,

4. umożliwia wyeliminowanie z rysunku punktów błędnie pomierzonych,

5. wyklucza powstawanie opuszczeń w rysunku sytuacji i niedokładności w ujęciu form terenu,

6. nie wymaga prowadzenia dziennika zdjęcia topograficznego.

Do wad tej metody należy zaliczyć:

a) konieczność posiadania dobrze wyszkolonych pomocników (pomiarowych), znających i orientujących się dobrze w szczegółach form terenowych i umiejących we właściwy sposób rozmieścić punkty ustawienia łąk w terenie,

b) wymaga stosunkowo wysokiej sprawności fizycznej topografa i pomocników (obchody).

Dotychczasowa praktyka wykazała, że prace topograficzne mają szereg braków, które ujawniane są często dopiero w toku opracowania oryginału wydawniczego mapy. Pociągają to za sobą wykonanie szeregu dodatkowych prac dla usunięcia braków i wyjaśnienia wątpliwości. Takie prace dodatkowe są z reguły kosztowne i opóźniają wydanie mapy.

W tej sytuacji wydaje się rzeczą siuszną znalezienie takiej metody opracowania topograficznego mapy, która wykluczałaby możliwość powstawania braków i niejasności. Obecnie stosowana metoda sprzyja raczej powstawaniu braków. Praktyka ten stan rzeczy potwierdza.

Proponowana metoda jest wypróbowana przez Autora, daje gwarancję dobrego wykonania zdjęcia topograficznego i spowoduje znaczną obniżkę kosztów własnych przy dalszym opracowaniu mapy.

Inż. Józef Sawicki

## Polskie wieże przenośne w triangulacji

W latach 1950—51 zastosoano w Polsce przy pracach triangulacyjnych na szerokość skalę drewniane wieże przenośne. Do tego czasu u nas, jak i za granicą stosowano przy triangulacjach państwowych i większych miast wieże stałe typu klasycznego, podwójne, niezależne z drobnymi odmianami. Konstrukcja tych wież była bardzo skomplikowana i dlatego bardzo trudna i pracochłonna w wykonaniu. Nie pozwalała ona na wykorzystanie w pełni nowoczesnych środków mechanicznych oraz na wykonanie budowy większymi elementami przygotowanymi na ziemi. Budowa wież postępowała drobnymi częściami, belka po belce, w powietrzu, na znacznych wysokościach. Wymagała ona od wykonawców niemal akrobatycznych zdolności przy bardzo dużym niebezpieczeństwie pracy.

Wieże stałe pochłaniały duże ilości najprzedniejszego drewna, a koszt ich stanowił przeważającą część wydatków na prace triangulacyjne. Podkreślić trzeba, że wieże triangulacyjne są urządzeniami przeznaczonymi i wznoszonymi specjalnie dla celów triangulacyjnych. Dla innych celów geodezyjnych, a przy tym i topograficznych, wieże triangulacyjne nie są konieczne. Tylko w bardzo nielicznych wypadkach, w lasach, mogą być one używane jako wieże strażackie, przeciwpożarowe.

Z punktu widzenia rentowności — stałe wieże triangulacyjne należą do urządzeń wybitnie deficytowych, a równocześnie bardzo kosztownych. Przeciętny wież wieży wynosi 8—10 lat, gdy w rzeczywistości potrzebne są one tylko na okres obserwacji, to jest zaledwie na 2—6 miesięcy przy dobrej organizacji robót triangulacyjnych. W ogólnym bilansie gospodarki krajowej najprzedniejsze surowce używane do budowy wież stałych ginęły wyjątkowo nieprodukcyjnie, to jest były bardzo mało wykorzystane w stosunku do ich trwałości i wartości oraz przydatności do innych celów.

Ponadto wieże stałe w łącznej sumie zajmują, na dłuższy okres czasu, dość znaczne powierzchnie, utrudniają w bezpośrednim ich sąsiedztwie uprawę i wykorzystanie pól

i zagrażają bezpieczeństwu publicznemu. Występuje to przede wszystkim na terenach miejskich i wysoko uprzemysłowionych, gęściej zaludnionych. Stare wieże triangulacyjne, usytuowane nawet w przepisowych odległościach od arterii komunikacyjnych, linii energetycznych lub podobnych obiektów, stanowią poważne niebezpieczeństwo dla nich w okresie burz i silnych wiatrów. Rozbiórka starych wież triangulacyjnych jest również niebezpieczna. Toteż zazwyczaj pozostają one w terenie, aż do zaważenia się, niepokojąc władze terenowe i pobliskich mieszkańców. Spadanie ich może wyrządzić nieraz znaczne szkody.

Z tych wszystkich względów, pomimo wydania odnośnych przepisów w celu zmniejszenia szkód i niebezpieczeństwa przy stosowaniu stałych wież triangulacyjnych, od dawna były one uważane przez wielu geodetów różnych państw jako „zło” które hamowało szybki rozwój prac triangulacyjnych. Szczególnie uwydatniło się to przy triangulacjach miast, gdzie stosowano różne uproszczenia, aby uniknąć budowy wież stałych.

Dlatego geodeci wielu państw od dawna usiłowali zastąpić wieże triangulacyjne stałe — wieżami przenośnymi, zdolnymi do użycia ich na jak największej ilości punktów, dogodnymi, tanimi do prefabrykacji, montażu oraz transportu. Usiłowania te do roku 1950 nie doprowadziły do pożądaných wyników, lecz poczyniły znaczne postępy.

Amerykańskie stalowe wieże przenośne Bilby, jedne z pierwszych i najbardziej udanych nie spełniały zadania przy dokładniejszych sieciach. Podlegały one znacznym skrętom pod wpływem działania promieni słonecznych na skutek dużego współczynnika rozszerzalności stali oraz dużym drganiom nawet przy względnie słabych wiatrach. Krótko przed II wojną światową, kilka takich wież zostało sprowadzonych przez b. WIG do Polski. Jednakże po pierwszych już próbach, musiano ich zaniechać. Również i za granicą z tych samych przyczyn nie znalazły one szerszego zastosowania.

Dopiero w 1950 r. grupa pracowników<sup>1)</sup> b. GUPK, później PPG opracowała typ polskiej przenośnej wieży triangulacyjnej, który radykalnie zmienił opisane stosunki.

Władze przełożone b. GUPK na czele z jego prezesami, początkowo prof. dziekanem Politechniki Warszawskiej — Janem Piotrowskim, później nieodżałowanej pamięci rektorem tejże uczelni — prof. Edwardem Warchałowskim, z wiceprezesami: prof. Wacławem Nowakiem, mgr inż. Bronisławem Lipińskim, mgr inż. Mieczysławem Malesińskim, a także ze wszystkimi dyrektorami oraz naczelnikami technicznymi popierali projekt i wysiłki autorów w jego zrealizowaniu. Przyczynili się oni tym do zaoszczędzenia dla gospodarki krajowej dziesiątków tysięcy metrów sześciennych najlepszego budulca i innych materiałów. Materiał ten został zużyty do odbudowy zrujnowanych naszych miast i osiedli lub przemysłu.

Pomysł wież przenośnych pozwolił na stosowanie szybkich, nowoczesnych metod pracy przy masowym, równoczesnym wykonywaniu sieci wypełniającej i zagęszczającej, bez poświęcenia olbrzymich mas surowca drzewnego i innych materiałów. Było to najistotniejszą konsekwencją pomysłu, który pod tym względem miał charakter przełomowy. Przenośne wieże stały się przedmiotem technicznego wyposażenia grup triangulacyjnych, o tym samym charakterze, jak drabiny lub słupy wywiadowcze, instrumenty lub inny sprzęt triangulacyjny, przerzucany z punktu na punkt przy pełnym, wielokrotnym ich wykorzystaniu.

Zdolność do szybkich przerzutów wież przenośnych, z punktu widzenia organizacji na szczeblu państwowym, stanowi dużą przewagę i wyższość ich w stosunku do wież stałych. Kilkaset takich wież może zastąpić kilka tysięcy wież stałych o tych samych wysokościach. Można je przewozić w dowolne miejsca, z wyjątkiem terenów bardzo górzystych, w każdym czasie i ilości, w zależności od potrzeb. Możliwość szybkiego przestawiania i przerzutów wież przenośnych według zdania licznych geodetów — byłych topografów i artylerzystów mogła być wyzyskana do obrony kraju.

Każda wieża zastępowała 10 — 15 wież stałych o tych samych wysokościach. Niektóre ustawione były w praktyce nawet ponad 20-krotnie. Przy ustalaniu 10 — 12-krotnym uzyskiwano oszczędności około 900% na materiale drzewnym i około 1000% na śrubach i gwoździach. Zużycie lin, bloków i dźwigów było 5-krotnie mniejsze niż przy wieżach stałych. Ogólna pracochłonność przy prefabrykacji, montażu i demontażu wież przenośnych razem wzięta, była mniejsza o około 200% niż przy odpowiadającej im ilości i wysokości wież stałych. Wynika stąd, że nawet przy dwukrotnym ustawieniu wież przenośnych na wszystkich punktach sieci wypełniającej pozostawałyby jeszcze znaczne oszczędności, a przede wszystkim w materiałach, w porównaniu do kosztów jednorazowego zabudowania tych punktów wieżami stałymi.

Trzeba przy tym podkreślić, że remonty wież stałych są bardzo kosztowne i niebezpieczne, a po 5 latach od ich wybudowania — nieopłacalne. O statyczności wyremontowanej wieży stałej nie decyduje ilość włożonych nowych materiałów, lecz pozostające w niej nadpróchniałe części starej, a te szybciej od nowych ulegają rozkładowi i nie mają siły. Remonty wież przenośnych są bardzo proste i łatwe. Polegają one z reguły na wymianie bardziej zużytych elementów w czasie montażu lub demontażu, prawie bez żadnych kosztów i zabiegów dodatkowych.

Stąd wypływają wnioski, że wieże przenośne należy stosować we wszystkich wypadkach i wtedy także, gdy przewiduje się powrót na to samo stanowisko po kilku latach, to jest przy uzupełnieniach i renowacji sieci.

W taki sposób usiłowano w Polsce jak najbardziej ograniczyć użycie najprzedniejszego surowca drzewnego, używanego do budowy wież stałych i sygnałów triangulacyjnych.

Ponadto wieże przenośne uwolniły władze i personel techniczny od licznych, stałych i bardzo kłopotliwych zabiegów administracyjno-organizacyjnych w terenie, przy wyborze, zwózce drzewa i dostarczaniu innych materiałów.

<sup>1)</sup> Autorami wież przenośnych byli: inż. Józef Borysowski — topograf, mgr inż. Władysław Kiepuski, inż. Józef Sawicki — topograf, mgr inż. Arkadiusz Szczucki, mgr inż. Roman Włodarczyk i ob. Józef Pachnik — majster budowlany.

Polskie przenośne wieże triangulacyjne zostały zbudowane z drzewa tartego. Konstrukcja ich jest bardzo prosta. Pozwala ona na masową prefabrykację, szybki i łatwy montaż i demontaż. Wielkość elementów jest dostosowana do wygód pracy przy nich i do transportu. Montaż i demontaż wież wykonuje się całymi ścianami przygotowanymi na ziemi, przy pełnym bezpieczeństwie. Podnoszenie gotowych ścian z reguły nie trwa dłużej niż przeniesienie pojedynczych słupów i jest mniej niebezpieczne przy odpowiedniej sile lin i dźwigu. Czas pracy na wysokościach, najbardziej niebezpieczny i męczący dla robotnika, został kilkakrotnie zmniejszony w porównaniu do budowy wież stałych. Połączenie ścian odbywa się także w wygodniejszych warunkach i przy większym bezpieczeństwie. Robotnicy w czasie pracy stoją na belkach, zamiast, jak dawniej, na słupolazach. Operują kluczami i małymi młotkami, zamiast, jak dawniej młotami i siekierami. Połączenie poszczególnych elementów przy wieżach przenośnych jest dokładniejsze dzięki dogodniejszym warunkom pracy i większemu bezpieczeństwu niż przy wieżach stałych. Elementy są wymienne, co pozwala na całkowite wykorzystanie wież, aż do zupełnego, mechanicznego ich zużycia jako całości.

Wieże przenośne, jak i stałe, są podwójne. Część sygnałowa (rusztowanie) i statyw są niezależne, osobno i łatwo rozbieralne i mogą być używane na punktach jako samodzielne sygnały. Szczególnie nadawały się do tego wieże prefabrykowane dla triangulacji miast o wysokościach celu (świecy) i stołu: 10/17, 15/22 i 20/25. Rusztowanie tych wież było maksymalnie wykorzystane do podniesienia świecy. Było to konieczne ze względu na uniknięcie silniejszego, szkodliwego działania refrakcji bocznej nad miastem, lepszy dobór elementów wyznaczających i uniknięcie przecinek i oczyszczenie wizur.

Trzeba przypomnieć, że na terenach miast wieże stałe i sygnały były zupełnie nie do przyjęcia, już nie tylko ze względów na koszty, marnowanie materiałów, lecz także i ze względu na bezpieczeństwo publiczne oraz zajmowanie punktów miejskich na dłuższy okres czasu (8 — 10 lat) przez wieże i sygnały stałe.

Statyczność wież przenośnych nie ustępuje, lecz przewyższa statyczność wież stałych. Świadczą o tym wyniki bardzo licznych obserwacji, liczne doświadczenia oraz zgodne opinie obserwatorów. Według opinii prof. Politechniki Warszawskiej dr inż. St. Hausbrandta obserwacje polskiej sieci wypełniającej należą do najbardziej dokładnych w Europie. Większość ich została wykonana z wież przenośnych.

Nasze prace triangulacyjne były rozpoczęte i wykonywane w pierwszych latach powojennych. Kraj był straszliwie spustoszony. W takich warunkach pomysł wież przenośnych miał dla nas szczególnie znaczenie i był wyjątkowo na czasie.

W roku 1951 II Konferencja Naukowo-Techniczna SGP poparła pomysł wież przenośnych, poleciła go wprowadzić i jak najszerszej rozpowszechnić. W konferencji tej brali udział przedstawiciele nauki wszystkich zainteresowanych resortów, jak: MON, CUGiK, NOT, przedsiębiorstw mierniczych, instytucji komunalnych i innych. W ten sposób zagadnienie stosowania wież przenośnych w Polsce zostało rozstrzygnięte przy jak najszerszym udziale geodetów polskich. Fakty zalecania oraz uchwały konferencji, dotyczące tego pomysłu zostały podane i ogłoszone w wydawnictwie: „Nowe metody i zagadnienia w geodezyjnych pomiarach podstawowych” na stronach: 7, 21, 55, 70, 157 i 158.

Naczelna Organizacja Techniczna doceniła pomysł i ze względu na jego doniosłość przedstawiła autorów do nagród państwowych, które zostały im przyznane. Pomysł opisanych wież przenośnych opatentowano pod nr 35564 w Urzędzie Patentowym PRL w Warszawie. W 1951 r. PPG za zgodą CUGiK znacznie powiększyło ilość wież przenośnych i szeroko zastosowało je do triangulacji ogólnokrajowej.

Wieże przenośne przeznaczone do triangulacji miast zostały przekazane z polecenia CUGiK do okręgowych przedsiębiorstw mierniczych celem wykorzystania i rozpowszechnienia. Dokumentację techniczno-kosztorysową i modele przesłano do Republiki Węgierskiej, gdzie po zmodyfikowaniu rusztowań, wieże te dotychczas są używane.

W roku 1952 PPG przesłało do CUGiK uchwałę komisji wynalazczości oraz arkusze uzyskanych oszczędności w związku z zastosowaniem wież przenośnych. Oszczędności

te w ciągu jednego roku wzrosły do wielomilionowych sum, a kwota przypadająca autorom z tego tytułu, zgodnie z obowiązującymi przepisami sięgała do 170 000 zł.

Pomimo przytoczonych powyżej faktów i uzyskanych korzyści CUGiK nie załatwił sprawy w terminie ustalonym przepisami. Wbrew tym przepisom nie zebrał on ani razu na naradę autorów w celu wyjaśnień lub informacji w związku z realizacją ich pomysłu.

W końcu 1952 r. nowe władze CUGiK wydały zarządzenie zabraniające stosowania wież przenośnych. Przekreślało ono wszystkie uchwały i zalecenia konferencji naukowo-technicznej geodetów polskich odnośnie tych wież. Unieruchomione zostało w ten sposób blisko tysiąc wież przenośnych, stosowanych przy triangulacji ogólnokrajowej, kilkadziesiąt wież przeznaczonych do triangulacji miejskiej o różnych wysokościach.

Ekonomiczne skutki omawianego zarządzenia CUGiK podają w kilku przybliżonych wyliczeniach. Liczby te mają charakter orientacyjny. Obliczyłem je na podstawie danych, które posiadałem, gdy kierowałem pracami triangulacji szczegółowej, a potem wywiadem oraz studiami triangulacyjnymi w b. GUPK i później w PPG.

Z powodu unieruchomienia wież przenośnych straty gospodarki krajowej w 1953 — 1956 r. (włącznie) wyrażają się w materiałach:

1. surowca iglastego, wybieranego — około 64 000 m<sup>3</sup>
2. drzewa tartego (deski i łąty) — około 1 000 m<sup>3</sup>
3. gwoździ fabrycznych i kowalskich — około 640 ton.

Ta ilość materiałów nieodwracalnie i niepotrzebnie została już stracona. Nie pomogą wysiłki uratowania tej części z nich, która przypada na rok 1956, gdyż

1. większość wież została na stałe zagwożdżona,
2. znaczna część drzewa, przypadająca na rok 1956 została już ścięta.

Do całkowitego zakończenia sieci ogólnokrajowej, dokonania uzupełnień oraz striangulowania miast „A” i „B”, będzie potrzeba jeszcze w przybliżeniu:

1. surowca iglastego, wybieranego około 40 000 m<sup>3</sup>
2. drzewa tartego (deski i łąty) około 500 m<sup>3</sup>
3. gwoździ fabrycznych i kowalskich około 400 ton.

Ta ilość materiałów mogłaby być jeszcze uratowana przez jak najszybsze i całkowite zniesienie zakazu stosowania wież i sygnałów przenośnych.

Ogólnie: likwidacja wież przenośnych, od chwili zakazu ich stosowania do pełnego zakończenia prac triangulacyjnych w Polsce spowoduje przy obecnym stanie rzeczy zużycie materiałów razem:

1. surowca iglastego, wybieranego około 100 000 m<sup>3</sup>
2. drzewa tartego (deski i łąty) około 1 500 m<sup>3</sup>
3. gwoździ fabrycznych i kowalskich 1 000 ton.

Tę ilość materiałów, z wyjątkiem 500 m<sup>3</sup> drzewa tartego, gospodarka krajowa straci bez żadnej potrzeby i ekwiwalentu, ponieważ w momencie wydania zakazu stosowania wież przenośnych PPG rozporządzało wystarczającą ich ilością do zasygnalizowania wszystkich, nowozakładanych punktów, potrzebnych do całkowitego zakończenia prac triangulacyjnych w Polsce, łącznie z miastami. Do tego celu wystarczyłoby tylko około 500 m<sup>3</sup> drzewa tartego na uzupełnienie, remonty i zamiany zużytych części zamiennych do wież i sygnałów przenośnych.

Ponadto gospodarka krajowa straciła już i dalej tracić będzie wszystkie oszczędności wynikające z mniejszej pracochłonności i mniejszego zużycia środków pomocniczych przy stosowaniu wież przenośnych w porównaniu do budowy wież stałych. Strat spowodowanych omawianym zarządzeniem CUGiK nie można obliczyć w gotówce. Wszystkie materiały, które mogły być zaoszczędzone przy stosowaniu wież przenośnych podlegają reglamentacji i wartość ich użytkowa jest znacznie większa niż ceny urzędowe. Straty te niewątpliwie są wielomilionowe. Szczególnie dotyczy to materiałów drewnianych, o oszczędzanie których nawołuje wciąż rząd i partia.

PKPG wydało w tym kierunku szereg zarządzeń i poleciło jak najszybsze stosowanie surogatów nawet przy najdrobniejszych wyrobach. Te same względy gospodarcze i realna, ciężka, powojenna rzeczywistość kraju kierowały władzami byłego GUPK, najwyższymi rzecznikami nauki i za-

wodu geodezyjnego, władzami NOT, drugą konferencją naukowo-techniczną geodetów, którzy gorąco przyjęli pomysły wież przenośnych i popierały jego realizację.

Sytuacja nasza pod względem surowców drewnianych nie zmieniła się, przeciwnie — znacznie się pogorszyła w porównaniu do lat poprzednich. Dał temu wyraz w sejmie Minister Leśnictwa: „W Polsce, jeśli tak dalej pójdzie, za 10 lat nie będzie lasów”.

Gdy u nas unieruchomiano wieże przenośne — za granicą, w tym samym czasie, torują sobie one coraz szersze drogi:

— Republika Węgierska, po zrationalizowaniu rusztowań, dalej stosuje te wieże u siebie według naszego prototypu.

— Związek Radziecki w wydawnictwie „Geodeziczeskije signaly i ich postrojka” W. I. Fursowa „Geodezizdat” Moskwa 1953 na str. 79 — 80 poleca u siebie stosowanie wież przenośnych na obszarach o gęstej, dogodnej sieci dróg i dostępnym terenie, a to ze względu na oszczędność lasów i obniżkę kosztów prac triangulacyjnych.

Ponadto geodeci radzieccy, którzy w roku 1954 zwiedzili nasze prace triangulacyjne byli wyraźnie zdziwieni zakazem stosowania u nas naszych wież, o których wyrażali się z uznaniem.

Trzeba teraz ze wstydem powiedzieć, że jako argument przeciw stosowaniu u nas tych wież wysuwano i to także, że w Związku Radzieckim nie są one używane. Przytoczone fakty zaprzeczają temu.

— Geodeci niemieccy z NRD, w jednym z artykułów w „Vermessungstechnik” (nr 1/54) zainteresowali się naszymi wieżami.

Wydaje się, że i u nas w Polsce, polskie wieże przenośne, po ciężkim kryzysie i szkodach powoli wracają do życia:

— w roku 1955 na skutek interwencji Ministerstwa Gospodarki Komunalnej CUGiK zdjął zakaz stosowania wież przenośnych na terenach miast;

— w początkach II kwartału roku bieżącego CUGiK zezwolił zdjąć część wież i sygnałów przenośnych z pewnych obiektów i użyć je na innych obszarach.

Oba te zarządzenia nie wywołały dużej radości, ponieważ:

a) wprawdzie CUGiK zezwolił na stosowanie wież przenośnych w miastach, lecz przeznaczone do tego celu wieże, dzięki poprzednim jego zarządzeniom, uległy niemal całkowitemu zniszczeniu, niektóre z nich po bezużytecznej wegetacji zostały sprzedane po cenach po jakich sprzedaje się drzewo na opał, inne gdzieś zapomniano;

b) znaczna część wież przenośnych, przeznaczonych do sieci wypemniającej, po zakazie stosowania ich została zagwożdżona na stałe;

c) wszystkie te wieże bezużytecznie przestały w terenie przeszło 3 lata i straciły bardzo dużo na swej sile produkcyjnej, gdyż tarcica znacznie prędeziej murszeje niż okrągłak, a wieże przenośne są zbudowane z tarcicy.

Oba zarządzenia o zdjęciu zakazu stosowania wież i sygnałów przenośnych są poważnym krokiem powrotu ku postępowi, ku wieżom i sygnałom przenośnym. Równocześnie świadczą one, że zarządzenie pierwsze CUGiK o unieruchomieniu ich było technicznie nieuzasadnione, w rezultacie pociągnęło za sobą znaczne straty.

Jakie zarzuty zostały postawione wieżom przenośnym, przy zastosowaniu których uzyskiwano wielomilionowe oszczędności?

Dlaczego unieruchomienie ich nastąpiło po kilku latach, a nie wcześniej?

Dwa te pytania nurtują wśród geodetów polskich i domagają się wyraźnych odpowiedzi i wyjaśnień.

Wysunięte zostały dwa zarzuty. Polegały one na tym, że:

1. po zdjęciu wież przenośnych topografowie tracą punkty orientacyjne potrzebne im do prac stolikowych,
2. do sieci triangulacyjnej, ogólnokrajowej zostało włączonych za mało punktów stałych, jak: kościoły, wieże cieżnie, korniny fabryczne i inne.

Zarzuty te nie zostały podane autorom w formie urzędowej, wyraźnej, pomimo dużej wagi tego zagadnienia.

Wobec postawionych zarzutów należy stwierdzić dwa fakty:

1. najwyżsi reprezentanci Wojskowej Służby Geograficznej, jak przedstawiciele MON, którzy brali udział w drugiej konferencji naukowo-technicznej geodetów i w jej uchwałach, żadnych zarzutów i zastrzeżeń w stosunku do wież

i sygnałów przenośnych nie wysunęli, przy czym jeden z nich omawiał sprawy wież przenośnych (patrz cytowane wydawnictwo);

2. ustalenie ilości i rodzaju punktów triangulacyjnych w niczym nie jest związane z rodzajem wież. Jest to sprawa prawidłowego opracowania warunków technicznych. Opracowanie i zmiany ich należały nie do autorów, lecz do CUGiK działającego w porozumieniu z MON.

Nie trzeba dalej dowodzić, że zarzut o niedostatecznej ilości punktów triangulacyjnych, tak zwanych stałych, rzeczowo w niczym nie dotyczy wież przenośnych.

Duża ilość punktów takich, jak: wieże kościelne, wieże ciśień i inne, z wyraźnym punktem celu, były po wojnie w pierwszych latach pracy porozbijane, uszkodzone, bez krzyży i masztów, bądź prowizorycznie wyremontowane. Nie nadawały się one z tych przyczyn do włączenia ich do sieci ogólnokrajowej jako punkty stałe, samodzielne lub punkty tylko kierunkowe.

Punkty takie, leżące na terenie miast i w bezpośrednim ich sąsiedztwie, a była ich większość, miały być prowadzone do sieci triangulacyjnych miejskich, a potem — pośrednio do — ogólnokrajowej. Inne wraz z nowopowstającymi przy dogęszczeniach, zależnie od potrzeb, a także przy uzupełnieniu i aktualizacji sieci krajowej. Należało to do zadań Wydziału Triangulacji Szczegółowej najpierw CUGiK, a potem PPG.

Trzeba także nadmienić, że szeroko wprowadzone wraz z wieżami i sygnałami przenośnymi punkty kierunkowe zastąpiły punkty triangulacyjne stałe przy nawiązywaniu ciągów poligonowych do sieci triangulacyjnej. Zmniejszyły one rolę i aktualność punktów stałych, lecz nie rozstrzygały zagadnień ostatecznie.

Niesłuszny jest więc zarzut o niedostatecznej ilości punktów stałych, włączonych do sieci ogólnokrajowej, na dawne władze GUPK oraz autorów wież przenośnych.

Wróćmy do zarzutu pierwszego. „Po zdjęciu wież przenośnych topografowie tracą punkty orientacyjne, potrzebne im do prac triangulacyjnych”.

W tej treści zarzut jest jasny, gdyż:

1. po zdjęciu wieży przenośnej pozostaje na gruncie, na stałe zastabilizowany właściwy punkt triangulacyjny. Może on być w każdej chwili zasygnalizowany dla celów orientacyjnych przy zdjęciach stolikowych wieżą, słupem z krzyżakami lub w najgorszym, wyjątkowym wypadku — najprymitywniejszym sygnałem. Wysokości ich zostaną oczywiście dopasowane do potrzeb topografa. Może się okazać na przykład, że tam, gdzie świeca wieży sięgała do 50 metrów wysokości dla topografa wystarczy tylko 15-metrowa wieża, a na odwrót, tam, gdzie stał sygnał triangulacyjny 12-metrowy — potrzebna będzie wieża 20-metrowa i wreszcie — gdzie była wieża 20-metrowa — żadnej wieży nie będzie potrzeba. Tak czy praktyka. I rzeczywiście wysokość wież i sygnałów triangulacyjnych jest projektowana wyłącznie z punktu widzenia potrzeb triangulacyjnych;

2. zarzut ten w tej treści mógłby w pełni odnosić się także i do wież stałych, które po krótkim czasie same spadają, zgodnie z naturalnym porządkiem rzeczy;

3. w zarzucie mówi się o wieżach, gdy chodzi w rzeczywistości tylko o część sygnałową. Statyw wieży jest topografom zupełnie zbędny: nie wchodzi on na wieżę i nie ustawiają tam stolików i kierownic. Nie potrzebne są im podłogi, drabiny, balustrady, tarcze celownicze zamiast świecy, stoliki heliotropowe itd. A to przecież wszystko dużo kosztuje. Nie chodzi tu o pojedyncze lub 2 — 3 wieże, chodzi o ich setki i tysiące;

4. część sygnałowa wieży (rusztowanie) nie jest dla topografów potrzebna w znaczeniu „koniecznym”: przy braku jej można zastosować inne metody pracy lub postawić na jej miejscu, jak już powiedziano, odpowiedniej wysokości wiechę lub słup.

Co robi topograf, gdy wieża — jedna, dwie lub kilkanaście spadną w czasie jego pracy w polu? Czy należy je natychmiast odbudować? Nie, na pewno nie — odpowiedzą wszyscy doświadczeni topografowie. Należy w takim wypadku użyć wiech lub słupów, bądź zastosować inne metody. Jest ich dość dużo, gdyż sytuacje takie często są spotykane. Tak postępuje się wszędzie, w każdym kraju.

Czy unieruchomienie na stałe wież i sygnałów przenośnych jest tym samym, co odbudowanie wież i sygnałów stałych dla celów topograficznych? Tak i to znacznie więcej,

gdyż każda wieża i sygnał przenośny zastępują ponad 10-krotnie wieże i sygnały stałe.

Niezrozumiałe jest więc dlaczego CUGiK unieruchomił na stałe kosztowne przenośne sygnały triangulacyjne, na przykład 10- 12- i 15-metrowej wysokości, z których każdy mógł być użyty co najmniej 10-krotnie. Przecież, w razie potrzeby, ustawienie wież o tych samych wysokościach na miejscu sygnałów nie przedstawiałoby dla topografów żadnych trudności. Natomiast, ekonomicznie biorąc — był to błąd. Państwo straciło, jak w obliczeniu podano około 30 milionów złotych w ciągu 4 lat.

Wyobrażamy sobie, że jakieś wyższe racje państwowe kazały zasygnalizować na stałe, dla potrzeby topografów, wieżami przenośnymi około 500 punktów sieci wypełniającej.

CUGiK poświęcił na to około 500 wież przenośnych, to jest dwukrotnie więcej niż było konieczne, zapomniano, że część sygnałowa (rusztowanie) i statyw polskich wież przenośnych są niezależnie robieralne i mogą być używane jako 2 samodzielne sygnały.

Stracono w ten sposób około 250 wież przenośnych i skazano na zagładę kilka tysięcy metrów sześciennych tarczy oraz kilkadziesiąt ton śrub i podkładów.

W końcowym etapie wyrażało się to tak, jak gdyby każdy z tych 500 punktów został zabudowany dwoma sygnałami. Dla topografów było to oczywiście niepotrzebne i nikt z nich tego nigdy nie żądał.

W taki sposób zostało unieruchomione na stałe (zagwożdżone) około 500 wież przenośnych różnych wysokości i około 1000 sygnałów. Państwo straciło na skutek tego, według mojego obliczenia, około 180 000 000 złotych.

Znacznie prościej, lepiej i nieporównywalnie taniej można było zadość uczynić wymaganiom topografów, jeżeli istotnie zaistniała taka potrzeba, wcinając im dostateczną ilość sygnałów leśnych, umieszczonych na wysokich drzewach w miejscach eksponowanych. Technicznie takie rozwiązanie byłoby dużo lepsze, bo zasięg ich widoczności znacznie by się rozszerzył. Wysokość wież przenośnych projektowana była wyłącznie z punktu potrzeb triangulacji, a nie topografii. Dla tego właśnie ich rusztowania nie były maksymalnie wykorzystane do podniesienia świecy (tarczy celowniczej).

Wreszcie dodać należy:

1. metoda stolikowa zdjęć topograficznych należy do metod przestarzałych, powolnych i bardzo kosztownych. Od kilkunastu lat jest ona mało używana za granicą — i tylko do zdjęć wysokościowych terenów bardzo równych (p'as-kich);

2. do opracowania Mapy Gospodarczej Kraju przyjęta ogólnie została od samego początku metoda aerofotogrametryczna do zdjęć sytuacyjnych i do zdjęć wysokościowych na terenach pogórkowatych. Zakres metody stolikowej ogromnie zmalał. Dla zdjęć aerofotogrametrycznych wieże i sygnały triangulacyjne są zbędne. Duże zaś zdecentrowanie ich może być nawet szkodliwe. Do rozpoznania punktów triangulacyjnych na fotoplane służy najlepiej, według specjalistów fotogrametrii, okopanie punktu triangulacyjnego dokoła centrycznym rowem.

Pokrywanie kraju wieżami i sygnałami triangulacyjnymi — stałymi w takich warunkach — byłoby wyraźnym marnotrawstwem, przede wszystkim surowca drzewnego. Byłe władze CUGiK (GUPK) dobrze wiedziały o tym i dlatego właśnie wieże przenośne i sygnały zostały w Polsce przyjęte i szeroko zastosowane.

Trzeba zaznaczyć, że pomysł polskich wież przenośnych był jednym z poważniejszych osiągnięć w rozwoju prac triangulacyjnych w ogóle. Był on realizacją wysiłków wielu geodetów różnych państw do zastąpienia wyjątkowo nieekonomicznych, trudnych i niebezpiecznych w budowie, stałych wież triangulacyjnych — wieżami przenośnymi. Żałować trzeba, że kilka naszych dobrych pomysłów racjonalizatorskich, zmierzających do udoskonalenia wież przenośnych i zmniejszenia ich kosztów nie doszło do skutku wobec rozpoczętych, niespodziewanych ataków na nie i unieruchomienia większej ich części.

CUGiK jako instytucja nadrzędna nie przeciwstawił opinianym zarzutom wszystkich wymienionych faktów, a przede wszystkim ekonomicznych korzyści, lepszych warunków bezpieczeństwa pracy, wyższej, lepszej organizacji. Wręcz

przeciwnie, przyjęty już, zalecony i szeroko stosowany u nas pomysł, przyjęty za granicą, otoczony został nieufnością, wbrew wszystkim faktom i danym liczbowym. Przy tym:

a) zbagatelizowano głos geodetów polskich, wyrazem którego były uchwały drugiej konferencji naukowo-technicznej zwołanej przez NOT, głównie w sprawie wież i sygnałów przenośnych;

b) zlekceważono zapadłe już decyzje w sprawie wież przenośnych, wydane przez byłych prezesów GUPK, którzy równocześnie byli reprezentantami i rzecznikami nauki geodezyjnej w Polsce, wysiłki wiceprezesów, dyrektorów i naczelników technicznych oraz autorów wynalazku, których gorącą intencją było uzyskanie jak największych oszczędności dla kraju, a przede wszystkim w materiałach, tak bardzo potrzebnych do odbudowania zrujnowanych naszych mieszkań i szkół.

Zniweczone zostały, bez żadnych powodów i wbrew dowodom rzeczowym, znaczne osiągnięcia i tym wprowadzono wśród niektórych geodetów pomieszanie pojęć. Wyrazem tego jest nierozstrzygnięty dotychczas przez władze CUGiK problem: „Czy topografom do zdjęć stolikowych konieczna jest wieża, czy wieża triangulacyjna” dodajmy — wieże podwójne ze statywem, stołem, balustradami, podestami, drabinami itd., to jest takie, jakie zwykle buduje się u nas.

Pytanie to od dawna było rozstrzygnięte u nas i za granicą. Lecz tylko CUGiK obecnie jako instytucja nadrzędna nie dał na to zdecydowanej odpowiedzi, odpowiedzi z urzędu, od której zależą dalsze losy wież i sygnałów przenośnych.

Sprawa wież i sygnałów przenośnych szeroko rozeszła się wśród geodetów polskich, nurtuje ich głęboko i posiada wiele drażliwych aspektów.

Atmosfera dookoła sprawy wież i sygnałów przenośnych musi być oczyszczona.

*Artykuł nadesłany do redakcji przez inż. Józefa Sawickiego dotyczy zagadnienia o dużej doniosłości, tak technicznej, jak ekonomicznej. Reprezentuje on pewien kierunek techniczny, jest niewątpliwie wyrazem poglądów znacznej ilości inżynierów i techników. Dlatego też pomimo dość ostrych niejednokrotnie sformułowań, nie można przejść nad nim do porządku dziennego, należy natomiast podjąć inicjatywę wypowiedzenia się w tej sprawie i szerszej dyskusji. Pierwszym takim głosem reprezentującym nieco odmienne stanowisko jest zamieszczona równocześnie z artykułem inż. J. Sawickiego wypowiedź mgr inż. Bolesława Indyka i Tadeusza Kempiańskiego.*

Bolesław Indyk  
Tadeusz Kempiański

## Zagadnienie znaczenia stałych wież triangulacyjnych w pracach topograficznych

Wśród geodetów i niektórych topografów spotkać się można z mniemaniem, że wieże triangulacyjne są wykorzystywane prawie wyłącznie przy zakładaniu podstawowej sieci geodezyjnej w kraju. W niniejszym artykule przedstawione zostaną uwagi, odnośnie konieczności zabudowy punktów triangulacyjnych wieżami i sygnałami stałymi, nie tylko dla potrzeb triangulacji, lecz również dla zabezpieczenia wszelkich prac topograficznych i innych.

Wiadomo, że przed służbą geodezyjną w kraju stoją bardzo poważne zadania opracowania mapy nie tylko w skali 1 : 25 000, lecz także w skalach 1 : 10 000 i 1 : 5 000. Zadanie to jest przewidziane na kilkanaście lat. W związku z tym dla różnych prac topograficznych potrzeba, aby w tym okresie czasu punkty triangulacyjne były zabudowane wieżami i sygnałami stałymi.

Przejdźmy do szczegółowego omówienia rodzajów prac topograficznych, przy których wykorzystuje się wieże i sygnały triangulacyjne.

1. Dowiązanie fotopunktów poziome i wysokościowe dla metody kombinowanej.

Przed przystąpieniem do zdjęcia stolikowego na fotoplane, w terenie przeprowadza się dowiązanie zdjęć lotniczych do przetworzenia. Mając w terenie wieże i sygnały triangulacyjne stałe, można w pełni zastosować szybkie metody pomiaru fotopunktów, jak różnego rodzaju wcięcia oraz korzystać z dogodnych metod przy obliczaniu współrzędnych opracowanych przez prof. Hausbrandta.

Metody te dają większą dokładność, oszczędność w czasie i są mniej pracochłonne w porównaniu z metodą określania punktów ciągami poligonowymi. W wypadku braku wież i sygnałów triangulacyjnych, zachodzi jednak konieczność stosowania ciągów poligonowych, przy których, przynajmniej na początku i końcu ciągu, trzeba dla dowiązania azymutalnego pomierzyć azymut astronomiczny, co jeszcze bardziej zwiększa koszty i pracochłonność, a zmniejsza wydajność tej metody, ponieważ w wielu wypadkach danych dotyczących punktów azymutalnych nie ma. Oczywiście w terenie zalesionym stosować musimy ciągi poligonowe. Wieże i sygnały triangulacyjne można równocześnie wykorzystywać dla trygonometrycznego określenia wysokości fotopunktu.

2. Dowiązanie fotopunktów poziome i wysokościowe dla metody stereometrycznej i uniwersalnej.

Metody te, jak wiadomo, stosuje się dla terenów górzystych. Dla określenia  $f$  — punktów i  $z$  — punktów w górach, wieże i sygnały triangulacyjne stałe bywają nieocenione. Nie trzeba udowadniać, że prowadzenie ciągu poligonowego w górach, dla określenia fotopunktów bez łańcuchów, jest bardzo trudne i pracochłonne, a dokładność jest znacznie mniejsza. Nie pozostaje więc nic innego, jak korzystać z szybkich metod określenia  $f$  — punktów wcięciami z wież i sygnałów triangulacyjnych, które bywają daleko widoczne. Nawet w górskich partiach zalesionych, o ile mamy stałe wieże i sygnały triangulacyjne, możemy na pomocniczym stanowisku wykonać wcięcie, z którego  $f$  — punkt określimy tak zwanym „wąsem” lub krótkim ciągiem zamkniętym. Tak jest w metodzie kombinowanej. Równocześnie będziemy mogli określić wysokość  $f$  — punktu metodą trygonometryczną.

3. Sprawdzenie wykonanych fotoplanów — (sprawdzenie montażu). Przed przystąpieniem do zdjęcia sytuacji i rzeźby, topograf zobowiązany jest sprawdzić kartometryczną wartość fotoplanu. Sprawdzenie wykonuje topograf przy geometrycznej orientacji fotoplanu. Wiadomo, że orientacja będzie tym lepsza — im celowa dłuższa. Przy metodzie kombinowanej, gdzie mamy do czynienia na ogół z terenami płaskimi, punkty triangulacyjne zabudowane, powiedzmy wieżami, widoczne będą nie dalej jak do 3 km, gdyż wiechy ze względu na ich stabilność nie bywają większe jak 6 — 8 m. W związku z tym celowe do orientacji geometrycznej fotoplanu byłoby zbyt krótkie i sprawdzenie montażu byłoby niezadowolające. Pozostaje więc wniosek, że aby wykorzystać dalsze punkty triangulacyjne, muszą one być zabudowane wieżami lub wysokimi sygnałami.

4. Rozwinięcie osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej. Zagęszczenie osnowy geodezyjnej na fotoplane przy metodzie kombinowanej uzależnione jest od wyników sprawdzenia montażu fotoplanu. W wypadku złego montażu fotoplanu, topograf wykonuje graficzne, poziome zagęszczenie podstawy geodezyjnej, wykorzystując wieże i sygnały triangulacyjne. Zagęszczenie takie potrzebne jest dla wykonania przesunięć sytuacyjnych, względnie do opracowania sytuacji metodą klasyczną. W razie natomiast stwierdzenia, że montaż fotoplanu jest dobry — topograf zagęszcza tylko sieć wysokościową, wykorzystując wieże i sygnały triangulacyjne.

Przy opracowaniu map w skalach 1 : 5 000 i 1 : 10 000 — topograf zagęszcza osnowę geodezyjną metodami analitycznymi, wykorzystując znów wieże i sygnały triangulacyjne.

5. Kontrola i odbiór map topograficznych, opracowanych metodą kombinowaną oraz stereometryczną. Wartość każdej mapy oceniana jest według położenia szczegółów sytuacyjnych w stosunku do punktów podstawy geodezyjnej.

W pierwszej kolejności wizualnie sprawdzana jest sama sieć geodezyjna. Drugą czynnością kontrolną jest sprawdzenie sytuacji względem sieci geodezyjnej. Kontrolę taką przeprowadza się po zagęszczeniu sieci, w czasie wykonywania samej pracy topograficznej oraz po opracowaniu arkusza mapy, to jest w czasie odbioru przez wyznaczonych przedstawicieli.

Przy wizualnym sprawdzeniu potrzeba przynajmniej uzyskać widoczność kilku punktów, podczas gdy w terenie nawet otwartym, o punktach zabudowanych tylko wiechami, istnieje trudność uzyskania widoczności równocześnie kilku punktów do sprawdzenia, a to ze względu na występujące różnego rodzaju pokrycie terenu.

Kontrola i odbiór map opracowanych na autografach i stereometrach będzie przebiegała w podobny sposób z tym, że czynności te wykonywać należy na kilkunastu stanowiskach.

Z powyższego wynika wniosek, że punkty triangulacyjne, zabudowane wieżami i sygnałami triangulacyjnymi, w dużym stopniu ułatwiają wykonanie pracy topografowi oraz czynnikom kontrolującym i odbierającym.

6. Unacześnianie (reambulacja) map w różnych skalach. Podobnie jak przy odbiorze i kontroli arkuszy map topograficznych, unacześnianie rozpoczynamy od sprawdzenia wartości sieci geodezyjnej oraz położenia szczegółów sytuacyjnych względem niej. Sprawdzenie to wykonuje się różnie, w różnych skalach, w zależności od materiału podkładowego (niebieski druk, mapa). Podkład do unacześniania może być zdeformowany, wówczas zachodzi konieczność dokładnego sprawdzenia sieci geodezyjnej na podkładzie, w stosunku do istniejącej w terenie. W zależności od zadania unacześniać można samą sytuację lub sytuację z rzębką. W obydwu wypadkach należy rozwinąć poziomą i wysokościową sieć geodezyjną, choć wprowadzić w mniejszym stopniu niż przy zdjęciu na fotoplane.

Podstawowym warunkiem przy sprawdzeniu sieci geodezyjnej jest duża linia orientacyjna.

Przy unacześnianiu map w skalach mniejszych jak 1:5 000 lub przy sprawdzeniu map w skali 1 : 10 000 mają miejsce znaczne odległości między punktami triangulacyjnymi w terenie, czemu odpowiadają stosunkowo krótkie odcinki na mapie. Chcąc spełnić ten warunek dla zorientowania unacześnianego arkusza, należy wybrać jak najdalsze punkty geodezyjne. Z tego wynika, że przy unacześnianiu i sprawdzaniu map potrzebne są wysokie wieże i sygnały triangulacyjne.

Omówiliśmy powyżej różnego rodzaju prace topograficzne, przy których wykorzystuje się wieże i sygnały triangulacyjne.

lacyjne. Nie tylko przy pracach topograficznych, lecz również przy pomiarach wykonywanych przez różne resorty dla własnych potrzeb, jak przy budowie kolei, dróg publicznych, regulacji rzek, wytyczaniu tras, urządzeniu gospodarki rolnej i leśnej itp. jest wykorzystywana stała zabudowa punktów triangulacyjnych.

Zdając sobie sprawę z tego, jak wielkie są koszty założenia sieci triangulacyjnej jasne jest, że punkty te należy pieczołowicie chronić. Stała zabudowa gwarantuje na długie lata ochronę punktów triangulacyjnych, szczególnie na dużych arealach gruntów uprawnych, gdzie często zdarzają się wypadki wyorania lub naruszenia stabilizacji przy mechanicznej uprawie.

Pozostałoby zagadnienie wykorzystania wież i sygnałów triangulacyjnych dla potrzeb obronności kraju. Niewielu z nas wie o tym, że na niektórych obszarach wieże i sygnały triangulacyjne mają szczególne znaczenie dla wojska.

Z powyższego wynikają różne wnioski.

Wieże i sygnały budowane są nie tylko dla triangulacji, lecz pozostać muszą przez wiele lat do wykorzystania przy pracach topograficznych, przy innych pracach pomiarowych, wykonywanych przez różne resorty oraz dla potrzeb obronności kraju.

Wieże przenośne mogą być stosowane jedynie w terenach otwartych, przy czym po zdemontowaniu wieży przenośnej, w tym miejscu należy wybudować wysoki sygnał dla topografii.

Wież triangulacyjnych przenośnych w terenach zalesionych nie należy budować, gdyż po zdemontowaniu wieży, topograf ma duże trudności w sprawdzeniu montażu fotoplanu w lesie. O ile istnieje wieża stała, topograf może wejść na nią i wykonać nieodzowne prace, jak orientacja stolika, naniesienie południka magnetycznego, które znów potrzebne są do wykonania zdjęcia szczegółowego w terenie zalesionym. Celem pełniejszego wykorzystania wież stałych w lasach, winny być one znacznie wyższe od otaczających drzew, co umożliwi również wykorzystanie ich dla obserwacji przeciwpożarowej w lasach.

Zdajemy sobie sprawę, że na stałe wieże potrzeba dużo wartościowego i deficytowego drewna, jednak strata z tego powodu nie wydaje się tak wielka, jeśli porównamy ją z kosztami związanymi z dodatkowymi pracami zabudowy punktów wieżami przenośnymi, sygnałami i wiechami, na przestrzeni kilkunastu lat dla zabezpieczenia prac topograficznych i innych.

Nie należy zapominać, że stosowana przy wieżach przenośnych tarcica jest znacznie droższa od budulca okrągłego i mniej odporna na warunki atmosferyczne.

Artykuł niniejszy nie wyczerpuje całości zagadnienia. Do rozpatrzenia pozostaje jeszcze sprawa kosztów, czasu, organizacji itp.

Reasumując, należy wyciągnąć wniosek ostateczny, że na pewnych terenach można stosować wieże przenośne, zasadą jednak powinno pozostać stosowanie przy zabudowie punktów triangulacyjnych wież i sygnałów stałych.

Inż. Adam Budziszewski

## Podkłady geodezyjne do projektów inwestycji liniowych

### Uwagi ogólne

W ostatnich latach ukazało się w Przeglądzie Geodezyjnym już kilka artykułów omawiających zagadnienie dostosowania sposobów wykonania podkładów geodezyjnych do potrzeb poszczególnych inwestycji. Najbardziej może szczegółowo sprawa ta została omówiona w artykule „Udział geodezji w podniesieniu ekonomiczności projektów inwestycyjnych” mgr inż. E. Reńskiego, który ukazał się w grudniu 1952 r. Artykuł porusza istotne zagadnienia i wróć do niego później.

To samo zagadnienie omawiane było na XIII konferencji naukowo-technicznej w dyskusjach nad szczegółową mapą kraju. Starano się skonkretyzować zależność kosztów wyko-

nia inwestycji od odpowiedniego zlokalizowania tej inwestycji w terenie, przyjmując na przykład, że około 60% inwestycji zależnych jest w większym lub mniejszym stopniu od lokalizacji. Wypływał z tego wniosek, że jeśli wpływ nieodpowiedniej lokalizacji wyniesie tylko 1% kosztów inwestycji, to w skali krajowej wyniesie to kwotę wyrażającą się w setkach milionów złotych.

Istnieją jednak pewne kategorie inwestycji, dla których nieodpowiednia lokalizacja może spowodować niewspółmiernie większy nakład kosztów. Do inwestycji takich należą inwestycje, tak zwane liniowe, a więc przede wszystkim linie kolejowe normalnotorowe, dalej drogi i linie kolejowe wąskotorowe, wreszcie rowy odwadniające, kanały, wodociągi, gazociągi itp.

Najbardziej wrażliwymi na taką czy inną lokalizację są linie kolejowe normalnotorowe, a to ze względu na największą ich sztywność, zarówno w sensie poziomym jak i pionowym. Oczywiście w terenie płaskim i rzadko zabudowanym na ogół decyduje najkrótszy przebieg trasy z najmniejszą ilością obiektów, jednak w terenie trudnym i urozmaiconym nieznacznie nieraz przesunięcie osi może stanowić o znacznym zmniejszeniu, czy zwiększeniu robót ziemnych i innych. Takim na ogół dość trudnym terenem jest okręg przemysłowy górnośląskiej niecki węglowej, gdzie nasilenie takiego budownictwa jest bardzo duże.

Jeśli chodzi o materiał mapowy, to obecnie cały ten teren ma jednolite pokrycie mapą gospodarczą 1:10 000. Jednakże gdyby rzeźba terenu pokazana na tej mapie została zaktualizowana, to przeważnie mapa nie stanowiłaby wystarczającego podkładu dla wykonania nawet projektów wstępnych tras komunikacyjnych, natomiast stanowiłaby ona bardzo pożądaną i wygodną mapę orientacyjną przy wstępnych studiach terenowych.

We wspomnianym wyżej artykule inż. E. Reński, omawiając zależność planowania i projektowania inwestycji od podkładów mapowych, formułuje to ogólnie: „udział geodezji w podniesieniu ekonomiczności planowania i projektowania inwestycji polega na wykonaniu i dostarczeniu biurom projektowym, w odpowiednim czasie, właściwego dla danego rodzaju inwestycji i dla danego studium jej projektowania — podkładu mapowego, geodezyjnie obrazującego stan istniejący”.

Dalej autor omawia instrukcję PKPG nr 20 w odniesieniu do podkładów mapowych wymaganych dla lokalizacji i projektowania budownictwa przemysłowego i mieszkaniowego. Co do innych rodzajów budownictwa, to zdaniem autora, instrukcja podaje tylko ogólne wytyczne i „ze względu na rozmiar i nasilenie prowadzonych w tym zakresie inwestycji podkreślić należy z całym naciskiem potrzebę jak najszybszego pogłębienia zasad sporządzania dokumentacji projektowej dla przypadków budownictwa specjalnego”.

Od tego czasu wprawdzie pojawiły się dalsze instrukcje (instrukcja PKPG nr 98 i instrukcje branżowe na niej oparte), jednak, wydaje mi się, że ani instrukcje, ani inne publikacje, jakie się w tym czasie ukazały, nie ułatwiły ogółowi geodetów właściwego podejścia do sprawy sporządzania podkładów dla tego rodzaju budownictwa.

W szczególności jeśli chodzi o budowę bocznic przemysłowych, które stanowią najważniejszy dział tych inwestycji liniowych, to zarówno odnośnie przepisów PKPG, jak i instrukcja branżowa 98-kol podają poza trybem postępowania przy ustalaniu założeń, lokalizacji i zatwierdzania, jedynie wyszczególnienie ilości i formy złączników projektu.

Omówienie sprawy podkładów geodezyjnych dla inwestycji liniowych byłoby więc (jakkolwiek nieco spóźnionym) uzupełnieniem artykułu mgr inż. E. Reńskiego. Sądzę, że jeśli omówi się sprawę podkładów dla bocznic kolejowych bardziej szczegółowo, to tym samym omówi się większość problemów wynikających przy sporządzaniu podkładów dla inwestycji liniowych w ogóle.

Przede wszystkim więc sporządzanie podkładów geodezyjnych dla projektów inwestycji liniowych wymaga na ogół od ich wykonawcy dużego zrozumienia samego projektu inwestycji. O ile bowiem podkład geodezyjny dla sporządzenia projektu zakładu przemysłowego czy osiedla mieszkaniowego przedstawia sobą na ogół plan warstwowy terenu, na którym ma stanąć ten zakład czy osiedle i wykonanie takiego podkładu odbywa się, można by powiedzieć, wg pewnego, utartego szablonu, zaś dla wykonawcy pomiarów nie jest potrzebna głębsza świadomość tego, co i jak będzie się na tym podkładzie projektować, to zupełnie odmiennie będzie się sprawa przedstawiać w wypadku podkładów geodezyjnych dla projektowania inwestycji liniowych.

Projektowanie na przykład bocznic kolejowej rozpoczyna się właściwie z rozpoczęciem pierwszych prac pomiarowych w terenie. Jeśli więc inwestor dostarczy projektantowi gotowy podkład geodezyjny z żądaniem wykonania na tym podkładzie projektu bocznic, to przy odrobinie fantazji można w takim projekcie dopatrywać się wpływu aż trzech projektantów, mianowicie:

— inwestora, który wyobrażał sobie na swój sposób przebieg trasy,

— wykonawcy podkładu, który na swój sposób zrealizował życzenie inwestora i

— wykonawcy projektu, który podczas projektowania mógł się obracać tylko w wąskich ramach dostarczonego podkładu.

Otóż przy takiej procedurze wykonania projektu nie jest wykluczone, że projekt ten będzie dość daleko odbiegał od ideału, jakkolwiek:

1. inwestor opracował skrupulatnie założenia i wskreślił na szkicu najstosowniejszy, według niego, przebieg bocznic,
2. geodeta przy wykonaniu pomiaru otrzymał dozwolone instrukcją odchyłki i wobec tego operat pomiarowy nie wzbudził żadnych zastrzeżeń kontroli technicznej i wreszcie
3. projektant sporządził projekt, który został zatwierdzony, gdyż odpowiednie przepisy kolejowe nie zostały naruszone.

Z powyższego wynika jak bardzo wielkie znaczenie ma właściwe ustalenie trasy, powinno ono być dokonane już dla opracowania projektu wstępnego.

### Projekt wstępny

Projekt wstępny jest bardzo ważną częścią składową dokumentacji technicznej inwestycji liniowych, gdyż ustala dokładnie przebieg trasy (ewentualnie w kilku wariantach), następny zaś etap tej dokumentacji — projekt techniczny — chociaż bardziej pracochłonny, rozwija tylko opracowanie szczegółów technicznych, jednak w zasadzie nie powinien zmieniać przebiegu trasy wg przyjętego wariantu projektu wstępnego.

Stosownie do przepisów PKPG (opartych bezkrytycznie na przepisach PKP) — projekt wstępny powinien zawierać:

1. plan linii na mapie 1:50 000
2. normalny profil podłużny 1:10 000/1:1 000
3. skrócony profil podłużny 1:50 000/1:1 000
4. przekroje normalne podtorza i nawierzchni
5. szkicowe projekty stacji nowych i przebudowywanych
6. wstępne obliczenie światła mostów i przepustów
7. obliczenie robót ziemnych
8. wykres mas ziemnych itd.

Według tychże przepisów projekt wstępny opracowuje się na podstawie zatwierdzonych założeń projektu i na podstawie map 1:50 000 oraz rekonesansów w terenie.

Oczywiście, że w stosunku do bocznic skala 1:50 000 jest, delikatnie mówiąc, nieporozumieniem, gdyż na przykład bocznicą o długości 300 m (a bywają czasem i krótsze) miałaby na mapie w takiej skali długość 6 mm.

Jeśli więc inwestycja polega na przykład na budowie, względnie rozbudowie istniejącego zakładu, z równoczesnym połączeniem tego zakładu trasą komunikacyjną, to inwestor ma do pokonania tyle i tak różnorodnych problemów związanych z właściwą budową, czy rozbudową zakładu, że nie raz (zupełnie zresztą logicznie) uważa, iż właściwe rozwiązanie przebiegu trasy, szczególnie poza obrębem zakładu, należy całkowicie do projektanta.

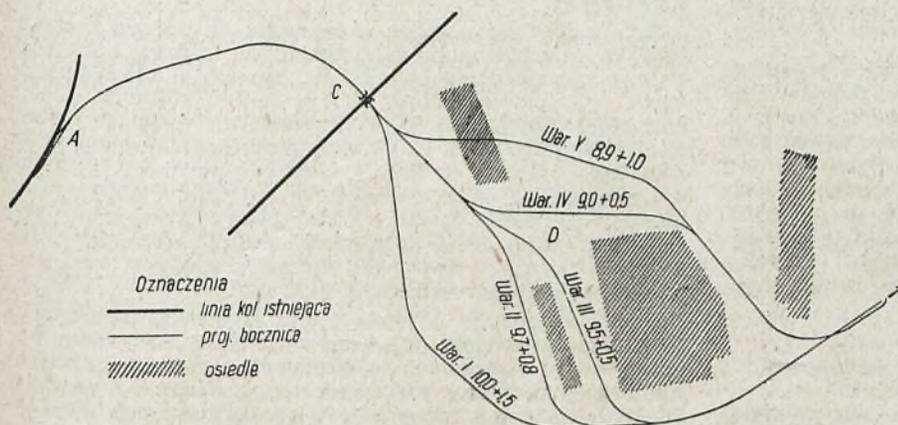
W wypadku posiadania odpowiednich podkładów mapowych, a więc planów warstwowych w możliwie dużej skali, takie przeanalizowanie wszystkich możliwości przeprowadzenia trasy możemy wykonać kameralnie, w ewentualnym zbadaniu niektórych szczegółów w terenie. Inwestor jednak posiadać może zwykle tylko dokładniejszy plan terenu samego zakładu, na którym oprócz można będzie opracowanie układu torów, stacji, mijanek etc., jedynie na terenie zakładu. W wypadkach zatem trudniejszych i przy braku odpowiednich podkładów pozostaje jedyną właściwą drogą: zbadanie bezpośrednie w terenie wszystkich możliwości poprowadzenia trasy.

W trudniejszych wypadkach nie wystarczy przeważnie wywiad wzrokowy, może on wprawdzie nieraz dać dość dokładny obraz możliwości poprowadzenia trasy w terenie, ale nie da zwykle, albo da bardzo niejasne pojęcie o ilościach robót, a więc o kosztach budowy. Wywiad więc powinien być w takich wypadkach połączony z równoczesnym wykonaniem pewnych pomiarów, czy to na całej trasie, czy też tylko na pewnych jej odcinkach.

Jeżeli następnie opracujemy te wyniki kameralnie w ten sposób, by można było porównać wszystkie możliwości, to takie opracowanie można by nazwać projektem przedwstępnym (w użyciu jest termin projekt koncepcyjny). Po roz-

ważeniu takiego projektu przedwstępnego z inwestorem i ewentualnie z zainteresowanymi władzami, wybieramy najbardziej odpowiedni wariant (lub też nawet więcej wariantów), który opracowujemy jako projekt wstępny.

Instrukcja PKPG nie przewiduje dla bocznic projektów przedwstępnych, względnie koncepcyjnych; ich konieczność w niektórych wypadkach nasunęło samo życie. Przytaczam tu przykład z praktyki, zilustrowany rysunkiem 1, obrazujący sposób wykonania takiego rodzaju prac.



Rys. 1.

Bocznic kolejowa normalnotorowa ma połączyć punkty A i B. Punkt C skrzyżowania projektowanej bocznic w różnych poziomach z istniejącą linią kolejową jest punktem wiążącym, którego zmienić nie można. Punkt D musi być połączony z bocznicą za pomocą odgałęzienia. Na tych danych właściwie wyczerpywały się założenia inwestora, co do przebiegu trasy bocznic (punkty B i D są to szyby podszkawkowe, do których trzeba dowieźć piasek).

Jak widać z rysunku opracowano 5 wariantów trasy, oznaczonych rzymskimi liczbami od I do V. Obok numerów wariantów podano ich długości w kilometrach. Liczba obok długości ze znakiem + podaje długość odgałęzienia do punktu D, również w kilometrach.

Na odcinku A—C wszystkie warianty przebiegają jednoznacznie. Na odcinku C—B różnią się poszczególne, możliwe przebiegi trasy dość znacznie. Po ukończeniu prac polowych opracowano poszczególne warianty i w wyniku tych czynności został przyjęty wariant II jako nadający się do opracowania projektu wstępnego, przy opracowaniu którego został on jednak znów zróżniczkowany na warianty IIa i IIb, różniące się między sobą jedynie przebiegiem niwelety.

Jak widać nie został obrany wariant najkrótszy. Zdecydowały o tym warunki terenowe, ilości robót ziemnych oraz ilość i wielkość obiektów, niezbędnych dla każdego wariantu. Wariant IV, jakkolwiek najkrótszy, wymagał największej ilości robót ziemnych i dlatego właśnie został zbadany, również wariant V, który chociaż dłuższy od wariantu IV, ponadto zaś przecinający osiedle, miałby większe szanse niż ten ostatni.

Ogólna długość zbadanych możliwych przebiegów trasy wynosi w powyższym przykładzie około 24 km (nie licząc dodatkowych próbnych odcinków, z miejsca uznanych za nie nadające się i nie pokazanych na rysunku). Jakkolwiek więc omawiana bocznic należy do kategorii raczej większych bocznic, to jednak widoczne jest, że ilość kilometrów, przemierzana pieszo w różnych kierunkach przy tego rodzaju pracach jest na ogół dość pokaźna. Z tego wniosek, że ekipunek polowy w tym wypadku powinien być możliwie najliczniejszy. Celowym zestawieniem sprzętu pomiarowego byłby więc następujący komplet:

- 1 lekki teodolit, przydatny do tachimetrii,
- 1 lub 2 lekkie łąty tachimetryczne,
- 2 tyczki (w terenie falistym bardzo pożądana byłaby możliwość łączenia tych 2 tyczek celem przedłużenia),
- ruletka 50 m z kompletem szpilek,
- lornetka polowa,
- pryzmat lub pentagon podwójny.

Dla sprawnego przebiegu pracy projektant musiałby mieć 3 pomiarowych (w praktyce biura projektów ilość pomiaro-

wych ogranicza się zwykle do 2, zaś zamiast lekkiego teodolitu trzeba dźwigać ciężki i toporny „Feinmess”). Również duże znaczenie ma mały ciężar łąty, niestety nie można tego powiedzieć o łątach tachimetrycznych produkcji WSG.

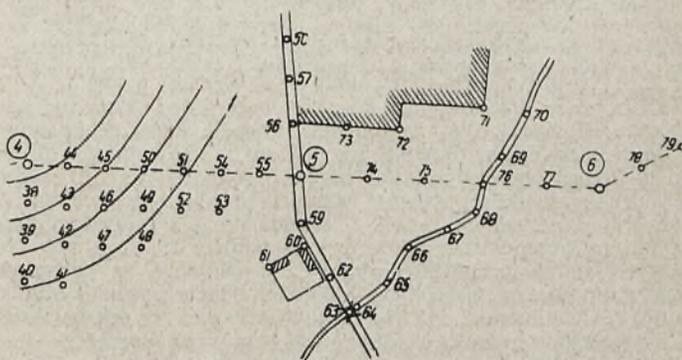
Przebieg pracy polowej polegał na przejściu ciągami tachimetrycznymi wzdłuż poszczególnych, przypuszczalnie możliwych przebiegów trasy, z jednoczesnym uchwyceniem tego wszystkiego, co dla tych przebiegów było istotne. Po ogólnym zapoznaniu się z terenem, obrane zostały na poszczególnych przebiegach stanowiska instrumentu. Ponieważ nie chodzi tu o zbytnią dokładność, a raczej o szybkość wykonania, więc odległość stanowisk przy średniej widoczności może wynosić 300 m i więcej. W miarę możliwości na stanowiska należy wykrzystać punkty istniejące w terenie (graniczniki itp.) zresztą utrwalić za pomocą palików drewnianych. Jeżeli w odpowiadającym nam kierunku znajduje się jakiś wyraźny przedmiot (komin, słup telegraficzny) to możemy punkty stanowiskowe wytyczać w tym kierunku, co bardzo upraszcza dalsze opracowanie.

Podczas obierania stanowisk dobrze jest od razu włączyć pomiary, jakiego rodzaju punkty będą nam do zdjęcia potrzebne.

Następnym etapem będzie właściwe zdjęcie tachimetryczne następujących kategorii punktów:

- leżących na osi zdjęcia,
- boczne do osi, jeśli teren w kierunku poprzecznym jest urozmaicony i przypuszczamy, że oś trzeba będzie przesunąć w prawo lub w lewo,
- inne, ważne dla nas punkty, jakimi będą na przykład przebiegi dróg kolejowych, cieków wodnych, zarysy zwartych osiedli i pojedynczo stojących budynków, linii wysokiego napięcia itp.

Przebieg zdjęcia ilustruje rysunek 2, przedstawiający szkic prowadzony na prawej stronie dziennika tachimetrycznego.



Rys. 2.

Ze stanowiska nr 4 zostały zdjęte pikiety 38 do 55, ostatnim zdjętym punktem było obrane na szosie stanowisko nr 5. Na szkicu zostały zaznaczone w przybliżeniu warstwicę terenu około stanowiska 4, które znajduje się dość wysoko i dlatego uchwycony został spad terenu z jednej strony od osi, by mieć orientację co do ewentualnej konieczności przesunięcia trasy w tę stronę.

Ze stanowiska nr 5 zostały zdjęte kolejno: szosa w osi jezdni i pojedyncza zagroda za pomocą punktów 56 do 63, przebieg strumyka za pomocą punktów 64 do 70, granica osiedla — punkty 71, 72, 73, wreszcie oś — punkty 74 do 77. Punkty na osi zostały zdjęte tu rzadziej ze względu na równy teren.

Kolejność numerów pikiet wskazuje, że droga łąty została ustalona ekonomicznie, na co zawsze trzeba zwracać uwagę.

Przy tym sposobie więc zdejmujemy pikiety przeważnie tylko w kierunku w przód (a więc nie jest to żaden sposób klasyczny) za to trzeba przynajmniej skontrolować stanowiska. Jeżeli nie mamy drugiej łąty to, aby uniknąć

wracania łąty na poprzednie stanowisko, celujemy wstecz na wierzchołek tyczki ustawionej tak, by znajdowała się ona na przykład równo 2 m nad punktem, będzie to więc kontrola różnic wysokości. Pomiar kąta poziomego musi być również skontrolowany. Kontrolę długości uzyskamy przez dwukrotne przynajmniej jej odczytanie w różnych miejscach łąty.

Przy pewnej staranności i zastosowaniu średniej arytmetycznej z obliczeń różnic wysokości wstecz i w przód nie powinno się otrzymać na kilometrze ciągu odchyłki wysokościowej, większej niż 1 decymetr, co jest w tym wypadku zupełnie wystarczające.

Ważną bardzo sprawą jest dobór odpowiednich punktów. Ten kto posiada dobrą praktykę uchwyci za pomocą niewielkiej ilości pikiet więcej szczegółów istotnych dla celu pomiarów niż ten, kto tej praktyki nie posiada, nawet jeśli pomierzy on znacznie większą ilość pikiet. Poza tym nie można stosować tu szablonu, a więc w pewnych partiach trzeba będzie zmierzyć bokki ciągu lub domiary do ważnych punktów pomierzyć ruletką, w innym wypadku można sobie pozwolić na celowe długości 500 m i więcej (stosując oczywiście odczytywanie łąty tylko za pomocą kreski środkowej i jednej skrajnej).

### Opracowanie kameralne

Jeżeli posiadamy mapę terenu w skali przynajmniej 1:10 000, to wnosimy za nią pomierzone ciągi i wyznaczamy kilometrą poszczególnych wariantów. Przy większych łukach należy pamiętać o uwzględnieniu różnicy pomiędzy podwójną długością styczną a długością łuku. Otrzymamy więc poszczególne warianty z dokładnością ca 1:500.

Jeżeli odpowiedniej mapy nie mamy, to kartkujemy wyniki pomiarów w niewielkiej skali, a więc 1:5 000 lub 1:10 000.

Posiłkując się ustalonym kilometrażem, narysujemy profile podłużne poszczególnych wariantów w skali 1:50 000/1:500. Najpraktyczniej wykonać je na papierze milimetrycznym, gdyż pewne zmniejszenie dokładności nie odgrywa tu roli, za to zyskujemy na szybkości.

Po naniesieniu terenu projektujemy niweletę i obliczamy różnice rzędnych niwelety i terenu. Z różnic tych obliczymy powierzchnie przekrojów albo za pomocą tablic albo też za pomocą specjalnego wykresu. Mając powierzchnie przekrojów obliczymy roboty ziemne dla poszczególnych wariantów.

Obliczenia orientacyjne kosztów budowy wykonamy na podstawie następujących danych: długość trasy, ilość wykopów i nasypów, długość przepustów i ich wymiary (długość obliczymy z wysokości nasypu, otwór z przybliżonego obliczenia wielkości zlewni, jeśli posiadamy mapę warstwicową w skali przynajmniej 1:100 000 lub też z porównania z innym przepustem położonym w pobliżu na tym samym cieku, jak na przykład z rysunku 2 widzimy, że przepust dla strumyka na trasie projektowanej będzie posiadał otwór w przybliżeniu taki, jak i przepust istniejący na szosie) ilość i przybliżone rozmiary innych obiektów, powierzchnie łąsów do karczowania, roboty rozbiórkowe.

Z porównania kosztów wykonania i cech technicznych (spadki, promienie łuków etc.) wynika wybór jednego lub nawet większej ilości wariantów nadających się do opracowania w formie projektu wstępnego.

Dla sporządzenia właściwego projektu wstępnego — albo trasujemy od razu dokładnie ostateczny przebieg trasy i wykonujemy dwukrotnie niwelację podłużną (w wypadku więc zatwierdzenia projektu wstępnego i zachowania punktów wykorzystamy tę pracę dla projektu technicznego), albo też, w wypadku 2 lub więcej wariantów, uzupełnimy tylko w miarę potrzeby nasze wstępne zdjęcia tachymetryczne.

Analogicznie postępujemy przy opracowaniu biurowym projektu wstępnego, to znaczy albo wykonamy sytuację i profil podłużny w dużej skali, jak do projektu technicznego, lub też w wypadku kilku wariantów i niepewności co do wyboru oraz długiej trasy wykonamy te dwa zasadnicze załączniki projektu wstępnego — raczej w mniejszej skali.

<sup>1)</sup> Oczywiście kontrola dość prymitywna, ale w tym wypadku wystarczająca.

Zasada więc oszczędnego projektowania będzie zachowana wówczas, gdy rzeczywiście zostaną zbadane w terenie wszystkie możliwości. Ponieważ jednak ponadto terminy wykonania mogą być nieraz bardzo ograniczone, to widać z tego, jaką rolę odgrywają w tych wypadkach kwalifikacje wykonawcy, które nie polegają bynajmniej tylko na umiejętności posługiwania się teodolitem czy niwelatorem, tyczeniu łuków, etc., potrzebne są jeszcze: duża sumiennosc, duża praktyka i umiejętnosc najwłaściwszego wkomponowania trasy w teren, by osiągnąć najbardziej ekonomiczne rozwiązanie.

Jest to specjalnie ważne w stosunku do bocznic przemysłowych w porównaniu na przykład do budowy linii PKP, a to z następujących względów: sprawę studiów terenowych i projektów ujmuje PKP z punktu widzenia swoich potrzeb, to znaczy na ogół długofalowej rozbudowy swej sieci kolejowej. Linie użytku publicznego budowane przez PKP będą na ogół istniały tak długo, jak długo będziemy w ogóle używać kolei, raczej będą one miały tendencje do dalszej rozbudowy. Znaczne koszty budowy, związane z dążeniem do osiągnięcia najkorzystniejszych warunków technicznych i z przewidywaniem dalszej rozbudowy są usprawiedliwione długowiecznością tych linii.

Bardzo odmiennie wygląda nieraz sprawa ta w stosunku do bocznic przemysłowych. Tak na przykład dla torów węglowych czy piaskowych w górnictwie ustala się przeważnie z góry czasokres ich eksploatacji, a więc na przykład 20—25 lat, a nawet czasem 6—10 lat. Przy budowie więc takich torów wszelkie koszty wykraczające poza zakres niezbędnych będą gospodarczo nieusprawiedliwione.

### Projekt techniczny

Projekt techniczny w zasadzie stanowi tylko szczegółowe opracowanie projektu wstępnego bez znaczniejszych zmian przebiegu trasy. Jeśli więc oś trasy została już wytyczona ostatecznie przy projekcie wstępnym, to z prac polowych pozostaje jeszcze niwelacja profili poprzecznych oraz uzupełnienie zdjęć sytuacyjno-wysokościowych, niezbędnych dla pokazania na pewnej szerokości po obu stronach osi sytuacji szczegółowego zaprojektowania odwodnienia bocznic, zaprojektowania przełożenia dróg, przejazdów w poziołmie, etc. Szczegóły położone bliżej osi należy uchwycić dokładnie, a więc za pomocą domiarów do osi, co nam da bezpośrednio miary od osi do ważnych punktów z dokładnością centymetrową. Bardzo praktycznie jest wykonać to łącznie z pomiarem i niwelacją profili poprzecznych (otrzymujemy jednocześnie wysokość i dokładną sytuację poszczególnych punktów). Taki sposób z zapisywaniem odczytów z łąty wprost na szkicu podałem w jednym z numerów Przeglądu Geodezyjnego z roku 1950.

Szerokość pasa dokładnego zdjęcia zależy od przebiegu niwelety. Przy niewielkiej wysokości nasypu, przy głębokości wykopu, wystarczy zwykle po 20 m od osi, przy wysokich nasypach lub głębokich wykopach przynajmniej po około 10 m poza zasięg robót ziemnych, który określimy z profilu podłużnego projektu wstępnego. Wszystkie dalsze punkty najwygodniej uchwycić tachymetrycznie.

Jeżeli do projektu wstępnego oś bocznic nie została wytyczona ostatecznie, to należy przy opracowaniu projektu technicznego zacząć od jej wytyczenia w terenie w oparciu o punkty poprzednich zdjęć i sytuację. Oczywiście jeżeli nie zachodzi konieczność ścisłego dostosowania trasy do określonych punktów, to pewne przesunięcia jej przy wytyczeniu ostatecznym są zawsze możliwe, względnie nawet za pomocą tych przesunięć korygujemy ostatecznie przebieg trasy.

Ostatnią czynnością w terenie jest zabezpieczenie wypalowanej trasy za pomocą domierzenia wierzchołków i pewnych punktów na długich prostych do punktów stałych, względnie osadzenia słupów betonowych lub drewnianych, które będą służyć do zabezpieczenia trasy i jednocześnie jako repery. Słupy te należy osadzać w takiej odległości od trasy, by pozostały one poza zasięgiem robót ziemnych.

Po ukończeniu prac terenowych obliczamy wyniki pomiarów, kartujemy sytuację w skali 1:1 000 lub 1:2 000, profil podłużny w skali 1:1 000/1:100 lub 1:2 000/1:200, profile poprzeczne w skali 1:100 lub 1:200, otrzymując w ten sposób podkład geodezyjny, na którym opracowujemy projekt. Jeszcze i wówczas przy opracowaniu szczegółów może się okazać, że trzeba wykonać pewne przesunięcia trasy.

## Obecna praktyka wykonywania podkładów geodezyjnych do projektów inwestycji liniowych i wniośki

Rzecz zrozumiała sama przez się, że podkłady geodezyjne dla projektowania zakładów przemysłowych, osiedli, urządzeń wodnoenergetycznych wykonuje geodeta. Nikomu też na myśl nie przyjdzie, że taki podkład dla zaprojektowania na przykład jakiegoś zakładu przemysłowego wykona lepiej nie geodeta, lecz ten, kto dany zakład będzie projektował. Czy nie nasuwa to wniosku, że ten, kto posiada kwalifikacje ku temu, by w najwłaściwszy sposób zobrazować rzeźbę terenu i sytuację, potrafi też najwłaściwiej wkomponować w ten teren trasę inwestycji liniowych, czyli innymi słowy najwłaściwiej zaprojektować w terenie taką trasę.

Pracując w dziale komunikacyjnym resortowego biura projektów. W dziale tym ustaliła się praktyka, że projektant (którym jest w tym dziale najczęściej geodeta) wykonuje przeważnie sam, ewentualnie z pomocą asystenta wszystkie potrzebne dla projektu pomiary. Jest to wydaje się sposób najwłaściwszy, gdyż w trakcie pomiarów projektant zapoznaje się bezpośrednio z terenem. O ile mi wiadomo jednak są biura, które opracowują projekty jedynie na dostarczonych podkładach.

Przez szereg lat pracy w biurze projektów wykonałem tylko 2 projekty na dostarczonych podkładach, zarówno jeden jak i drugi przypadek nie był dla wykonania projektu dodatni, chociaż podkłady te były wykonane przez dwa różne przedsiębiorstwa. Podaję pokrótce opis tych przypadków, nie ponieważ wiążą się one ściśle z treścią artykułu.

**Przykład 1.** Dla przyspieszenia wykonania projektu dwutorowej linii kolejowej dostarczono podkład geodezyjny, wykonany na trasie długości około 6 km ustalonej przez inwestora. Podkład ten został wykonany w ten sposób, że na bokach ciągu utrwalonego betonowymi słupami i przebiegającego mniej więcej w osi ustalonej trasy, oparto pomiar najbliższej sytuacji oraz profili poprzecznych, założonych co 25 m. Oprócz tego założono szereg reperów wzdłuż trasy. W rezultacie tej pracy biuro projektów otrzymało odbitki planu sytuacyjnego, profilu podłużnego i profili poprzecznych oraz wykaz wysokości reperów.

Na podkładzie tym wykonałem projekt wstępny linii kolei, jednak, pomimo zdawałoby się tak pracochłonnego wykonania podkładu, nawet dla opracowania projektu wstępnego, okazał się on nie bardzo wystarczający. A więc z jednej strony nadmiar profili poprzecznych, wykonanych jednak szablonowo i bez zwracania uwagi na teren, z drugiej strony podkład ten nie dawał orientacji, co do możliwości odwodnienia, miejsc założenia przepustów etc. Wykonałem więc projekt wstępny bez wielkiego przekonania, pocieszając się myślą, że przy wykonaniu projektu technicznego i tak trzeba będzie wytyczyć ostateczną oś trasy, a więc przy tej okazji można będzie zdjęcia „uzupełnić”, to znaczy wykonać je na nowo w oparciu o trasę, co jest zwykle znacznie praktyczniejsze niż wykorzystywanie zdjęć opartych na dowolnie założonym ciągu poligonowym, gdyż zdjęcia te trzeba „dopasować” do trasy.

Jednakże nie doszło ani do powtarzania zdjęć, ani do ich dopasowywania do trasy, gdyż po zapoznaniu się z terenem przy rozpoczęciu ostatecznego wytyczania osi, zmieniłem przebieg trasy, skracając ją o około 1,4 km. Na skutek tego, kwota kosztorysowa zmniejszyła się o około 2 400 000 zł, to znaczy o około 40% w stosunku do projektu wstępnego, cały zaś podkład geodezyjny pozostał całkowicie poza ostatecznym przebiegiem trasy.

Chociaż więc nie jest to oczywiście przypadek typowy i nieczęsto da się uzyskać milionowe oszczędności przez korektę projektu trasy, to jednak przypadek taki daje dużo do myślenia.

**Przykład 2.** Również jak i w przypadku pierwszym, to znaczy w celu przyspieszenia wykonania projektu przebudowy linii jednotorowej na dwutorową został dostarczony przez inwestora podkład geodezyjny. Pomiar sytuacji został tu oparty na ciągu założonym wzdłuż toru istniejącego, jedynie profile poprzeczne oparto na osi toru, którego istniejący kilometrąż został zamierzony.

Dla sporządzenia projektu okazało się więc konieczne:

1. Dla obliczenia załomów toru istniejącego obliczyć kierunki prostych odcinków tego toru w oparciu o domiary do boków ciągu. Ponieważ jednak obliczone z domiarów współ-

rzędne punktów leżących na prostych odcinkach toru nie leżą na prostych idealnych (ze względu na to, że osie torów istniejących mają nieraz dość duże, lokalne odchylenia, jak i ze względu na ewentualne nieściśności w domiarach), więc wybór właściwych punktów nie jest nigdy zbyt pewny.

2. Obliczyć współrzędne przecięć obliczonych poprzednio kierunków, czyli współrzędne wierzchołków.

3. Obliczyć cały szereg współrzędnych punktów na łukach dla określenia promieni łuków (szczególnie te ostatnie obliczenia są typowym przykładem sposobu, w jaki nie należy tych rzeczy robić).

4. Na częściowo zmienionym projekcie przebiegu toru istniejącego obliczyć odległości przesunięcia osi w miejscach profili poprzecznych.

W rezultacie więc, odcinek trasy długości 3 km wymagał niewspółmiernie dużo obliczeń, a następnie wytyczenia na gruncie projektowanej osi trasy.

Gdyby oś ta została od razu wytyczona w terenie i na niej oparto pomiar sytuacji i profili poprzecznych, to odpadłyby te wszystkie obliczenia, a projekt byłby oparty na elementach pomierzonych bezpośrednio, a nie obliczonych, przez co zyskalibyśmy również na dokładności.

Jeżeli ponadto podkład geodezyjny, szczególnie dla przypadku takiego jak opisany, to znaczy jeśli tory projektowane są uzależnione od przebiegu torów istniejących, jest oparty na dowolnie założonym ciągu poligonowym i podkład taki otrzyma projektant, który ma nieco mgliste wyobrażenie o operowaniu współrzędnymi (obliczenie współrzędnych punktów z domiarem, współrzędnych przecięcia się dwóch kierunków, etc.), to sprawa przybierze prawdopodobnie następujący obrót: nie mając gotowych kątów wierzchołkowych, promieni łuków torów istniejących i innych niezbędnych danych, projektant stara się te dane określić przy pomocy otrzymanego podkładu. W rezultacie stworzony zostaje projekt takiego rodzaju, że przy wytyczaniu osi torów projektowanych nie przebiegają one w stosunku do torów istniejących, tak jak wymaga tego projekt. Wykonawca budowy wnosi wówczas pretensję, że nie może budować wg takiego projektu, projektant zwała winę na dostarczony podkład, zaczyna się dopasowywanie w terenie osi torów projektowanych, przy czym zmieniają się kąty wierzchołkowe, punkty główne łuków, etc. Jedne zmiany pociągają za sobą cały szereg innych i wreszcie projekt zostaje (nieraz z wielkimi trudnościami i naruszeniem przepisów) „dopasowany” do sytuacji istniejącej. A więc kończy się tym, od czego trzeba zacząć, to znaczy od wytyczenia zasadniczych osi torów w terenie.

Moje doświadczenia w projektowaniu na dostarczonych podkładach ograniczają się jedynie do tych dwu przypadków. Poza tym słyszałem jednak o szeregu innych przypadków z opinią przeważnie taką — podkłady są nie tyle dobre — ile kosztowne.

Z faktu, że opinia o wykonywanych dla projektowania inwestycji liniowych podkładach jest na ogół ujemna, wynikają następujące ważne pytania:

1. Czy nie zachodzi uzasadniona obawa, że projekty inwestycji liniowych, wykonane na tych podkładach, mogą nieraz odbiegać daleko od rozwiązań najbardziej celowych i oszczędnych?

2. Dlaczego geodeta, który w myśl rozważań na początku tego rozdziału powinien być do tego rodzaju zadań najbardziej powołany — nie wywiązuje się pomyślnie z ich wykonania?

3. Czy nie byłoby w rezultacie wskazane, by studia terenowe i trasowanie wykonał fachowiec z odnośnej dziedziny inwestycji?

Ja osobiście mam następujące odpowiedzi na te pytania:

ad 1) Obawa taka jest całkowicie uzasadniona, tym bardziej że wypadki niekorzystnych rozwiązań trasy mogą przejść zupełnie niepostrzeżenie. Wykonany projekt rozpatrywany jest wprawdzie przez instancje opiniujące, jak rada techniczna i KOPI inwestora, jednak rozważane są w zasadzie następujące punkty:

a) czy projekt odpowiada założeniom inwestora, to znaczy czy na przykład dana bocznicą kolejowa spełniać będzie swoje zadanie?

b) czy zachowane zostały odpowiednie przepisy i warunki techniczne?

c) czy projekt został rozwiązany celowo i ekonomicznie?

O ile jednak właściwe spełnienie warunków pod a) i b) można stwierdzić przez analizę przedłożonego projektu, to punkt c) można rozpatrywać tylko dla danych warunków, to znaczy dla pokazanego w projekcie przebiegu trasy. Czy jakiś inny przebieg trasy nie byłby bardziej ekonomiczny, tego nikt stwierdzić nie może, nawet jeśli posiada pewną znajomość terenu, gdyż konkretną odpowiedź mogą dać tylko wnikliwe studia terenowe. Wychodzi się więc siłą rzeczy z założenia, że projektant przemyślał i zbadał wszystkie możliwości (przy dostarczonym podkładzie jednak możliwości te są bardzo ograniczone).

Z powyższego wynika, że zatwierdzenie projektu, nawet wówczas gdy jest on „oszlifowany” tak, że nie stwierdzono w nim żadnych usterek, nie daje gwarancji, że dane rozwiązanie jest najekonomiczniejsze, a to przecież jest sprawą zasadniczą i o wiele ważniejszą niż na przykład zauważone w projekcie drobne ustereki, jak na przykład błędy pisarskie nie mające praktycznego znaczenia drobne błędy w obliczeniach, etc. (nie chcę oczywiście przez to powiedzieć, że ustereki te należy tolerować), gdyż ustereki takie nie trudno skorygować, zaś niewłaściwego przebiegu trasy wybudowanej — już nikt nie jest w stanie skorygować.

ad 2) Geodeta nie może wykazać żadnej inicjatywy wybiegającej poza ramy otrzymanego zlecenia, opartego na tych czy innych normach. Przeglądając normy CUGiK, dotyczące kolei, stwierdziłem, że o ile kolejowe pomiary inwentaryzacyjne, realizacyjne, regulacji torów są opracowane szczegółowo, to nie można w tych normach znaleźć nic zupełnie o studiach wstępnych w terenie. Normy takiego rodzaju wykluczają więc geodetę pracującego w przedsiębiorstwie mierniczym z grona tych, którzy mogliby i powinni takie studia wykonywać. Norm tych nie zna zwykle ani inwestor, ani projektant i dlatego mogą mieć oni wprawdzie uzasadnione, ale niesłuszne pod adresem wykonawcy pomiarów skierowane pretensje.

Nie można zresztą mieć pretensji wyłącznie do norm CUGiK jeśli nawet normy Centralnego Biura Studiów i Projektów Kolei (a więc instytucji, która, zdawałoby się, powinna te sprawy ujmować szczegółowo) przewidują dla projektu wstępnego jedynie ustalenie trasy na mapie, a więc w stosunku do bocznic przemysłowych są one całkowicie niezyciowe.

ad 3) Szczególnie dla trudnych warunków terenowych, a o takie właśnie głównie chodzi, nie dałoby to najprawdopodobniej dobrych wyników, gdyż na przykład dla kolejowca lub drogowca, nawet dobrego projektanta i posiadającego praktykę w budowie (co jest zawsze przy projektowaniu bardzo pożądane) sprawy takie, jak trasowanie przez teren zarosnięte, zabudowane, o skomplikowanej rzeźbie, konieczność określenia punktów drogą okrężną, tachimetrycznie etc. mogą urość do znaczenia problemów. Nie będzie więc w takich wypadkach wcale przesadą obawa, że trasa może pójść nie po linii najwłaściwszej, lecz po linii „najmniejszego oporu”, to znaczy po linii najłatwiejszej do wykonania na niej pomiarów.

Dalszą sprawą jest stabilizacja punktów poligonowych, na których są oparte podkłady geodezyjne. Ponieważ punkty te osadzone są w przybliżeniu w osi trasy, przeto z reguły zostaną one przysypane w nasypach i wyrzucone w wykopach. Nie spełnią więc one żadnej roli ani podczas budowy jako punkty zabezpieczające trasę w rzucie poziomym i ewentualnie jako repery, ani potem jako punkty, na których można będzie oprzeć ostateczny pomiar gruntów do wywłaszczenia. Ponadto przedsiębiorstwa miernicze wykonują, stosownie do przepisów, wykreślanie sytuacji na pierworysach w układzie sekcyjnym. Nie wiem czy wykonanie dla długiej trasy dosyć dużej ilości arkuszy sekcyjnych, na których pokazany jest stosunkowo wąski pas sytuacji opartej na punktach, które znikną po wykonaniu budowy — spełni swe zadanie przy dalszym wypełnianiu w przyszłości tych sekcji.

Gdyby więc punkty stabilizowane zostały od razu osadzone tak, by nie zostały one zniszczone podczas budowy (jak już wspominałem, zależy to od wysokości nasypów, względnie głębokości wykopów — orientacyjnie w odległości ca 20 m od osi trasy), gdyby ponadto osadzone one zostały w odpowiednich miejscach, jak początki i końce łuków, punkty wierzchołkowe (oczywiście jeśli taki punkt wierzchołkowy znajduje się dość daleko od trasy, to należy go

zastabilizować bezpośrednio, w przeciwnym wypadku punkt stabilizacyjny należy odsadzić ściśle prostopadle do jednej lub drugiej stycznej, by nie było żadnej wątpliwości przy wznawianiu punktu wierzchołkowego), to spełniłyby one swe zadanie zarówno w stosunku do trasy, jak i w stosunku do konieczności wykonania pierworysów.

Ponadto po zaniwelowaniu tych punktów, otrzymamy szereg reperów położonych bardzo dogodnie w stosunku do budowy. Pewne możliwe osiadanie nie będzie miało żadnego praktycznego znaczenia nie tylko dla robót ziemnych, ale również powierzchniowych. Wszelkie odrębne zakładanie reperów wzdłuż trasy, praktykowane przy sporządzaniu podkładów, stałoby się całkowicie zbędne.

Tak na przykład dla przytoczonego przykładu drugiego, koszt wykonania podkładów dla wszystkich możliwych przebiegów trasy, sumarycznej długości około 24 km wyraziłby się zapewne dość poważną kwotą, zaś czas wykonania, przeliczony na jednego wykonawcę, wyniósłby również poważną ilość miesięcy. Wykonanie studiów wstępnych, wystarczających dla porównania wartości tych przebiegów zajęło mi około miesiąca, przez co, teoretycznie rzecz biorąc, zaoszczędziłem wykonania podkładów dla około 14 km trasy, gdyż długość wybranego wariantu wynosi tylko około 10 km. Oczywiście rzecz, że w wypadku zlecenia przez inwestora wykonania podkładu geodezyjnego byłby brany w rachubę prawdopodobnie tylko jeden jakiś wariant, co jednakże znów nie wyklucza możliwości, że różnica w kosztach wykonania budowy wg tego wariantu, w porównaniu do wariantu najtańszego, byłaby wielokrotnie wyższa od kosztów wykonania podkładów nawet dla wszystkich możliwych przebiegów trasy.

Z treści niniejszego artykułu wynika, że zarówno sposób wykonania podkładów geodezyjnych dla inwestycji liniowych (trasy linii kolejowej, dróg, większych rurociągów etc.) mogą budzić czasem daleko idące zastrzeżenia.

Jeśli więc artykułu niniejszego (powodem napisania którego były między innymi, właśnie dostarczone podkłady geodezyjne, z jakimi się zetknąłem ostatnio) nie spotka los wielu innych spraw poruszanych w Przeglądzie Geodezyjnym, które minęły bez żadnego echa, to należałoby z niego wyciągnąć pewne wnioski. Co zaś najważniejsze wnioski te, wobec obecnego nasilenia inwestycji liniowych, należy również jak najprędzej zrealizować.

Wydaje mi się, że wnioski te można by sformułować następująco:

1. Wydanie dodatkowych norm, które stanowiłyby podstawę do prowadzenia studiów terenowych wstępnych (poszukiwawczych) w związku z wykonaniem podkładów geodezyjnych dla projektów inwestycji liniowych.
2. Wydanie szczegółowej instrukcji sporządzania w.w. podkładów z uwzględnieniem możliwie pełnego wachlarza specjalistycznego inwestycji liniowych. Instrukcja taka winna by obowiązywać nie tylko wykonawcę podkładu, ale również inwestora i projektanta. Szczególnie w przypadku, gdy podkład geodezyjny ma być wykonany dla ustalonego z góry przebiegu trasy z zaniechaniem wstępnych studiów poszukiwawczych, to decyzja taka powinna być uzasadniona i podpisana zarówno przez inwestora jak i projektanta.
3. Opracowanie i wydanie publikacji zawierającej konspekt wiadomości praktycznych z zakresu trasowania, ze szczególnym uwzględnieniem studiów wstępnych w terenie, zasadnicze przepisy; fragmenty niezbędnych załączników, projektów ważniejszych rodzajów tras, wreszcie tablice i wykresy pomocnicze.
4. W wypadkach kosztownych inwestycji i niepewności co do właściwego wyboru trasy powinny być ogłaszane konkursy, udział w których byłby dostępny dla każdego. Dla porównania poszczególnych wariantów wystarczyłoby opracowanie ich w uproszczonej formie projektów wstępnych ze zweryfikowanymi kosztami.
5. Wykonawcami podkładów dla projektów inwestycji liniowych, szczególnie w trudnych warunkach, powinni być geodeci z dużą praktyką terenową i specjalizujący się w tym kierunku. Wszelkie eksperymentowanie przez początkujących powinno być wykluczone.

Na zakończenie nieco wiadomości o literaturze technicznej, ułatwiającej geodezie opanowanie problemu tras. Jeśli chodzi o teorię trasowania, to jest ona wyczerpująco podana zarówno u prof. Kluźniaka, jak i dr Kameli, ponieważ wchodzi ona do programu nauczania, więc jest całkowicie dostępna dla ogółu geodetów.

Najwięcej tytułów poświęconych zasadniczej dziedzinie inwestycji liniowych, to znaczy trasom komunikacyjnym, znajdziemy w „Wydawnictwach Komunikacyjnych”. Liczną grupę stanowią tu książki traktujące o projektowaniu i budowie linii kolejowych, niestety studia terenowe potraktowane są w nich bardzo ogólnikowo. Szczególnie jeśli chodzi o bocznicę kolejową i tak ważny problem jak wstępne studia rekonesansowe — to geodeta znajdzie tu bardzo niewiele, natomiast skorzysta dużo przestudiowawszy rozdziały omawiające przepisy, projektowanie i budowę linii kolejowych, zawarte w wydawnictwach:

1. Józef Nowkuński — O projektowaniu dróg żelaznych (Wyd. Komunikac. 1950 r. Część I i II).

2. Zygmunt Piskorski — Budowa podtorza kolejowego (Wyd. Komunikac. 1952).

Praca ta omawia wyczerpująco temat i zawiera bogaty dział wzorów załączników projektu. W odniesieniu do bocznic przemysłowych, duże zastrzeżenie może budzić rozdział I części drugiej. Autor omawia tu sprawdzenie projektu w terenie, ujmując to następująco: przed rozpoczęciem budowy należy wytyczyć projekt na gruncie i ewentualnie skorygować przebieg trasy w planie lub jej niweletę. Projektowane zmiany powinny mieć na celu, jeśli chodzi o rzut poziomy trasy:

- korzyści z wyprostowania,
- lepsze wykorzystanie warunków topograficznych,
- ominięcie przeszkód miejscowych (zabudowy, wysokie kultury),
- uzyskanie najwłaściwszego przekroczenia większych rzek,
- zbadanie możliwości ominięcia błot.

Jeśli chodzi o projekt niwelety:

- uzyskanie lepszego profilu podłużnego pod względem trakcji,
- zmniejszenie robót ziemnych lub uzyskanie lepszego rozkładu mas,
- ewentualne podwyższenie niwelety na bagnach, na torfowiskach należy dążyć do budowy nasypu min. 2,5 m.
- właściwe dostosowanie niwelety do rozmieszczenia stacji i przystanków,
- przystosowanie niwelety do skrzyżowań ze szlakami komunikacyjnymi i ściekami.

Takie wskazówki budzą wprost zdumienie. Czyżby rzeczywiste projekty linii PKP były rozpracowywane w oparciu jedynie o mapy 1 : 50 000?

Może taka procedura jest możliwa przy budowie linii PKP. Jeśli chodzi o budowę bocznic przemysłowych, to terminy ich wykonania są zwykle tak krótkie, że po sprawdzeniu czy wytyczenie trasy odpowiada projektowi, wykonawca przystępuje do budowy, na której wykonanie przeznaczono mu nieraz bardzo niewielką ilość miesięcy. Normalnie więc wykonawca nie ma wcale czasu i możliwości studiowania projektu, uważa poza tym, że obowiązkiem projektanta było przemyśleć wszystko w swoim czasie.

Wprawdzie często w trakcie wykonawstwa wynikają pewne nieznaczne odchylenia od projektu, chodzi jednak zwykle o drobne szczegóły, ale bynajmniej nie o zmianę niwelety dla poprawienia bilansu robót ziemnych lub o zmianę przebiegu trasy ze względu na te czy inne przeszkody w terenie.

Tak daleko idące zmiany mogłyby zaistnieć chyba tylko w wypadku sporządzania projektu na nie odpowiadających terenowi podkładach i przy zaniechaniu trasowania na gruncie.

3. Robert Szajer — Linie kolejowe (Wyd. Komunikac. 1953) rozdziały I do VIII.

4. Wincenty Grobicki — Bocznicę kolejowe normalnotorowe (Wyd. Komunikac. 1954 r.). Jedyna dotychczas praca poświęcona projektowaniu i budowie bocznic. Szczegółowo omówione zostały: eksploatacja bocznic, rozplanowanie na terenie zakładu, sprawy ruchu. Autor nie omawia w ogóle studiów terenowych, przytacza natomiast na stronie 227 bardzo znamienne uwagi: „Opracowanie projektu bocznic w zakresie studiów i pomiarów terenowych jest nieraz o wiele trudniejsze i wymagające znacznie większej pracy, licząc na jednostkę długości, niż opracowanie projektu linii kolejowej znaczenia ogólnego. Na przykład według przeciętnych danych z naszej praktyki można stwierdzić, że wytyczenie w polu 1 km bocznic w trudnych warunkach terenowych wymaga prawie dziesięciokrotnie większego nakładu czasu niż wytyczenie 1 km linii kolejowej w terenie łatwym. Czas potrzebny na opracowanie pomiarów terenowych bocznic w biurze jest co najmniej kilkakrotnie dłuższy na jednostkę długości niż linii kolejowej”.

5. Jan Ponikowski — Geodezja Gospodarcza, tom III — Geodezja kolejowa (PPWK — 1954). Omówione są wyczerpująco: wykonanie osnowy geodezyjnej pomiarów kolejowych, tyczenie osi torów, rozjazdów, urządzeń, obiektów i tuneli, regulacja torów kolejowych, zdjęcia sytuacyjne i wysokościowe linii kolejowych oraz zarys wiadomości o projektowaniu torów. Omówione są wszystkie problemy, z jakimi spotyka się kolejowa służba geodezyjna, natomiast nie są omówione zupełnie terenowe studia wstępne i sposób wykonania podkładów geodezyjnych dla projektowania tras kolejowych. Dla wykonawcy takich podkładów bardzo pożyteczne będzie przestudiowanie działu II, w którym mowa o projektowaniu i tyczeniu osi torów.

Tegoż autora „Podkład geodezyjny tras kolejowych” (Wyd. Komunikac. 1952) omawia teorię i wykonanie praktyczne osnowy geodezyjnej na liniach kolejowych, nie ma więc nic wspólnego z tytułem niniejszego artykułu.

Jeśli chodzi o trasy drogowe, to należy wymienić:

- Podręcznik drogowy (Wyd. Komunikac. 1952),
- Eugeniusz Buszma — Studia i pomiary drogowe (Wyd. Komunikac. 1952).

Sądząc z tytułu praca ta powinna by ułatwić właściwe podejście do sposobu wykonania podkładów geodezyjnych dla projektowania dróg.

Co do studiów wstępnych, to obszerniej są potraktowane studia ekonomiczne i geologiczne. Jest wprawdzie wzmianka również o pomiarach wykonywanych podczas wstępnych studiów terenowych, jednak bez dalszego rozwinięcia sposobów ich wykonania. Wydaje się również, że czytelnik nie stworzy sobie dokładniejszego obrazu powiązania tych pomiarów wstępnych ze sporządzeniem szczegółowego podkładu geodezyjnego. Tak na przykład w punkcie 12 części I rozdziału III czytamy: „Z wariantów oznaczonych orientacyjnie na mapie wybiera się warianty, które należy zbadać, odrzuca się warianty, których wartość techniczno-ekonomiczna po zbadaniu w terenie jest za niska”. Z dalszej treści wynika, że podczas tych badań wstępnych w terenie wykonuje się pewne prace pomiarowe, które służą do obrania najbardziej korzystnego wariantu (ów) trasy przed przystąpieniem do pomiarów szczegółowych. Jednak, jak wynika z punktu 11 tegoż rozdziału, te pomiary szczegółowe „zleca się tylko raz dla całości projektu technicznego” oraz „powinny one być wykonane przed przystąpieniem do opracowania projektu wstępnego”. Wynikałoby z tego, że przed wykonaniem projektu wstępnego mamy już wykonany podkład geodezyjny, a więc tym samym poniekąd przesądzony przebieg trasy, który mógłby się zmieniać ewentualnie tylko w dość wąskich ramach tego podkładu. Nasuwają się więc wątpliwości, jak sporządzić ten podkład, gdy poszczególne warianty odbiegają znacznie od siebie. Czy w wypadku, gdy wariantów jest więcej, sporządzać dla wszystkich szczegółowe i kosztowne podkłady?

Wydaje się, że również z przeglądu odnośnej literatury można wysnuć wnioski o niedocenieniu sprawy wstępnych studiów terenowych, a więc w pewnych przypadkach braku gwarancji, co do celowości wyboru trasy i sporządzenia podkładu geodezyjnego.

## Przejście z pomiarami przez komory śluzowe

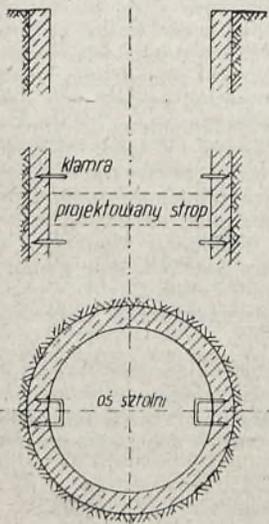
W budownictwie tunelowym zachodzą częste przypadki wykonywania robót pod sprężonym powietrzem. Sprężone powietrze, obok innych metod, jak zamrażanie gruntów, czy elektropetryfikacja, stosowane jest w celu powstrzymania naporu wód gruntowych i stworzenie warunków umożliwiających wykonywanie robót tunelowych. W tych przypadkach w wyrobiskach (w szybach, sztolniach, tunelach) zakłada się szczelne przegrody — zwykle żelbetowe — poza które tłoczy się sprężone powietrze. Zadaniem przegrody jest utrzymanie powietrza pod żądanym ciśnieniem. Dla umożliwienia przejścia przez przegrodę buduje się komorę śluzową zaopatrzoną w dwoje drzwi otwieranych w stronę strefy podwyższonego ciśnienia. Zwykle zakładane są dwie komory śluzowe; jedna służy do powolnego służowania ludzi, druga — do transportu narzędzi i materiałów w stronę przodka, a urobku — do tyłu.

Przegrody, o których mowa stanowią oczywiście poważną przeszkodę dla przejścia z pomiarami koniecznymi do prowadzenia robót na przodku. Powiązanie pomiarów pomiędzy strefą normalnego ciśnienia i strefą sprężonego powietrza dotyczy zarówno przekazania kierunku, współrzędnych jak i wysokości. Pomiary przez śluzy muszą być wykonywane kilkakrotnie dla kontroli, gdyż punkty założone w strefie sprężonego powietrza, jako leżące blisko czoła robót, podlegają ogólnym deformacjom gruntu.

Rozpatrzmy kolejno sposoby przejścia z pomiarami przez śluzy w wyrobiskach pionowych (w szybach) oraz w wyrobiskach poziomych (w sztolniach lub tunelach).

W przypadku szybu przegrodę stanowi strop żelbetowy (grubość około 1 m), pod który prowadzą dwa wejścia ze śluzami. W celu powiązania wysokościowego, to jest przeniesienia rzędnych na repery założone w dolnej części szybu pod stropem, pożądane jest wykonanie niwelacji przed założeniem przegrody. W tym celu przed betonowaniem stropu osadza się w trzonie szybu (około 2—3 m pod projektowaną przegrodą) dwa repery w przeciwległych ścianach. Na repery to przenosi się rzędne z powierzchni, przy użyciu taśmy i dwóch niwelatorów, sposobami stosowanymi powszechnie w geodezji górniczej. Z reperów tych korzysta się następnie, po zabetonowaniu stropu, przenosząc z nich rzędne na repery osadzone na podszybiu i w sztolni. W ten sposób pod względem wysokościowym, można prowadzić roboty w sztolni na odległość kilkudziesięciu metrów od szybu. Po zdemontowaniu przegrody w szybie, powtarza się nawiązanie jeszcze raz, przenosząc rzędne bezpośrednio z powierzchni na podszybie.

W pewnych przypadkach takie wykonanie staje się zawodne, gdyż w miarę głębienia szybu i urabiania sztolni następują deformacje gruntu i osiadanie całego trzonu szybu. Nie mając w tym czasie możliwości skontrolowania reperów osadzonych pod stropem, możemy poprowadzić wyrobiska z takimi błędami wysokościowymi, że nie można ich będzie uznać za dopuszczalne. Dlatego też pożądane jest zakładanie dwóch par reperów, jednej—około 2—3 m pod stropem, drugiej pary—około 1 m ponad przyszłym stropem. Takie dwie pary reperów, we wzajemnej odległości w pionie około 4—5 m, nawiązane zostają jednocześnie do reperów na powierzchni. Po zabetonowaniu przegrody można w każdej chwili skontrolować górne repery (ponad stropem) w oparciu o repery na powierzchni. Zakładając, że repery pod stropem zachowują się podobnie jak repery nad



Rys. 1.

stropem — co praktycznie jest słuszne — mamy zagwarantowaną podstawę w strefie podwyższonego ciśnienia do prowadzenia robót pod względem wysokościowym.

W podobny sposób jak z reperami wysokościowymi można postąpić również przy przenoszeniu kierunku i współrzędnych, zapewniając sobie przeniesienie przed założeniem stropu. W tym przypadku zakłada się po dwie klamry osiowe (rys. 1) poniżej i powyżej przyszłego stropu. Na klamry te przenosi się oś sztolni wyznaczoną uprzednio na powierzchni. W toku dalszych robót można oprzeć się na dolnych klamrach (przenosząc oś na podszybie), a jednocześnie co jakiś czas kontrolować górne klamry w oparciu o punkty osiowe na powierzchni. Jeśli okaże się, że górne klamry (ponad stropem) uległy przesunięciu na skutek deformacji gruntu, to można przyjąć że i dolne klamry zmieniły podobnie swe położenie (jeżeli trzon szybu stanowi jedną całość). W ten sposób można korygować położenie osi na podszybiu.

Rozwiązanie takie jest zawsze o tyle niepewne, że przez cały okres istnienia stropu nie ma możliwości skontrolowania, czy dolne i górne klamry nie zmieniły wzajemnie położenia, bądź na skutek deformacji trzonu szybu na tym właśnie odcinku, bądź też — na skutek zgięcia którejkolwiek z klamer. Dlatego też, chcąc mieć możliwość skontrolowania znaków w strefie sprężonego powietrza stosuje się inny sposób, przy którym używa się często metody orientacji Focha.

Metoda Focha, stosowana czasem w geodezji górniczej, opiera całość nawiązania kierunkowego na pomiarze elementów liniowych. Założmy, że mamy na powierzchni znany kierunek  $\alpha_{AB}$  zastabilizowany dwoma punktami A i B (rys. 2). Piony  $P_1$  i  $P_2$  opuszczone w szybie odchylają się nieznacznie od linii A — B. Jeżeli pomierzmy dokładnie odcinki  $l_1$  i  $l_2$ , to jest odchylenia każdego pionu od linii A — B, oraz odległość między pionami c, to łatwo obliczymy różnicę pomiędzy kierunkiem wyznaczonym przez punkty A i B, a kierunkiem wyznaczonym przez piony  $P_1$  i  $P_2$ . Różnicę tę (kąt  $\omega$ ) obliczymy ze wzoru

$$\sin \omega = \frac{l_2 - l_1}{c}$$

Rys. 2.

Ponieważ kąt  $\omega$  jest bardzo mały, więc

$$\omega'' = \frac{l_2 - l_1}{c} \rho'' \quad (1)$$

(Jeżeli którykolwiek z pionów znajduje się po drugiej stronie linii A — B, to odpowiadającą mu wartość odchylenia  $l$  należy wstawić do wzoru (1) ze znakiem minus).

Mając wartość kąta  $\omega$  obliczymy azymut linii  $P_1 - P_2$ .

Jeżeli teraz przyjmujemy, że azymut linii  $P_1 - P_2$  jest znany i że wykonaliśmy analogiczny pomiar elementów liniowych na podszybiu (punkty A i B znajdują się w sztolni) dla wyliczenia szukanego azymutu linii A — B, to obliczając kąt  $\omega$ , znajdziemy szukany azymut kierunku/zastabilizowanego w sztolni.

W praktyce bardzo często odcinki  $l_1$  i  $l_2$  mierzy się w ten sposób, że ustawia się w pobliżu pionów podziałki prostopadłe do linii A — B i odczytuje się na nich — przez lunetę instrumentu ustawionego na punkcie A lub B — odcinki pomiędzy linią A — B i odpowiednim pionem. W takich przypadkach do odcinków odczytanych na skalach należy wprowadzić drobne poprawki wynikające z niewielkiego przesunięcia skali w stosunku do pionu. Poprawki te oblicza się ze wzorów

$$\Delta l_1 = l_1 \frac{\Delta a}{a} \quad \Delta l_2 = l_2 \frac{\Delta b}{b} \quad (2)$$

gdzie:

- $\Delta l$  — poprawka do odczytanej wielkości na skali;
- $l_1, l_2$  — wielkości odczytane na skalach;
- $\Delta a, \Delta b$  — przesunięcia skal w stosunku do pionów (wzdłuż linii  $A-B$ );
- $a, b$  — odległości od stanowisk instrumentu do pionów.

Zajmiemy się obecnie określeniem wpływów błędów mierzonych elementów na dokładność kąta  $\omega$ . Średni błąd kąta  $\omega$  jako funkcji mierzonych wielkości  $l_1, l_2$  i  $c$  (wzór (1)) wyrazi się wzorem

$$m_\omega = \frac{\rho^2}{c^2} m_{l_1}^2 + \frac{\rho^2}{c^2} m_{l_2}^2 + \frac{(l_1 + l_2)^2 \cdot \rho^2}{c^4} m_c^2$$

Ponieważ praktycznie  $m_{l_1} = m_{l_2}$  wobec tego wzór przyjmie postać

$$m_\omega = \sqrt{\frac{2\rho^2}{c^2} m_l^2 + \frac{(l_1 + l_2)^2 \cdot \rho^2}{c^4} m_c^2} \quad (3)$$

Średnie błędy pomiarów odchyień  $l_1$  i  $l_2$  można przyjąć z praktyki  $m_l = \pm 0,3$  mm; średni błąd pomiaru odległości pomiędzy pionami wynosi  $m_c = \pm 0,8$  mm. Jeżeli odległość pomiędzy pionami przyjmujemy  $c = 5$  m, a odchylenia pionów od prostej  $l_1 = l_2 = 10$  cm, to otrzymamy

$$m_\omega = \sqrt{\frac{2 \cdot 206265^2}{25} 0,0003^2 + \frac{0,20^2 \cdot 206265^2}{625} 0,0008^2}$$

$$m_\omega \approx 17''$$

Ponieważ na całość nawiązania składają się podobne pomiary na podszybiu, zatem ogólny błąd orientacji metodą Focha wyniesie

$$m_\epsilon = m_\omega \sqrt{2} \quad (4)$$

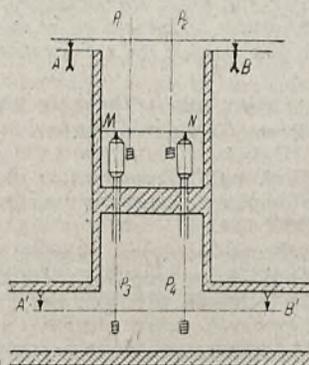
Przyjmując założenia jak wyżej, otrzymamy ogólny błąd orientacji omawianą metodą

$$m_\epsilon = 17'' \sqrt{2} \approx 24''$$

Jak widać metoda ta, aczkolwiek niezbyt dokładna dla tolerancji budowlanych, przyjmowanych w budownictwie tunelowym, jednak w pewnych przypadkach może być z powodzeniem stosowana. Do takich przypadków należy przejście z orientacją przez strop kesonowy ze strefy normalnego ciśnienia do strefy sprężonego powietrza. Rysunek 3 obrazuje całość przeniesienia kierunku z linii o znanym azymucie  $A-B$  na linię o szukanym azymucie  $A'-B'$  przy pomocy dwóch par pionów  $P_1, P_2$  i  $P_3, P_4$ .

Na powierzchni pomierzono odchylenia pionów  $P_1$  i  $P_2$  od linii  $A-B$ , określając w ten sposób azymut wyznaczony przez płaszczyznę pionów  $P_1$  i  $P_2$ .

Piony  $P_3$  i  $P_4$  zawieszono na metalowych korkach wkręcanych w stropy obu szluz tak, że punkt zawieszenia każdego pionu jest identyczny ze środkiem (ostrzem) korka dostępnym z góry (rys. 4). Na poziomie wspólnym dla obu pionów rozpięto cienki drut  $M-N$  oraz pomierzono odcinki  $l_1, l_2$  i  $c$ , odpowiadające pionom  $P_1$  i  $P_2$ . Jednocześnie pomierzono odcinki  $l_3, l_4$  i  $c_2$  odpowiadające pionom  $P_3$  i  $P_4$  (rys. 5). W ten sposób obliczono azymut płaszczyzny pionów  $P_3-P_4$ . Na podszybiu pomierzono odchylenia pionów  $P_3$  i  $P_4$  od zastabilizowanej linii  $A'-B'$ , obliczając na tej podstawie jej azymut.

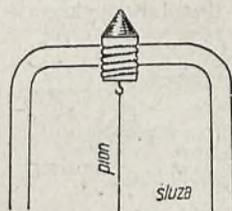


Rys. 3.

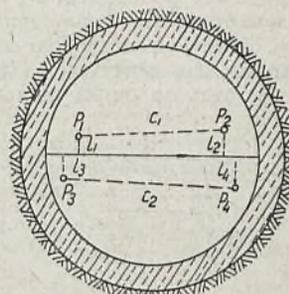
Jak widać, rozwiązanie takie jest poczwórnym zastosowaniem metody Focha; stąd możemy określić orientacyjną dokładność całego przeniesienia kierunku powyższym sposobem według wzoru

$$m_\epsilon = m_\omega \sqrt{4} = 2 \cdot 17'' = 34''$$

W rzeczywistości pomiary odcinków  $l_1, l_2, l_3$  i  $l_4$  na poziomie pośrednim (w stosunku do linii  $M-N$ ) wykonywane są ze znacznie mniejszą dokładnością, niż na powierzchni i na podszybiu, ze względu na duże trudności panujące w szybie. W związku z tym ogólny błąd orientacji należy oceniać na  $\pm 1'$ . Orientacja taka wystarcza na prowadzenie robót na odległość kilkudziesięciu metrów od szybu, aż do czasu za-



Rys. 4.



Rys. 5.

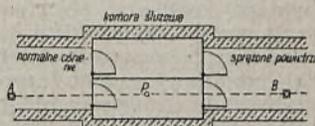
łożenia przegród w tunelu i zdemontowania stropu w szybie, po czym następuje powtórny pomiar orientacyjny (zwykle metodą Weissbacha) dla prowadzenia dalszych robót na przodku.

Przejdźmy z kolei do nawiązania pomiarów przez komory szluzowe zakładane w wyrobiskach poziomych (sztolniach i tunelach).

Nawiązanie kierunku przez szluzę może być wykonane kilkoma sposobami. Jeden z nich polega na założeniu pomocniczego punktu  $P$  w komorze szluzowej (rys. 6). Na punkcie tym ustawiamy sygnał i wykonujemy pomiar kąta na stanowisku ( $A$ ) przed szluzą w normalny sposób. Oczywiście pomiar odbywa się przy drzwiach otwartych w stronę strefy normalnego ciśnienia; drzwi prowadzące do strefy sprężonego powietrza pozostają przez cały czas zamknięte. Następnie przenosimy instrument na punkt  $P$  i ustawiamy sygnały na jednym punkcie w strefie normalnego ciśnienia ( $A$ ) oraz na drugim punkcie, znajdującym się już poza komorą szluzową, w strefie sprężonego powietrza ( $B$ ). Dla uniknięcia wielokrotnego szluzowania obserwatora (co jest szkodliwe dla zdrowia i powodowałoby znaczne straty czasu) pomiary w szluzie wykonuje dwóch obserwatorów w następującej kolejności. Obserwator  $X$ , wykonujący pomiary w strefie normalnego ciśnienia, obserwuje kierunek na punkt  $A$ , a następnie pozostawia teodolit i dziennik w komorze, a sam wychodzi z komory. Drzwi od strony normalnego ciśnienia zostają zamknięte, do komory podaje się sprężone powietrze, a następnie wchodzi do niej obserwator  $Y$ , pracujący w strefie sprężonego powietrza. Obserwator  $Y$  wykonuje pomiar kierunku na punkt  $B$ , następnie przesuwa lunetę przez zenit, wykonuje powtórny pomiar kierunku na punkt  $B$  i wychodzi z komory. Drzwi od strony sprężonego powietrza zostają zamknięte, z komory wypuszcza się sprężone powietrze, a następnie wchodzi do niej obserwator  $X$ . Obserwator ten wykonuje pomiar kierunku na punkt  $A$  i w ten sposób zakończy pomiar pierwszej serii. Serii takich, w tej samej kolejności, wykonują obaj obserwatorzy trzy lub cztery zależnie od żądanej dokładności.

Po zakończeniu pomiarów w szluzie, teodolit przenosi się na punkt  $B$  i obserwator  $Y$  wykonuje dalej pomiar kąta  $B$ . W ten sposób następuje przekazanie kierunku z jednej strefy do drugiej, bez potrzeby wielokrotnego szluzowania ludzi.

W podobny sposób wykonuje się pomiary konieczne dla

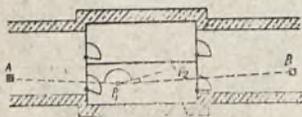


Rys. 6.

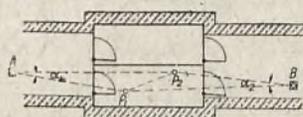
przekazania współrzędnych; jeden zespół wykonuje pomiar linii  $A-P$ , drugi zaś — mierzy linię  $P-B$ , ze względu na to, że jak łatwo zauważyć, przejście z pomiarem liniowym wymaga tylko jednorazowego służowania ludzi, pomiary odcinków  $A-P$  i  $P-B$  może wykonać ten sam zespół.

Wyżej opisany sposób przy zasadniczych zaletach posiada pewne wady; mianowicie za każdym razem pomiędzy obserwacją jednego kierunku, a obserwacją drugiego kierunku w kącie, następuje służowanie instrumentu. Fakt ten wpływa w znacznym stopniu na niepewność całej obserwacji (możliwość nieznacznego poruszenia instrumentu). Poza tym sposób ten wymaga wielokrotnego służowania teodolitu, a więc — dość dużych strat sprężonego powietrza.

W celu zapewnienia sobie stałości teodolitu dla przeniesienia kierunku z jednej strazy do drugiej oraz zaoszczędzenia sprężonego powietrza zakłada się w komorze służowej dwa punkty pomocnicze  $P_1$  i  $P_2$  (rys. 7). Obserwacje w służie wykonuje się w następujący sposób. Na stanowisku  $P_1$ , przy otwartych drzwiach od strony normalnego ciśnienia, wykonuje się obserwacje kierunków na punkt poligonowy ( $A$ ) oraz na punkt pomocniczy ( $P_2$ ). Pomiar wykonuje



Rys. 7.



Rys. 8.

się od razu w 3—4 seriach. Następnie nie poruszając instrumentu, zamyka się drzwi, podaje sprężone powietrze do komory i otwiera się drugie drzwi. Obecnie następuje obserwacja kierunków  $P_2$  i  $B$  również w 3—4 seriach. W ten spo-

sób kąt na stanowisku  $P_1$  zostaje podzielony na dwie części, z których jedna obserwowana jest pod normalnym ciśnieniem, druga — pod sprężonym powietrzem. Sposób powyższy możliwy jest do zastosowania tylko w przypadku dostatecznych rozmiarów komory służowej, aby można było obserwować punkt  $P_2$  (odległość przynajmniej 5 m). Sposób ten również nie jest wolny od wad, do których należą: krótka celowa wiązająca  $P_1-P_2$ , możliwość poruszenia teodolitu w czasie służowania.

Trzeci sposób polega na przejściu przez służę przy pomocy trójkątów łączących, analogicznie do nawiązania metodą Weissbacha. Na rysunku 8 pokazano nawiązanie tym sposobem. W punktach  $P_1$  i  $P_2$  znajdują się dwa zawieszony pion, bądź też dwa inne sygnały umożliwiające dokładne celowanie ze stanowisk  $A$  oraz  $B$ . Pod normalnym ciśnieniem mierzymy kąty na stanowisku  $A$  oraz długości  $A-P_1$ ,  $A-P_2$  i  $P_1-P_2$ . Pod sprężonym powietrzem wykonujemy analogiczne pomiary na stanowisku  $B$  oraz długości  $B-P_1$ ,  $B-P_2$  i powtórnie  $P_1-P_2$ . Rozwiązując trójkąty łączące, otrzymujemy wszystkie wielkości dla przeniesienia kierunku i współrzędnych.

Przejście przez służę z niwelacją nie przedstawia większych trudności. W służie wybieramy jakikolwiek punkt łatwy do zidentyfikowania i nadający się do ustawienia łat i traktujemy go jako punkt wiązający. Po odczytaniu łat ze stanowiska w strefie normalnego ciśnienia (dwukrotnie ze zmianą poziomu niwelatora), zamykamy drzwi, podajemy sprężone powietrze i otwieramy drugie drzwi. Następuje teraz odczytanie łat ze stanowiska w strefie sprężonego powietrza.

Przy wszystkich sposobach podanych wyżej przyjmuje się założenie, że sama komora służowa w czasie pomiarów nie podlega najmniejszym ruchom. Warunek ten musi być sprawdzony przed rozpoczęciem pomiarów.

*Mgr inż. Jan Ciesielski*

## Opracowanie czystorysów map topograficznych metodą grawerowania na przezroczystych materiałach plastycznych

Olbrzymie i zadziwiające osiągnięcia naukowe w fizyce jądrowej, elektronice i innych dziedzinach techniki, zasłaniają postęp, jaki dokonał się w ostatnim dziesięcioleciu w dziedzinie geodezji i kartografii. Postęp ten jest poważny i dotyczy tych wszystkich czynności, dzięki którym nastąpiło zwiększenie dokładności i wydajności pracy w podstawowych pracach geodezyjnych i kartograficznych.

Do takich osiągnięć należy między innymi zaliczyć, wprowadzoną obecnie do produkcji i ciągle jeszcze udoskonalaną, metodę grawerowania elementów kreskowych map topograficznych na przezroczystych materiałach plastycznych, pokrytych warstwą laku, zastępującą metodę kreślenia czystorysów map tuszem na papierze.

Metoda ta opracowana w Związku Radzieckim będzie tematem niniejszego artykułu.

### Przygotowanie czystorysów map metodą grawerowania w warstwie laku na winiprosie.

Metoda ta znalazła szerokie zastosowanie w latach powojennych, gdy pojawiły się mało deformujące, przezroczyste materiały plastyczne typu winilitu, winiprosu, astralonu itp.

Prace doświadczalne wykazały, że metoda grawerowania zapewnia lepszą jakość map topograficznych oraz znacznie obniża koszty produkcyjne.

**Zalety.** Metoda grawerowania posiada następujące zalety: zwiększa wydajność pracy rysowników (półtora do dwu razy przy grawerowaniu rzeźby i dwa do trzech razy przy grawerowaniu hydrografii) w porównaniu ze sposobem zwykłego kreślenia; pozwala uzyskać wysoką jakość graficzną rzeźby i hydrografii na mapach; zwiększa dokładność wniesienia poszczególnych elementów treści mapy; skraca cykl produkcyjny mapy topograficznej od 15 do 20 dni. Przybory do grawerowania rzeźby i hydrografii są bardzo proste w konstrukcji i tanie w wykonaniu. Technika grawerowania jest stosunkowo łatwa i szybka do opanowania.

**Wady.** Do niedociągnięć i trudności należy zaliczyć: dla wykonania czystorysów konieczność korzystania z dwu różnych rodzajów materiału, a to dlatego, że rzeźbę i hydrografię graweruje się na materiałach przezroczystych, a pozostałe elementy mapy wykreśla się tuszem na papierze (grawerowanie sytuacji okazało się bardzo pracochłonne i wymagało zastosowania dodatkowych narzędzi); szybkie męczenie wzroku dające się odczuć przy grawerowaniu wysokogórskiego terenu na jasno brązowym materiale (przy podświetlaniu). Stosunkowo duże trudności przy oklejaniu napisów przygotowanych na cienkich przezroczystych błonach.

Pomimo tych niedociągnięć, dodatnie strony metody grawerowania czystorysów map przemawiają za tym, aby sposób ten polecić do stosowania w produkcji.

### Przygotowanie arkuszy do grawerowania. Pokrycie winiprosu lakiem.

Do doskonałym materiałem do metody grawerowania okazał się winipros pokryty warstwą laku bitumicznego nr 350 GOST 1941.

Stosując powyższy plastik należy uwzględniać jego właściwości, szczególnie zaś deformacje przy zanurzeniu w wodzie i innych płynach. Deformacja ta zależy od temperatury cieczy i czasu obróbki, a jest tym większa im wyższa jest temperatura danego roztworu. Najodpowiedniejsza jest temperatura pokojowa. Przy zetknięciu z nagrzaną powierzchnią szkła stołu grawerskiego deformacja jest tym większa im wyższa jest temperatura nagrzanego szkła. Należy zaznaczyć, że po znacznym nagraniu winipros bardzo powoli przyjmuje pierwotne wymiary i w większości wypadków pozostaje odkształcony.

Deformacja winiprosu w wirówce przy podsuszaniu warstwy laku zależy od temperatury powietrza wewnątrz wirówki i stopnia nagrzania siatki, na której kładzie się ar-

kuszu winiprosu. Za najbardziej odpowiednią temperaturę w wirówce należy uważać 25–30°.

W celu otrzymania warstwy laku o odpowiedniej grubości, należy lak rozpuścić w benzynie lotniczej w proporcji 1:4—1:5 (o ile stosuje się lak ryskiej fabryki chemicznej). Przed naniesieniem roztworu na powierzchnię winiprosu należy go uprzednio starannie przefiltrować przez kilka warstw gazy. Arkusz winiprosu przed polaniem przeciera się tamponem z waty lub kawałkiem czystego miękkiego materiału zwilżonego w spirytusie.

Dla polania powierzchni winiprosu rozcieńczonymlakiem, korzysta się ze stojaka z pochylonym pod kątem nie więcej jak 30° stołem, na którym położona jest płyta aluminiowa o wymiarach 60 × 70 cm z dwoma zagiętymi brzegami. Na aluminium kładzie się arkusz bibuły a na nią arkusz winiprosu. Lak rozlewa się poczynając od górnego rogu. Na arkusz winiprosu o wymiarach 50 × 60 cm, zużywa się 25–30 ml rozcieńczonego laku.

Następnie, gdy lak przestanie już ściekać, dla przesuszenia zawieszają się winipros w suchym i czystym pomieszczeniu. Pokryte w ten sposób warstwą laku arkusze — po wysuszeniu — przeciera się talkiem i kładzie na 30–40 godzin do odpowiednich skrzynek, przekładając poszczególne arkusze pergaminem lub woskówką. W przypadku zanieczyszczenia odwrotnej strony lakiem — przeciera się go tamponem z waty lub miękkim kawałkiem materii zwilżonym w benzynie.

Warstwa laku winna mieć na całej powierzchni jednakoową grubość (0.005–0.008 mm), nie może być na niej wyraźnych zacieków, przezroczystych plam i zanieczyszczeń (kurz, włókna).

Barwa warstwy laku powinna być jasnobrązowa, odpowiadająca ustaleniemu wzorcowi. W przypadku istnienia defektów — lak należy zmyć benzyną i polać ponownie.

Przy wykonywaniu pracy grawerskiej w bardzo suchym i zbyt ciepłym pomieszczeniu (przy temperaturze powyżej 25°) warstwa laku może stwardnieć stając się kruchą, co utrudnia grawerowanie. W tym przypadku do roztworu laku należy dodać materiału zmniejszającego, którym może być olej rycynowy lub wosk. Oleju dodaje się 10 ml na 1 litr laku, natomiast wosk należy uprzednio rozpuścić w benzynie lotniczej biorąc 0.25 g na 10 ml benzyny i dopiero tym roztworem rozcieńczyć lak w proporcji 1:4—1:5.

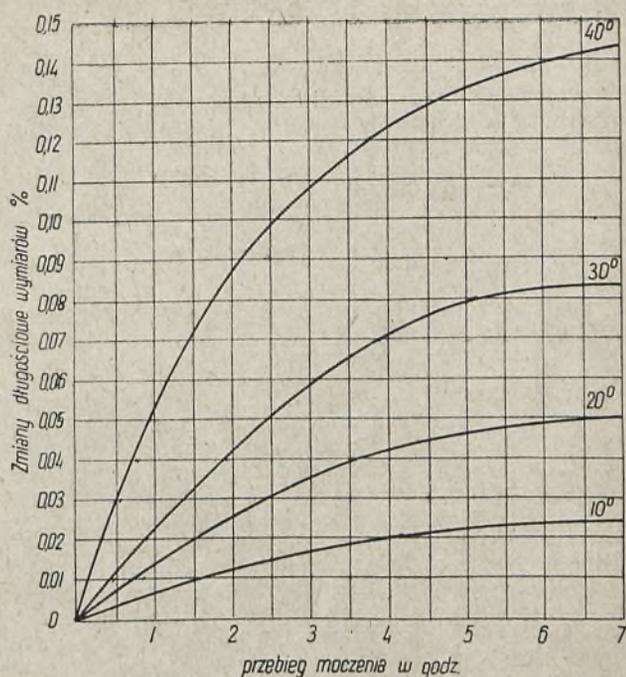
Arkusz winiprosu zaleca się powlekać lakiem na kilka dni przed rozpoczęciem na nim pracy.

### Wnoszenie rysunku kreskowego na arkusz.

Rysunek kreskowy nanosi się na przygotowany do grawerowania arkusz sposobem światłokopii (metodą zmywania lub barwienia) lub przez druk na maszynie przedrukarskiej. Sposobu zmywania należy używać wtedy, gdy rysunek kreskowy nanosi się z negatywu. Nałożoną na arkusz winiprosu warstwę laku przeciera się tamponem z waty, nasyconym mieszaniną 10% roztworu kwasu octowego i roztworu żelatyny chromowej w stosunku 1:1, przy czym arkusz należy dokładnie przemywać wodą. Następnie na winipros wnosi się w wirówce warstwę żelatyny chromowej, przygotowanej z zastosowaniem hydrolizy. Roztwór ten miesza się z wodą w ilości 2/3 części wody na jedną część żelatyny chromowej. Żelatynę należy nanosić cienką warstwą, suszyć bez podgrzewania, gdyż przy podgrzaniu powyżej 25° w tłustej warstwie żelatyny i laku mogą pojawić się pęknięcia. Należy się także liczyć z tym, że im cieńsza będzie warstwa żelatyny, tym łatwiej będzie grawerować i tym wyższa będzie jakość grawerowanego rysunku. Dla polania arkusza o wymiarach 50 × 60 cm wystarczy 45/60 ml roztworu, pod warunkiem, że poduszanie w wirówce nie będzie trwało dłużej niż 15 minut.

Arkusz po wyjęciu z wirówki przeciera się po stronie odwrotnej i po brzegach czystym miękkim kawałkiem materiału. Następnie podkładamy go pod negatyw w kopioramie i naświetlamy 1 ÷ 2 minut. Dalsza obróbka kopii to znaczy wywoływanie i zabarwianie odbywa się ogólnie znanymi metodami. Obarwienie zabarwionej kopii roztworem chromowo-azunowym nie jest konieczne.

Wywołaną i zabarwioną kopię, po przemyciu wodą, należy celem ochrony warstwy polać roztworem żelatyny chromowej. W tym celu można użyć roztworu żelatyny, sto-

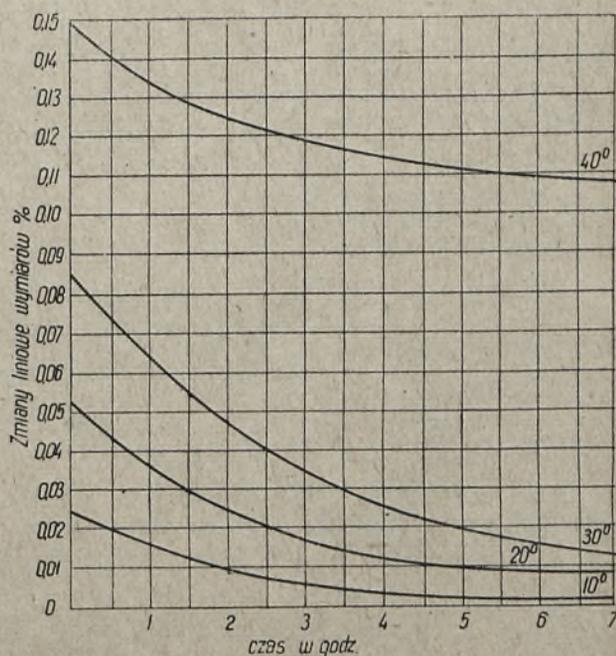


Rys. 1. Wykres deformacji winiprosu zanurzonego w wodzie, pod wpływem temperatury

sowanego uprzednio, rozpuszczonego w wodzie w stosunku 1:6. Warstwa zagarbowanej żelatyny chroni lak od uszkodzeń mechanicznych w czasie pracy. Przygotowaną w ten sposób kopię podusza się w położeniu pionowym.

Sposób barwienia opłaca się stosować w tym wypadku, gdy dla wniesienia rysunku kreskowego wykorzystuje się pozytywy (kreskowe i półtonowe). Czas ekspozycji zwiększa się w porównaniu ze sposobem zmywania do 8–10 minut. Przy tym sposobie na kopii zarysowują się doskonale wszystkie detale pozytywu. Z uwagi na fakt, że powierzchnia warstwy asfaltu, na której jest rysunek, chroniona jest warstwą żelatyny, nie potrzeba jej już powlekać dodatkową warstwą ochronną.

Gdy kopie kreskowe przygotowuje się do druku na maszynie offsetowej, należy wnieść jeszcze przed drukiem na warstwę laku cienką warstewkę żelatyny z ługiem chromowym. Nadrukowany rysunek w kolorze czarnym lub jakimkolwiek innym należy przypudrować talkiem.



Rys. 2. Wykres deformacji winiprosu przy temperaturze 20° i wilgotności 65%, po zanurzeniu w wodzie o różnych temperaturach.

## Przygotowanie napisów do oklejania.

Napisy czy też cyfry, które mają być oklejane na wygrawerowanych czystorysach terenu i hydrografii, sporządza się na przezroczystej błonie o grubości nie większej niż 0,05 mm według schematu technologicznego: oczyszczenie szkła z brudu, polanie go roztworem koloidu i wysuszenie, naniesienie światłoczułej emulsji, naświetlenie, wywołanie, zabarwienie wywołanych elementów, oddzielenie błony z opisami od powierzchni szkła.

Szkło polewa się roztworem o następującym składzie:

nitrofilm	40 g
spirytus rektyfikacyjny (co najmniej 90%)	500 ml
eter siarkowy	500 ml
olej rycynowy lub kamforowy	10 ml

Nitrofilm otrzymuje się przez oddzielenie od negatywów lub pozytywów zużytych już filmów warstwy żelatyny. W tym celu film zanurza się w wodzie gorącej i dokładnie zmywa żelatynę a następnie suszy. Zanurzony w mieszaninie spirytusu i eteru film, w ciągu 2—3 godzin całkowicie się rozpuszcza. Następnie do roztworu tego dodajemy olej rycynowy lub kamforowy. W ten sposób otrzymanym koloidem polewamy szkło podobnie jak to się robi przy kolodionowym sposobie sporządzania negatywów, z tą tylko różnicą, że koloidu ze szkła nie zmywamy. Na szkło o wymiarach 30 × 40 cm zużywa się 120 ml koloidu, na szkło o wymiarach 18 × 18 cm około 30—40 ml. Aby polane szkło całkowicie osuszyć umieszcza się go na 3—4 godziny w suchym i czystym pomieszczeniu. Na przygotowanych w ten sposób szklach otrzymuje się napisy w formie negatywu lub pozytywu.

Dla oddzielenia błony z opisami od powierzchni szkła należy przeciąć ją na brzegach i szkło zanurzyć na kilka minut w wodzie. Zdjętą w ten sposób błonę suszy się między dwoma arkuszami bibuły.

## Grawerowanie czystorysów rzeźby terenu i hydrografii.

Zasadniczymi narzędziami do grawerowania czystorysów rzeźby i hydrografii są: okrągła igła grawerska (nr 1—5) lub patefonowa, osadzona w specjalnej obsadce albo w ołówku technicznym w miejsce grafitu, zerownik i szablon z materiałów przezroczystych. Poza tym potrzebne są: linijka, trójkąt, kreskownice, szkło powiększające, pędzelek i rylec.

Gdy igła przeznaczona do grawerowania nie ma odpowiednio zakończonych ostrza należy ją podostrzyć na oselce lub kamieniu szmerglowym. Prawidłowy kształt ostrza igły kontroluje się pod lupą. O ile igła w czasie grawerowania wrzyna się ostrzem w powierzchnię plastyku, a jej ruch nie

fonowych o średnicy 1,4—1,6 mm lub igieł grawerskich o grubym rdzeniu.

Do grawerowania kółek używa się zwyczajnego zerownika, którego skrzydełko należy nieco stępić na kamieniu. Można także kółka i znaki umowne, mające kształt kwadratu grawerować cienką igłą grawerską przy pomocy szablonu z przezroczystego materiału na przykład z winiprosu, szkła organicznego itp.

Wygodnie jest grawerować na stole podświetleniowym z matowym szkłem oświetlonym od dołu lampami o dziennym świetle, gdyż wtedy na brązowym tle warstwy laku wyraźnie widać rysunek konturowy mapy.

Praktycznie istnieje możliwość grawerowania linii o grubości 0,05 mm, ale odtworzenie jej przy reprodukcji jest bardzo trudne, nie należy więc grawerować linii cieńszej niż 0,1 mm.

Przy pogrubianiu linii należy zwracać uwagę na właściwy wybór ostrza igły, na jednakową siłę nacisku na całej długości grawerowanej linii.

Wygrawerowane linie powinny być przezroczyste i mieć ostre brzegi. Powstające przy grawerowaniu wiórki obojętnie należy systematycznie usuwać, używając do tego waty lub kawałka miękkiej szmatki, gdyż niezebrane wiórki, wpadając w bruzdki wygrawerowanej linii, będą ją przerywać.

Złe wygrawerowane linie pokrywamy przy pomocy pędzelka tym samym roztworem laku, jaki był używany do polania arkusza. Warstwę laku należy kłaść możliwie cienko. Pędzelek po użyciu należy umyć w benzynie.

Czystorysy rzeźby terenu i hydrografii zazwyczaj grawerujemy na oddzielnych arkuszach. Na każdym czystorysie w pierwszym rzędzie graweruje się bardzo dokładnie punkturny (długość 6—8 mm) na wszystkich czterech narożnikach ramki.

Grawerowanie czystorysu rzeźby zaczynamy od opisu poziomu i punktów wysokościowych, które mają być drukowane w kolorze brązowym. Cyfry grawerujemy igłą przystosowaną do cięcia linii o grubości 0,2 mm. Dla ułatwienia sobie pracy można wykonać coś w rodzaju odbitki — szablonu (pasek cienkiego papieru lub blony), na którym nadrukowuje się cyfry sposobem typograficznym lub przy użyciu fotoskładu. Podłożywszy szablon-odbitkę pod odpowiednie miejsce grawerowanego arkusza, rysownik na stole podświetlonym dokładnie obwodzi cyfry igłą.

W następnej kolejności grawerujemy znaki umowne elementów rzeźby terenu nie wyrażone poziomiami (skały, urwiska, ostepiska itp.). Znaki umowne urwisk grawerujemy cienką igłą, zaczynając od obwiedzenia konturu urwiska, a następnie konturu każdego ząbka i na koniec wybieramy starannie i bardzo ostrożnie igłą warstwę laku z na pół czarnego trójkątka.

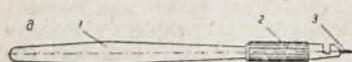
Przy grawerowaniu znaków umownych skał, dla których pogrubiane kreski stopniowo przechodzą w cienkie, stosuje się igły o różnych grubościach i igłę naciska się z różną siłą.

Przy grawerowaniu warstwic szczególną uwagę należy zwrócić na te miejsca, gdzie linie warstwic zbliżają się do siebie.

Opisy warstwic i punktów wysokościowych — zamiast grawerować ręcznie — można nanosić przy pomocy uprzednio przygotowanych na nitrofilmie etykietek. Czynność tę wykonujemy po wygrawerowaniu rzeźby terenu. W tym miejscu gdzie ma być etykiетка, wyskrobujemy warstwę laku i naklejamy napisy 10% roztworem spirytusu poliwinilowego. Dla lepszej trwałości pokrywamy napis warstwą kleju BF-2. Niezakryte etykietkami wyskrobane miejsca, a także zadrapania i przezroczyste plamy w grawerowanej warstwie, zabarwiamy lakiem asfaltowym lub farbą retuszarską.

Grawerowanie czystorysu hydrografii zaczynamy od wykonania zerownikiem kółek, które opisane określają rzędne poziomu wody. Punkty te możemy także wykonać przy pomocy szablonów. Rzeki grawerujemy bardzo cienką igłą zaczynając od źródła i zwiększając nacisk w kierunku ujścia rzeki. Gdy grubość linii dochodzi do 0,2 mm igłę należy zmienić na grubszą i tym sposobem uzyskujemy grubość 0,3 mm. Części linii grubsze niż 0,3 mm grawerujemy grubymi igłami.

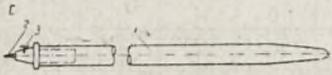
W następnej kolejności grawerujemy linie brzegowe mórz, jezior, stawów oraz rzeki wykazane grubszymi liniami. Tą czynność wykonujemy cienkimi igłami ale tak naciskając aby otrzymać linie o grubości nie mniejszej niż 0,15 mm.



Rys. 3. a) obsadka grawerska z klinowym zaciskiem: 1. obsadka, 2. główka metalowa, 3. igła patefonowa



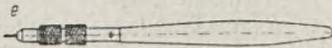
b) główka obsadki grawerskiej z klinowym zaciskiem: 1. obsadka, 2. główka metalowa, 3. otwór do igły, 4. wycięcie, 5. konus, 6. gniazdko dla igły.



c) obsadka grawerska ze śrubą zaciskową: 1. obsadka, 2. igła, 3. śróbka zaciskowa.



d) główka obsadki grawerskiej: 1. otwór dla igły, 2. otwór dla śrubki zaciskowej, 3. oparcie, 4. trzonek, 5. konus główki.



e) obsadka grawerska z zaciskiem szczękowym

jest zupełnie płynny, znaczy to, że igła jest źle zaostrzona i należy starać się zaostrzyć ją możliwie najbardziej na okrągło.

Do grawerowania linii cieńszej niż 0,2 mm, używa się linii bardzo cienko zaostrej. Linie o grubości 0,2—0,3 mm grawerujemy igłami patefonowymi o średnicy 1,0 i 1,4 mm lub też igłami grawerskimi o cienkim rdzeniu. Do grawerowania linii o grubości 0,4—0,5 mm używamy igieł pate-

W dalszej kolejności grawerujemy cienkimi igłami przy pomocy linijek znaki umowne kanałów, rowów, bagien itp.

Cyfry oznaczające szerokości i głębokości rzek, opis izobat i rzędne dna morskiego oraz innych zbiorników wodnych, wykazane na mapach niebieskim kolorem, grawerujemy lub oklejamy jednym z wyżej opisanych sposobów.

Przy skomplikowanym połączeniu hydrografii i rzeźby, celowe jest grawerowanie ich na jednym czystorysie. W tym wypadku w pierwszym rzędzie grawerujemy rzeki, strumyki, bagna itp. oraz wszystkie opisy, które należy drukować niebieskim kolorem. Poza tym na winiprosie przygotowujemy pozytywy hydrografii i na tym czystorysie grawerujemy rzeźbę terenu. Przy przygotowaniu kopii pozytywowej rzeźby terenu elementy hydrografii pokrywamy farbą retuszarską lub wykonujemy pozytywy hydrografii w postaci maski.

Pasowania stykowe ramki arkusza mapy, dokonuje się pod światło przez nałożenie jednego arkusza na drugi. Zauważone przy korekcie błędy zaznaczamy na kalce. Przy skomplikowanych poprawkach dobrze jest podłożyć pod czystorys kalce.

Korektę wygrawerowanych czystorysów według elementów treści wykonujemy, przez zwyczajne porównanie z pierwowrysem. Dla arkuszy trudniejszych przygotowujemy pozytywy rzeźby na winiprosie z wygrawerowanych czystorysów metodą zmywania i nakładamy je na pierwowrys. Nieprawidłowo wygrawerowane lub przepuszczone elementy zaznaczamy bezpośrednio na pozytywie, czerwonym lub fioletowym atramentem. Jakość grawerowania elementów ma-

py sprawdzamy przez lupe, przeglądając oryginał lub pozytyw ułożony na białym papierze.

### Reprodukcja wygrawerowanych czystorysów.

Wygrawerowane czystorysy można reprodukować jednym ze znanych sposobów, a mianowicie: przygotować z nich kopie pozytywowe na błonach fotograficznych, stosując kopiowanie kontaktowe, na winiprosie lub płytach szklanych sposobem zmywania, a jeśli chodzi o kopie negatywowe — sposobem barwienia.

Z wygrawerowanych czystorysów o gęstości 2,0—2,5 (według tak zwanej „szarej” skali), można wykonać bezpośrednio blachy, drukujące na drodze kopiowania negatywowego sposobem chromowo-białkowym.

Na zakończenie należy dodać, że powyżej opisana metoda grawerowania, opracowana i zastosowana w ZSRR nie jest jedyną tego rodzaju. Duże osiągnięcia w tym kierunku mają kartografowie Stanów Zjednoczonych, Niemiec, Czechosłowacji.

Szczególnie interesująca wydaje się być opracowana i powszechnie obecnie w biurach kartograficznych Stanów Zjednoczonych stosowana metoda rytowania negatywów. Opis tej metody zostanie podany w jednym z następujących numerów „Przeglądu Geodezyjnego”.

Opracowano na podstawie artykułu W. M. Pierikowa, A. B. Rogowa, I. A. Lebediewa pt. „Podgotówka wydawniczych oryginałów kart grawirowaniem na winiprosie po słoju laka” Geodezja i Kartografia — Zeszyt 2 — Kwiecień 1956 r.

Jan Wójcik

## Aklimatyzacja papieru kartograficznego i klimatyzacja (kondycjonowanie) pomieszczeń roboczych

Walka z deformowaniem się papieru, z jego nadmiernym przesuszeniem lub podwyższaniem zawartości wilgoci sprowadza się do zrównoważenia wilgoci papieru przygotowanego do druku w stosunku do wilgotności względnej powietrza w hali maszyn i w magazynie. Zespół środków mających za cel osiągnięcie takiej równowagi wilgotności papieru w stosunku do otaczającej atmosfery nazywamy aklimatyzacją papieru.

Biorąc pod uwagę prostą i bezpośrednią zależność, jaka istnieje między wilgotnością względną powietrza w halach maszyn i wilgotnością względną powietrza zewnętrznego, dążymy do stworzenia i automatycznego regulowania w halach roboczych zakładu kartograficznego takiej temperatury i wilgotności powietrza, przy których osiągamy najlepsze warunki w czasie druku. System zabiegów umożliwiających wykonanie tego zadania nosi nazwę klimatyzacji pomieszczeń zakładowych (hal maszyn itp.) lub kondycjonowania powietrza.

Gdy się mówi o aklimatyzacji papieru, to zwykle ma się na myśli przygotowanie papieru do druku. Nadzór nad papierem w procesie samego druku uważa się za część, tak zwanego „reżimu” drukowania. Jednakże przyznać należy, że i te środki, które zmierzają do tego, ażeby papier deformował się w czasie druku w najmniejszym stopniu lub jeszcze lepiej, żeby deformację w miarę możliwości wykluczyć w ogóle, są faktycznie częstymi przypadkami aklimatyzacji papieru, to znaczy przedłużeniem właściwej aklimatyzacji w drugiej fazie technologicznej, czyli w okresie samego druku i w przerwach między przepuszczaniem papieru przez maszynę.

Bardzo wielu ludzi, którzy mają do czynienia z papierem kartograficznym, myśli, że zadanie aklimatyzacji papieru polega na jego suszeniu. Tymczasem samo suszenie papieru nie daje żadnych konkretnych rezultatów, co więcej przesuszoney papier utrudnia tylko druk.

Gdybyśmy się zadowolili jedynie podwyższeniem temperatury, to papier kartograficzny nie tylko nie będzie się rozszerzał, (powiększał swój format), ale odwrotnie, zacznie on „siadać”. Papier mało reaguje na zmiany temperatury przy zachowaniu tej samej wilgotności. Gdy jednak ogrzejemy powietrze przy zachowaniu tej samej wilgotności, to względna wilgotność powietrza obniży się (absolutna — zostanie ta sama) i papier „siądzie”.

Widzimy, że jest rzeczą jasną, że dla zachowania wszystkich dodatnich cech papieru kartograficznego posiada znaczenie nie tyle temperatura, ile jednostajna wilgotność względna.

W naszych zakładach kartograficznych aklimatyzacja papieru polega właściwie na tym, że papier rozwiesza się na specjalnych wieszadłach bezpośrednio na hali maszyn, gdzie przetrzymuje się go od 2 do 5 dni.

O względnej wartości takiej aklimatyzacji już pisano, ale negować tego prostego przygotowania papieru również nie można. Właściwie powodzenie aklimatyzacji i kondycjonowanie zależy od:

- a) regularnego nadzoru i obserwacji temperatury i względnej wilgotności powietrza w odpowiednich pomieszczeniach;
- b) stała obserwacja przyrządów, za pomocą których określamy temperaturę i wilgotność względną;
- c) znajomość papieru kartograficznego, który chcemy aklimatyzować;
- d) zdania sobie sprawy z tego, co chcemy przez taką aklimatyzację osiągnąć.

### Zadania aklimatyzacji papieru kartograficznego

Doświadczenia przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej nad papierem kartograficznym i offsetowym w 1934 roku i 1956 roku, dotyczące zmian wilgotności, temperatury i aklimatyzacji papierów offsetowych dla osiągnięcia najlepszego pasowania kolorów, dały podstawy do wyprowadzenia wniosków, co do aklimatyzacji papierów offsetowych.

1. Rezultaty otrzymane w czasie druku na papierach w różnych warunkach wilgotności, już po przepuszczeniu przez maszynę pierwszego koloru, wskazują na fakt, że praktycznie wszystkie deformacje papieru powodujące nie pasowanie kolorów, zależą nie tyle od rozciągliwości papieru pod naciskiem walców drukujących, ile od zmian zawartości wilgoci w papierze.

2. Wilgotność papieru i wymiary arkusza zostają prawie niezmiennione, a pasowanie farb najlepsze pod warunkiem aklimatyzacji papieru w pomieszczeniach, gdzie względna wilgotność powietrza jest o 5 — 8% wyższa niż względna wilgotność powietrza w hali maszyn przed przepuszcze-

niem przez maszynę pierwszego koloru i pod warunkiem drukowania przy jednakowej wilgotności względnej w następujących fazach.

3. Dla tych zakładów, które nie mają możliwości aklimatyzowania papieru w specjalnych kamerach celem przygotowania papieru z podwyższoną wilgotnością, papier powinien być przesyłany z fabryki papieru z wilgotnością o 1/2 — 1% większą niż ta, którą by papier posiadał w hali maszyn. W czasie przewożenia takiego papieru i przechowywania go w składzie, należy uważać na zachowanie w papierze ustalonej ilości wilgoci.

4. W pomieszczeniach, w których nie stosuje się kondycjonowania powietrza, należy zwrócić baczna uwagę na wzajemny związek między wilgotnością papieru a wilgotnością względną powietrza. Papier powinien mieć nieco wyższą wilgotność w stosunku do warunków ustalonych dla hali maszyn. Nie należy w żadnym przypadku przystępować do druku kolorowego na papierze, który jest za suchy w stosunku do wilgotności powietrza.

5. Dokładny druk wielokolorowy — offsetowy wymaga kontroli i utrzymania określonych atmosferycznych warunków w bardzo ograniczonych okresach. Wilgotność względna powinna być kontrolowana z dokładnością  $\pm 2,5\%$ , a temperatura  $\pm 3^\circ\text{C}$ . Stąd wypływa wniosek, że wśród aparatów przygotowanych do kondycjonowania powietrza powinny się znaleźć również te, które służą do kontrolowania i regulowania wilgotności względnej i temperatury. W celu utrzymania jednakowego i określonego stopnia wilgoci papieru, przy z góry zadanej wilgotności względnej powietrza w okresie wykonywania druku niekolorowego, należy bacznie pilnować zachowania ustalonej temperatury i wilgotności względnej.

6. Istnieją różne zalecenia, co do ustalenia w hali maszyn właściwej temperatury i wilgotności względnej powietrza. Zaleca się utrzymanie temperatury od  $18 - 26^\circ\text{C}$  i wilgotności od  $45-50\%$ ,  $50-60\%$  i  $60-65\%$ . Podwyższenie wilgotności względnej powyżej  $65\%$  byłoby dla druku wskazane, ale szkodliwe dla zdrowia pracujących. Dlatego należy utrzymać w zakładach kartograficznych dla aklimatyzacji papieru temperaturę od  $18 - 22^\circ\text{C}$ , a wilgotność względną od  $55 - 65\%$ .

#### Określenie deformacji papieru

Określenie deformacji papieru przeprowadza się w laboratorium przy wilgotności względnej  $65\%$  i temperaturze  $18 - 22^\circ\text{C}$ . Oświadczenia polegają przede wszystkim na metodzie zanurzania próbek badanego papieru w wodzie. Z badanego arkusza papieru wycina się kwadrat o wymiarach  $200 \times 200$  mm, równoległe do krawędzi arkusza. Na wyciętym kwadracie przeprowadza się dwie wzajemnie prostopadłe linie, na których zaznacza się kierunek przelotu przez maszynę i poprzeczny do niego. Następnie wycięty kwadrat zanurza się w wodzie o temperaturze  $18^\circ\text{C}$  przez okres  $10 - 30$  minut. Po wyjęciu próbki z wody mierzymy wymiary wykreślonych linii na mokrym kwadracie i wyliczamy deformacje w procentach. Następnie próbkę zostawiamy w spokoju na parę godzin w celu wyschnięcia, po czym, ponownie sprawdzamy wymiary linii i określamy ostateczną deformację.

W ostatnim czasie dla określenia wielkości wymiarów papieru na skutek zwilżenia wodą i wysuszenia został wprowadzony aparat Fenkla. Na aparacie tym poddaje się badaniom paski papieru o wymiarach: szerokość  $15$  mm i długość  $100$  mm, wycięte w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Zmiany w wymiarach aparat pokazuje bezpośrednio strzałką na skali w procentach. Aparat Fenkla pozwala również przeprowadzać doświadczenia nad zmianą wymiarów papieru w powietrzu nasyconym w różnym stopniu parą wodną. Rezultat zmiany wymiarów papieru w obu metodach określa się jako wynik średni z 5 pasków papieru.

#### Określenie wilgotności względnej i temperatury powietrza.

Do pomiarów temperatury i wilgotności powietrza służą psychrometry Augusta i Asmana. Prócz tego wilgotność względną mierzy się higrometrem włoskowym.

Psychrometry Augusta powinny obowiązkowo znajdować się przede wszystkim w pomieszczeniach aklimatyzacyjnych. W składach papieru i magazynach wszystkich zakładów kartograficznych, jak również w salach fotoprodukcyjnych i introligatorskich. Każde laboratorium zakładowe, prócz tego, winno posiadać psychrometr Asmana, jak również higrometr rurkowy.

Psychrometr Augusta składa się z dwóch identycznych termometrów umocowanych na statywie. Kuleczka rtęciowa jednego z nich jest owinięta cienkim materiałem (np. gaza), który dobrze wchłania wodę, przy czym dalszy koniec materiału zanurzamy w naczyniu z wodą destylowaną. Naczynko z wodą winno być przykryte dla ochrony przed zabrudzeniem i znajdować się na dwa do trzech cm niżej rurki termometru. Gaza powinna być zawsze czysta i zmieniana po każdym przybrudzeniu. W naczyniu powinien być stale utrzymywany wysoki poziom wody destylowanej. Woda przygotowana jest nieodpowiednia.

Termometr, którego kuleczka rtęciowa nie jest okręcona — zwykle lewy, nazywają „suchy”, a prawy okręcony „mokry” lub „wilgotny”,

ponieważ woda przesiąkając przez kapilarki materii, ustawicznie utrzymuje kulkę termometru w stanie mokrym. Parowanie wilgoci na mokrym termometrze zawsze powoduje utratę ciepła i dlatego mokry termometr będzie pokazywał niższą temperaturę niż suchy. Różnica temperatur obu termometrów daje właśnie podstawę dla wyliczenia stopnia wilgotności powietrza.

Określenie wilgotności względnej powietrza w dowolnym pomieszczeniu, gdy znamy różnicę temperatur, może być określone przy pomocy załączonej tabeli. Tabela ta może być wykorzystana z powodzeniem na każdej hali.

Przy posługiwaniu się psychrometrem Asmana mają zastosowanie inne tabele. Psychrometr Asmana składa się również z dwóch termometrów, jakkolwiek konstrukcja całości i sposób działania są bardziej skomplikowane i oparte na nieco innych zasadach. Psychrometr ten, podobnie jak opisany wyżej, szczegółowo psychrometr Augusta, ma szerokie zastosowanie praktyczne.

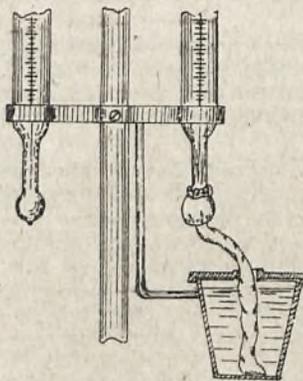
Prócz opisanych sposobów pomiarów wilgotności względnej w procesie aklimatyzacji papieru, dla pracowników zakładów kartograficznych duże znaczenie posiada nie tyle hygrometr włoskowy typu Sosiura, ile hygrometr rurkowy, który jest niezastąpiony, gdy chodzi o określenie wilgotności papieru złożonego w stosach tak bezpośrednio przed drukiem, jak i w przerwach między drukiem poszczególnych kolorów.

Posługiwanie się hygrometrem rurkowym jest bardzo proste: wydłużony koniec przyrządu wkładamy między arkusze stosu papieru i po  $15 - 20$  minutach strzałka manometru pokaże nam wilgotność względną powietrza w stosach.

#### Przebieg aklimatyzacji papieru

Aklimatyzacja papieru winna przebiegać ogólnie według następującego schematu. Przywieziony papier z fabryki idzie do składu na papier. W składach ogrzewanych temperatura powinna wynosić od  $18 - 20^\circ\text{C}$  przy zachowaniu wilgotności względnej od  $60 - 65\%$ . Pomieszczenie na skład powinno być suche, posiadać termometr Celsjusza, a dla obserwacji wilgotności względnej — psychrometr Augusta.

Termometr i psychrometr należy odczytywać trzy razy na dobę: o godz. 7, 13, 22. W składach ogrzewanych papier powinien być rozpakowany. W tym wypadku jedno z pomieszczeń należy przeznaczyć wyłącznie dla przyjęcia, rozpakowania i przeglądu papieru (skład operacyjny), a pozostałe pomieszczenia — już dla właściwego przechowywania papieru (skład — baza). Na podkłady z desek kładzie się kilka arkuszy pakowego papieru, a na nich układa się rozpakowany i sprawdzony już papier w ilości od  $10 - 15$  stóp, zależnie od gatunku, formatu i grubości papieru. Stos nakrywa się arkuszami pakowego papieru i deseczką. W ogrzewanych magazynach papieru nie powinno być przewiewów, a także nie należy wietrzyć w dni mgliste i deszczowe. Nie można dopuścić również ażeby promienie słoneczne bezpośrednio padały na leżący papier, ponieważ wpływa to również szkodliwie na jego jakość. Okna magazynów na papier powinny być oszklone szkłem matowym, które daje rozproszone światło, a w wy-



Rys. 1. Psychrometr Augusta.

Temperatura na suchym termometrze	Różnica temperatur między suchym i mokrym termometrem												
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
0	100	90	81	73	64	57	50	43	36	31	26	20	16
1	90	82	74	66	59	52	45	45	39	33	29	23	19
2	100	90	82	75	67	61	54	47	42	36	31	26	23
3	100	90	83	76	69	63	56	49	44	40	34	29	26
4	100	91	84	77	70	64	57	51	46	41	36	32	28
5	100	91	85	78	71	65	59	54	48	43	43	39	30
6	100	92	85	78	72	66	61	56	50	45	41	35	33
7	100	92	86	79	73	67	62	57	52	47	43	39	35
8	100	92	86	80	74	68	63	58	54	48	45	41	37
9	100	93	86	81	75	70	65	60	55	51	47	43	39
10	100	94	87	82	76	71	66	61	57	53	48	45	41
11	100	94	88	82	77	72	67	62	58	55	50	47	43
12	100	94	88	82	78	73	68	63	59	56	52	48	44
13	100	94	89	83	78	73	69	64	61	57	53	50	46
14	100	94	89	83	79	74	70	66	62	58	54	51	47
15	100	94	89	84	80	75	71	67	63	59	55	52	49
16	100	95	90	84	80	75	72	67	64	60	57	53	50
17	100	95	90	84	81	76	73	68	65	61	58	54	52
18	100	95	90	85	81	76	74	69	66	62	59	56	53
19	100	95	91	85	82	77	74	70	66	63	60	57	54
20	100	95	91	86	82	78	75	71	67	64	61	58	55
21	100	95	91	86	83	79	75	71	68	65	62	59	56
22	100	95	91	87	83	79	76	72	69	66	63	60	57
23	100	96	91	87	83	80	76	72	69	66	63	61	58
24	100	96	92	88	84	80	77	73	70	67	64	62	59
25	100	96	92	88	84	81	77	74	70	68	65	63	59

padku gdy okna są zwrócone na południe, południowy zachód lub wschód, powinny być zaopatrzone w żaluzje.

Ze składu — bazy papier jest dostarczana do forkamery, gdzie odlicza się potrzebną ilość i rozdziela na paczki po 50—60 arkuszy każda, w celu przygotowania papieru do podwieszenia. Następnie odliczony papier przechodzi do kamery aklimatyzacyjnej, tam zostaje podwieszony na specjalnych wieszadłach, żeby powietrze równomiernie opływało wokół arkuszy. Podwieszać należy do każdego wieszaka jednakową ilość arkuszy, a to dlatego, żeby zapewnić równomierną i jednakową cyrkulację powietrza całej aklimatyzowanej partii papieru. Podwieszony papier zostaje od 24 — 48 godzin w kamerze aklimatyzacyjnej. Trzeba dbać o odpowiednią wentylację, gdyż powietrze „zastałe” jest nieprzydatne w procesie aklimatyzacji papieru, a także szkodliwe dla pracujących.

Po zdjęciu z wieszadeł, papier przycina się do wymiarów ustalonych i pozostawia złożony w stosach 5—6 dni. W fazie końcowej papier z kamery aklimatyzacyjnej przechodzi do hali maszyn, gdzie się go jeszcze raz sprawdza. O ile okaże się, że papier ten zawiera od 1/2 — 1% wilgoci więcej niż powinien zawierać przed pierwszym przepuszczeniem przez maszynę, to uważa się go za dobry.

### Kondycjonowanie powietrza

Chociażbyśmy jak najlepiej aklimatyzowali papier kartograficzny, to z braku automatycznego regulowania temperatury i wilgotności względnej powietrza, przy zaniechaniu (nieprzestrzeganiu) kondycjonowania powietrza — wilgotność powietrza w hali maszyn, jak i temperatura będą bezwzględnie ulegać zmianom, wywierając swój wpływ na zawartość wilgoci w papierze.

Zmiana zawartości wilgoci w papierze przebiega bardzo szybko. Stwierdzono na przykład: gdy powietrze obwiewa ze wszystkich stron cienki arkusz papieru, to już w ciągu 10—15 minut arkusz przyswaja sobie 50—75% tych zmian, którym musi ulec przy nowej wilgotności powietrza. Dla arkuszy papieru kartograficznego o wadze 110 gr na dokonanie tychże samych zmian potrzeba w przybliżeniu około 1 godziny. Jest rzeczą zrozumiałą, że w stosach proces ten będzie przebiegał wolniej.

Według danych amerykańskich przy druku czwartego koloru, wskutek zmiany wilgoci o 5%, arkusz papieru o wymiarach 63 × 96 cm w ciągu 20 minut powiększa się o 2,4 mm. Jest rzeczą zrozumiałą, że chociaż wypadek ten odnosi się do określonego papieru i nie należy go uogólniać, to jednak jest on pouczający.

Przy druku wielobarwnym, trwającym kilka dni, warunki w jakich odbywa się druk nakładu, szczególnie latem i jesienią, nie są jednokowe. Na początku, w środku i na końcu druku wilgotność popieru bywa różna, a w rezultacie niezachowania tych samych warunków atmosferycznych można zaobserwować zmiany w charakterze druku, pasowania kolorów, wymiarach arkuszy papieru itp. W ten sposób podstawowym warunkiem dobrego druku jest: utrzymanie tej samej temperatury, wilgotności względnej i właściwej wentylacji na hali maszyn. W ten sposób kondycjonowanie nie tylko reguluje temperaturę, wilgotność i cyrkulację powietrza, ale także sprzyja jego przefiltrowaniu i oczyszczeniu. Oczyszczanie powietrza nie można bagatelizować, gdyż zbyt często pył, który znajduje się w składach, magazynach i hali maszyn jest przyczyną ujemnie wpływającą na druk wielokolorowy. Nie zawsze wszystkie urządzenia, które służą do kondycjonowania powietrza znajdują się w każdym zakładzie kartograficznym, jednakże jako minimum powinno być: kamera aklimatyzacyjna (suszarka), składająca się z systemu pionowego i poziomo ustawionych kaloryferów,

oraz elektrycznego wyciągu wentylacyjnego, zapewniającego dostateczną ilość czystego, świeżego powietrza, wolnego od pyłu i w ilości wystarczającej dla usunięcia z pomieszczenia nadmiernej ciepłoty, pyłu itp.

Jednakże najlepsze rezultaty można osiągnąć, gdy się posiada specjalne urządzenia do kondycjonowania powietrza. Urządzenia takie można spotkać prawie we wszystkich większych zakładach kartograficznych tak w Stanach Zjednoczonych, jak i w Związku Radzieckim. Celem tych wszystkich specjalnych urządzeń jest: w przeciągu całego roku zapewnić jednakową temperaturę i wilgotność względną, jak również intensywną cyrkulację powietrza przy pomocy elektrycznych wentylatorów, a wreszcie automatyczne regulowanie temperatury i wilgotności powietrza.

Jest rzeczą jasną, że w okresie zimowym dla wykonania tego zadania należałoby posiadać urządzenie ogrzewające-wilgotnościowe z automatycznym regulowaniem temperatury i wilgotności powietrza, a w okresie letnim system ten niekiedy uzupełnić dodając jeszcze urządzenie chłodzące.

Stopień pożądanej wilgotności w takim systemie reguluje się za pomocą specjalnych hydrostatów, pracujących automatycznie. W systemie opisanym również dużą rolę odgrywa urządzenie zwane termostatem, które automatycznie reguluje temperaturę powietrza pobranego z zewnątrz. Powietrze o określonej temperaturze i wilgotności względnej przekazywane jest do specjalnego pomieszczenia skąd rurami wentylacyjnymi przechodzi jeszcze przez specjalne filtry oczyszczające go od pyłu, pochodzącego z pomieszczeń, a po wtórnym przejściu przez kamerę kondycyjną — kierowane jest do hali maszyn. Wskaźniki urządzeń kondycyjnych dla zakładów kartograficznych: temperatura od 18 — 22°C i wilgotność względna od 55 — 65%. Najniższa temperatura winna być utrzymana w pomieszczeniu fotograficznym.

Można również spotkać się z opinią, że takie specjalne urządzenie kondycyjne jest zbytkiem; nie jest to jednak słuszne.

Byłoby również rzeczą błędną wysuwać z tego co powiedziano wniosek, że bez budowy specjalnych urządzeń kondycyjnych w zakładzie kartograficznym nie będzie można wytwarzać produkcji kartograficznej z minimalnymi odpadkami i brakami. Kondycjonowanie powietrza i dobre warunki aklimatyzacji papieru pomagają i ułatwiają pracę w zakładzie kartograficznym, ale brak systemu kondycjonowania powietrza, jak i nieodpowiednie warunki aklimatyzacji nie mogą i nie powinny być usprawiedliwieniem złej jakości drukowanych map i powiększenia się ilości makulatury i braków. Brak w zakładach kartogra-

ficznych urządzeń kondycyjnych utrudnia tylko pracę, ale w żadnym wypadku nie wyklucza możliwości otrzymania druku pierwszej jakości przy minimalnych odpadkach i bez braków. Z powyższego wynika, że pracując w warunkach, gdzie brak jest jeszcze urządzeń kondycyjnych, a pomieszczenia dla aklimatyzacji są nieodpowiednie, należy pracować specjalnie uważnie i pamiętać o kontroli wilgotności względnej powietrza i zawartości wilgoci w papierze, posługując się wszystkimi dostępnymi dla zakładu środkami

(psychrometry Augusta, tablice psychrometryczne, psychrometry wyczkowe, zainstalowanie kaloryferów i elektrycznego wyciągu wentylacyjnego).

#### LITERATURA

- D. P. Tatijew — Kartograficzeskaja bumaga i rabota o niej. Geodezist M. 1941.  
D. P. Tatijew — Aklimatyzacja ofsetnoj bumagi. Geodezist — Moskwa 1951.

Inż. dr V. Stanek, Praha

## Sztolnia odpływowa siłowni wodnej na Lipnie

Artykuł ten jest tłumaczeniem z miesięcznika czechosłowackiego „Geodetický a Kartografický Obzor” nr 5/1956. Ze względu na zainteresowanie czytelników pracami geodezyjnymi w budownictwie wodnym i ze względu na omawianie przez autora, wybitnego specjalisty w tej dziedzinie, szeregu prób udanych i nieudanych, uważamy za pożyteczne udostępnić artykuł naszym czytelnikom. Elektrownia wodna Lipno jest pierwszym stopniem górnym w kaskadzie Weltawy. Jest to elektrownia o objętości zbiornika 306 mio m<sup>3</sup>, przy średnim przepływie wieloletnim ok. 9 m<sup>3</sup>/sek. Sama siłownia znajduje się pod ziemią, w skale, doprowadzenie wody do turbin odbywa się szybami tak zwanymi tłocznymi na głębokości ok. 150 m. Wodę po przejściu przez turbiny odprowadza się przy minimalnym spadzie podziemnym tunelem (sztolnia) tak zwanym odpływowym, długim na 3,7 km, do następnego stopnia wodnego — Lipno II. Tak zwany szyb skośny służył na okres budowy do dowozu części narzędzi siłowni, później dla dostępu do siłowni oraz dla wyprowadzenia mocy kablami.

Zadanie: w terenie był wyznaczony początkowy i końcowy punkt sztolni odpływowej podziemnej elektrowni i była podana projektowana rzędna obu jej końców. Należało wytyczyć kierunek osi (również na zewnątrz) i w czasie tyczenia kontrolować kierunek i wysokość osi sztolni. Zadanie było utrudnione przez to, że początek sztolni był dany jako punkt środkowy łącznicy dwóch szybów tłocznych o głębokości więcej niż półtorej setki metrów pod terenem, a kierunek wlotu przechodził łukiem w kierunek sztolni (rys. 1). W okolicy obu końców, oddalonych od siebie o 3,7 km, istnieje sieć triangulacyjna i sieć ciągów niwelacji państwowej. Wylot sztolni miał być na okres budowy prowizorycznie podniesiony, aby do niego nie wlewała się wielka woda. Aby przy postępie prac oś sztolni mogła być wytyczona jak najdalej do wnętrza tunelu, postawiono na przedłużeniu osi, w odległości ok. 200 m od wylotu słup betonowy o wysokości 8 m, na którym określono z wcięć z sąsiednich punktów triangulacyjnych stały punkt D. Ten punkt zabezpieczono z dokładnością ok. 0,5 mm czterema pobocznikami, na których pomierzono kierunki zabezpieczające.

Ze współrzędnych punktu D, punktów triangulacyjnych i kierunku osi sztolni obliczono kąty kierunkowe osi sztolni.

Dla wyznaczenia punktu A na osi u początku tunelu wykorzystano sieć punktów zagęszczających, z których punkt A wyznaczono z dokładnością  $\pm 15$  mm.

Oś tunelu wytyczono najpierw po wierzchu. Na najwyższym punkcie trasy — na grzbiecie góry Lončovické — urządzono stanowisko, na którym zabezpieczono kierunek osi sztolni z punktu D. Następnie wytyczono osie pozostałych urządzeń zapory: oś szybu skośnego, oś bocznicy itd.

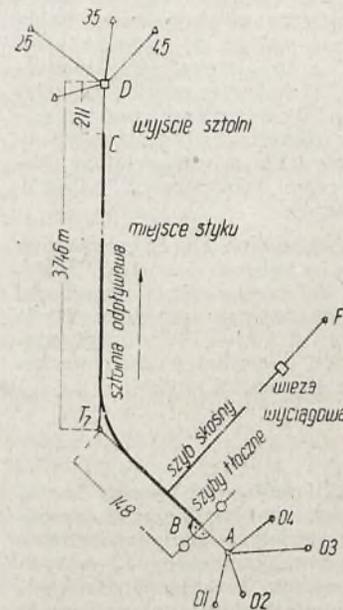
Z punktu D wytyczono kierunek osi najpierw na punkt C u wylotu tunelu.

Ponieważ przy odległości CD = 200 m i projektowanej długości przebiecia od punktu C ok. 2800 m, błąd 1 mm u wylotu oznaczał błąd ok. 14 mm w sztolni, konieczne było wytyczenie kierunku ze zwiększoną dokładnością. Przy wytyczeniu kierunku z punktu D do wnętrza sztolni okazało się, że kierunek u wylotu, a jeszcze bardziej kierunek wewnątrz sztolni jest pod wpływem przejścia z zewnątrz do wnętrza znacznie zniekształcony przez refrakcję. Różnica kierunku przeniesionego na ścianę wylotu wynosiła w ciągu pół dnia więcej niż 1 cm i z tego powodu prowadzono później dodatkowo pomiary nocne. Sprawdzono, że wytyczenie kierunku na ścianę wylotu było obarczone błędem 6 mm. Przedłużanie poprawionego kierunku wewnątrz sztolni natrafiało dalej tylko na trudności w pracy (dym, para wodna, wady oświetlenia, brak sił pomocniczych itd.). Do przedłużania kierunku użyto teodolitu Wild T3, który był centrowany innym narzędziem (pion wiszący powoduje błąd centrowania ok. 4 mm). Mierzono przy obu położeniach lunety, częściowo przez przerzut lunety, częściowo przez

miar kąta 180°. Średnie z obu wyników były zawsze bardzo bliskie, a różnica między nimi nigdy nie przekroczyła 1 mm. Aby pomiar mógł być i przy gorszej widoczności przedłużony na większą odległość (200 m i więcej) wykonano stojak z przesuwającym ramieniem. Na ramieniu napięto przejrzystą kalkę, a której tuszem nakreślono krzyż o odpowiednim kształcie (rys. 2). Kalkę oświetlano silną żarówką (200 w). Środek krzyża rzucono pionem na uprzednio przygotowany blok betonowy z osadzoną w nim płytką (rys. 3). Ostateczny kierunek wyryto dłutem na płytce.

O wiele uciążliwsze było wytyczenie kierunku osi na początku sztolni (szyby tłoczne). Po wyznaczeniu punktu A z wcięcia obliczono odległość AB i wytyczono punkt B. Na prostopadłej do osi w punkcie B wytyczono osie szybów tłocznych. Dla orientacji, pod ziemią założono nazewnątraz dwie bazy: MN i OP, na każdym szybie jedną (rys. 4). Punkty końcowe baz oznaczono szteronożnymi piramidkami ze stołeczkiem, w środku którego wykrojono otwór. Te otwory przykryto sztywnym papierem, na którym oznaczono punkty jako przecięcie dwóch prostych. Stołeczki były tak umieszczone, żeby nie przeszkadzały w ruchu.

Bazy i ich kątowe związanie były mierzone z największą, możliwą dokładnością. Końcowe punkty baz miały być przeniesione na dół przy pomocy narzędzia Nagla wypożyczonego z Wyższej Szkoły Górniczej w Ostrawie. Po scen-trowaniu narzędzia na stołku papier miał być odsunięty, a punkt zrutowany na dno szybu przez otwór w stołku. Ten sposób okazał się jednak w miejscowych warunkach niewygodny. Libela na lunecie, której oś jest prostopadła do zamierzonej prostej, musi być w narzędziu tego rodzaju bardzo czuła, aby można było osiągnąć żadaną dokładność przeniesienia punktu. Już rektyfikacja tego narzędzia, prowadzona na betonowym murze, była powolna bowiem spoziomowanie libeli czułości 1" na jedną działkę jest bardzo



Rys. 1.

utrudnione. Po ustawieniu narzędzia na stołku okazało się, że stanowisko umieszczone na drewnianej podłodze oraz sam stołek nie są dostatecznie stabilne dla tego celu i że libeli na lunecie nie da się spoziomować. Przeważało od tego rodzaju postępowania, a do przeniesienia bazy użyto pionów ciężarkowych. Pion był zamieszczony na oddzielnym, stalowym statywie (rys. 5).

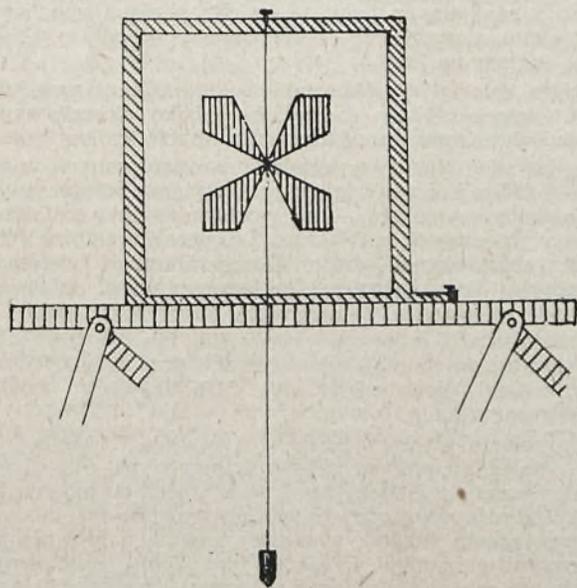
Drut o grubości 3 mm był scentrowany na stołku i umocowany przez dwa stalowe płaskowniki z nacięciami. Na drucie zawieszono pion o wadze ok. 130 kg. Z trzech serii wahnięć, w dwóch prostokątnych w przybliżeniu do siebie kierunkach, wyznaczono rzut każdego punktu (patrz F. Čechura i K. Neset: Kurs pomiarów podziemnych), wahań obserwowano teodolitem na podziałce umieszczonej przed drutem. Przed przenoszeniem punktów usunięto przeszkody w pobliżu drutów, sprawdzone (wykryte) z czasów wahań: obliczonego i zmierzonego.

Średnie błędy przeniesienia punktów, obliczone z różnic ze średnią, wahały się ok. 1 mm, ale długość przenieszonej bazy  $M'N'$  różniła się od bazy  $MN$  o + 12 mm. Tak wielka różnica wywołana była prawdopodobnie kilkoma przyczynami: a) grubym drutem i względnie lekkim pionem, b) stałym, gwałtownym opadem kropel wody w szybie i c) podmuchami z tłoczonego powietrza.

Dokładność przeniesienia wystarczała dla przebiegu kierunku sztolni, ale na odległość ok. 1000 m (projektowana długość sztolni do miejsca styku) — błąd mógłby się okazać odchyłką poprzeczną o wielkości aż 3,5 m.

Po uzyskaniu drutu stalowego, ciągniętego na zimno, o średnicy 1 mm przeprowadzono w szybie potrzebne przygotowania (zmniejszenie przewodów tłoczonego powietrza, urządzenie daszku nad pionem z wycięciem dla drutu) i ponownie rzutowano bazę. Tym razem rzutowana baza  $M'N'$  była dłuższa o 1,4 mm od bazy  $MN$ . Jest interesujące, że rzutowane bazy są zwykle dłuższe niż bazy na wierzchu, aczkolwiek ze względu na zbieżność osi ciężkiej powinny być zmniejszać się w kierunku do wnętrza ziemi.

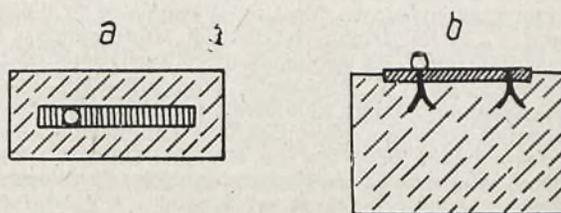
Jak widać na rysunku 4 początkowo były zaprojektowane dwie bazy, po jednej dla każdego szybu. Ponieważ oba szyby można było po przebicciu komory uderzeń w odległości 26 m od szybów złączyć, z drugiej bazy był rzutowany jeden tylko punkt (0), a oba szyby były połączone drągiem. Po wyrównaniu ciągu poprawiono też kierunek sztolni. Poprawka była mała i dosięgła w najdalszym punkcie 8 mm.



Rys. 2.

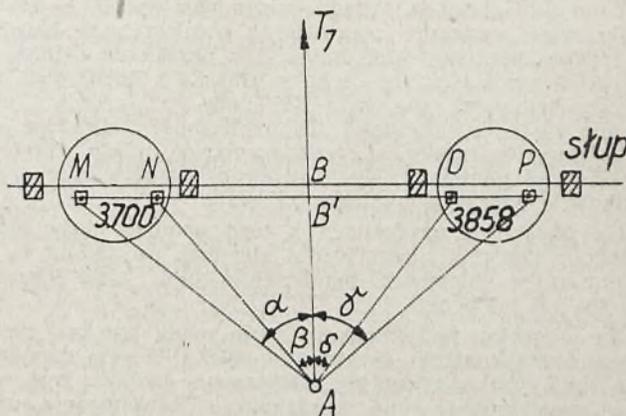
Właściwe wytyczenie osi sztolni można było kontrolować jeszcze innym sposobem. Do sztolni wpadał szyb ukośny, długości ok. 200 m. Ten szyb wytyczono z zagęszczonych uprzednio wymienionych punktów. Na osi szybu założono punkt kontrolny, a kierunek tego szybu skośnego wytyczono ze stanowiska na wieży wyciągowej. Po przebicciu skośnego szybu wykorzystano jego oś do sprawdzenia kierunku

sztolni. Ponieważ uciążliwa w tym stromym szybie praca była ponadto utrudniona różnymi niesprzyjającymi okolicznościami, głównie tym, że nigdy nie był całkiem wolny



Rys. 3.

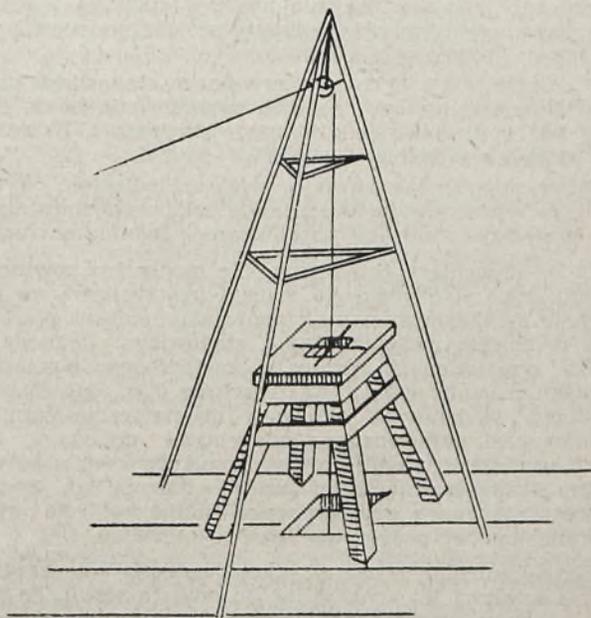
dla prac geodezyjnych, kontrola ta nie była pewna. Aby z całym bezpieczeństwem wyłączyć możliwość popełnienia grubszego błędu na tego rodzaju budowach, wytyczenie i kontrolę prowadzą zwykle dwa różne zespoły: ponieważ



Rys. 4.

obie te prace wykonywał jeden zespół, obrano jeszcze niezależną kontrolę magnetyczną.

Tutaj wykazała się dobrze współpraca z Zakładem Geofizyki Czechosłowackiej Akademii Nauk. Korzystanie z magne-



Rys. 5.

tycznej kontroli prac pod ziemią jest w powszechnym użyciu, ale tu wytknięto sobie za cel osiągnięcie dokładności do 30", co jest dokładnością w takich pracach dość wysoką. Odchyłka tej wielkości oznaczałaby odchyłkę w kierunku ok. 15 cm w miejscu styku, co byłoby jeszcze odchyłką do-

puszczalną. Sposób wykonania pomiarów i przyrządy były sprawdzone najpierw na końcu sztolni.

Około 300 m od wylotu obrano i określono dwa stanowiska. Na jednym umieszczono magnetyczny kierunek teodolitem magnetycznym Matting Wiesenberg (o dokładności odczytu 0', 1) na drugim teodolitem Hildebrandt z nasadką deklinatorową. Po pomiarze kilku serii przeniesiono teodolit Matting — W. do tunelu, skąd przedtem wokół stanowiska usunięto szyny kolejowe i inne żelazne przedmioty. Hildebrandt został na stanowisku. W umówionych interwałach dokonywano odczytów na obu przyrządach i obserwacje zakończono znów wspólnym pomiarem obydwoma przyrządami na stanowiskach za sztolnią.

Przy redukcji pomiarów okazało się, że dokładność deklinatora jest dla tego celu niedostateczna. Deklinator wykazywał względem teodolitu M. — W. różnicę ok. 5', która się jednak znacznie wahała. W tym celu zmiana deklinacji była w czasie pomiarów tymczasowo ustalona z interpolacji, — ostatecznie według danych stacji geofizycznej w Prukonicach.

Stanowiska w tunelu i poza tunelem były od siebie oddalone około 1600 m, prawie w kierunku wschód — zachód, było więc konieczne poprawienie pomierzonego kierunku o różnicę deklinacji obu miejsc. Dla określenia różnicy zastosowano pomiary wg Čechury, Bouska i Bucharowa. Obliczona jednostka gradientu 0,4'/1 km jest średnią i może różnić się od rzeczywistej. Ta okoliczność i niektóre inne przeszkody zaistniałe w czasie pomiarów miały wpływ na dokładność pomiarów, ale czynnik był dostatecznie dobry: całkowita odchyłka wyniosła 0,7' (42").

Na podstawie uzyskanych z tego pomiaru doświadczeń poddano kontroli magnetycznej kierunek osi sztolni na jej początku, w miejscach zakończenia łuku, gdzie kierunek tunelu był już prosty.

Na wierzchu, nad miejscem gdzie miała być pod ziemią prowadzona kontrola, obrano stanowiska. W celu sprawdzenia lokalnych zakłóceń magnetycznych badano jego okolicę magnetyczną wagą wertykalną. Do mierzenia użyto tylko jednego narzędzia, a mianowicie teodolitu magnetycznego Matting — Wiesenberg.

Aczkolwiek pomiary prowadzono bardzo starannie, a warunki pomiarów były sprzyjające, różnice między wyznaczonym pod ziemią kierunkiem geodezyjnym i magnetycznym określono na 7,1'. Taka różnica świadczyła o grubym błędzie, zbadano więc jej przyczynę. Przy szczegółowym pomiarzeniu stanowiska sprawdzono, że w jego pobliżu przechodzi tuż pod powierzchnią stalowy rurociąg i że przy pierwszym pomiarze przypadkowo prowadzono profil wagą wertykalną równoległe z nim.

W odległości 5 i 15 m od pierwotnego stanowiska obrano dwa nowe stanowiska i na nich ustalono różnicę w deklinacji 4,0' w stosunku do pierwszego stanowiska. W ten sposób odchyłka zmniejszyła się z 7,1' do 3,1'.

Wybór nowych stanowisk w większej odległości wykazał dalej, że wokół stanowiska istnieje zakłócenie magnetyczne i że prawdopodobnie jest ono obciążone lokalną anomalią.

Ponieważ pomiary pod ziemią nie mogły być powtarzane, obrano nowe stanowisko na drugim brzegu rzeki, na przedłużeniu osi skośnego szybu i porównano pomiar z powtórzonym pomiarem na pierwotnym stanowisku. Ustalona odchyłka, poprawiona o różnicę z powtórnego pomiaru na pierwotnym stanowisku (2,63') wyniosła 0,26. Jest charakterystyczne, że kierunek określony magnetycznie różnił się od kierunku określonego geodezyjnymi metodami tylko o 16", przez co zgodność obydwu pomiarów została potwierdzona. Doświadczenia z tej pracy wskazują, że pomiary magnetyczne mogą posłużyć jako dobra kontrola, ale że przy nich należy postępować bardzo ostrożnie.

Dalsze kontrolne prace w sztolni polegały na przedłużeniu osi sztolni i jej kontroli, aż do miejsca styku. Po przebicciu na styku należało złączyć ostatnie kontrolowane punkty po obu stronach sztolni i określić różnicę kierunków tyczonych z obu stron.

Używano zestawu zeissowskiego, trzystawowego, z teodolitem Zeiss 010. Były obawy z powodu kiepskiej widoczności, ponieważ po przebicciu widoczność w sztolni stale się zmieniała i była trudna do zbadania. Raz para wodna posuwała się w kierunku do Wyższego Brodu drugi raz ku

Lipnu, a trzeci raz stała w miejscu. Prawdopodobnie miało to związek z ciepłą powietrza na zewnątrz i z nasłonecznieniem.

U wejścia do sztolni widoczność była dobra. Ponieważ miejscami było aż 40 cm wody trzeba było najpierw ogrodzić znaki nasypem z gliny. Kiedy już woda była wyczerpana i oznaczono dwa ostatnie już kontrolowane punkty, mgła tak gęstniała, że czerwone światelko zeissowskiej tarczy nie było widoczne, nawet na 50 m. Stojaka z wykreśloną dużą tarczą nie można było użyć, ponieważ na danym odcinku nie było jeszcze doprowadzone światło. A mgła stale gęstniała.

Wtedy najlepszym okazał się już uprzednio wypraktykowany sposób, a mianowicie: zapalono papier i kiwano nim. W ten sposób na krótki moment widoczność się polepsza. Zamiast czerwonej żarówki tarczę oświetlano od przodu dwiema karbidowymi lampkami. Mierzenie szło bardzo powoli, ale w końcu zostało ukoronowane sukcesem: różnica obu kierunków wyniosła 6 mm. Jeżeli zważymy wpływ wszelkich okoliczności pomiaru: błędy w wyznaczeniu punktów sieci triangulacyjnej i punktów zagęszczanych, błędy w zrutowaniu bazy, wytyczeniu i przedłużaniu kierunku, dojdziemy do wniosku, że przy bardzo dokładnej pracy można było oczekiwać odchyłki do 50 mm, a i potrójna odchyłka nie mogła być wykluczona. Odchyłka o wielkości 6 mm jest tedy osiągnięciem.

Oba końce sztolni były wysokościowo dowiązane do niwelacji państwowej. W celu wykluczenia grubego błędu powiązano je jeszcze ciągiem, który był wprawdzie założony dla innego celu, lecz dał się dobrze dla tej pracy wykorzystać.

Najwięcej trudu w pomiarach wysokościowych wymagało sprawdzenie różnicy wysokości znaków niwelacyjnych na wierzchu szybów i pod ziemią. Przy braku specjalnej taśmy użyto częściowo taśm sztukowanych, częściowo liny od dźwigu. Oba sposoby miały swoje braki. Sztukowana taśma miała różny profil (a więc i wagę), a jej spojenia nie były bez błędów tak, że określenie całej długości nie było dokładne. Także drugi sposób nie dawał gwarancji dokładnego pomiaru. Na wieży wyciągowej wytyczono pionową bazę, której jeden koniec był wyznaczony horyzontem niwelatora, a drugi znakiem na belce. Na dnie szybu stał drugi niwelator. Zamierzenie oznaczono lontem (kolorowy drut używany do wybuchów) na linie. Lina była mierzona odcinkami na założonej bazie, przy czym przed każdym przesunięciem liny horyzont niwelatora na górze znów byłznaczony lontem. Odchyłki wynikały częściowo z pomiaru reszty między lontem a znakiem na belce (dokładne przesunięcie liny jest praktycznie niemożliwe), częściowo z przypadkowych przesunięć lontem po linie.

Różnica między wysokościami wyznaczona oboma sposobami wyniosła 12 cm i jak się później okazało wynikała z błędu w znaczniku przy czytaniu końcówki na linie.

Aby uzyskać właściwą wysokość, zaopatrzono się w taśmę długości 200 m i w podwójnym, niezależnym pomiarze określono różnicę wysokości — po wprowadzeniu wszelkich potrzebnych poprawek na 7 mm. Temperaturę szybu (taśmy) na różnych miejscach wzdłuż taśmy mierzono zawieszonym na sznurku termometrem. Dokładna długość taśmy była określona za pomocą 20-metrowej taśmy kontrolnej.

Po określeniu rzędnych wysokości znaków pod ziemią wysokości dalszych punktów mierzono przy pomocy dokładnej niwelacji technicznej przy trudnościach zwykłych w pracy pod ziemią.

Po przebicciu sztolni określono z niwelacji różnicę wysokości ostatnich punktów wysokościowych po obu stronach sztolni i uzyskano odchyłkę 6 mm. Jeżeli zważymy błędy wysokości różnych rzędów niwelacji państwowej, błędy ciągów nawiązania, ciągów wewnątrz sztolni, a głównie błędy w określeniu różnicy wysokości w szybie, dojdziemy do wniosku, że można było liczyć się nawet przy bardzo starannej pracy z odchyłką do 30 mm.

Wynik przebiccia — 6 mm w kierunku i wysokości jest oczywiście osiągnięciem wszystkich biorących udział w tej pracy. Przez przebiccie sztolni zakończyła się trzyletnia, rzetelna i świadoma praca technika i robotnika i przybliżono pomyślnie zakończenie wielkiej budowli wodnej na górnej Wełtawie.

Tłumaczył: Inż. W. Kłopotciński

## Posiedzenie Komitetu Permanentnego FIG w Londynie

Stowarzyszenie Geodetów Polskich jest od r. 1926 członkiem Fédération Internationale des Géomètres. Przed wojną odgrywali w Federacji poważną rolę, na co złożyła się tak liczebność naszej krajowej organizacji, jak przede wszystkim ruchliwość i szacunek, jakimi w Federacji cieszyli się nasz przedstawiciel, płk. inż. Władysław Surmacki, pełniący do wojny funkcję wiceprzewodniczącego Federacji i jak to wynika ze statutu, desygnowany na jej przewodniczącego.

W pierwszych zebraniach Komitetu FIG po wojnie, w r. 1947 i 1948 delegacja polska nie brała udziału. Wznowiliśmy bezpośrednie kontakty dopiero w r. 1949 na kongresie w Lozannie. Potem nastąpiły czasy odwrócenia się od kontaktów z Zachodem i dopiero od r. 1955 delegacja nasza zjawia się na posiedzeniach FIG. W r. 1955 wysłaliśmy czteroosobową delegację do Florencji, w r. 1956 także czteroosobową do Londynu.

Co to jest FIG i jaki jest jej cel?

FIG jest międzynarodowym zrzeszeniem krajowych organizacji geodezyjnych. Obecnie należą do niego kraje: Anglia, Austria, Belgia, Czechosłowacja, Dania, Francja, Holandia, Izrael, Jugosławia, Luksemburg, NRF, Polska, Szwajcaria, Szwecja, USA i Włochy. Na posiedzeniu Komitetu FIG w Londynie rozpatrywano wniosek Finlandii o przyjęcie do FIG.

Celem FIG jest wspólne omawianie ogólnych spraw zawodowych, nawiązywanie stosunków bezpośrednich oraz wymiana doświadczeń zawodowych, organizacyjnych, szkoleniowych i naukowych.

Prace Federacji odbywają się w komisjach, których jest siedem. Stowarzyszenie Geodetów Polskich zgłosiło swoje zainteresowanie w pracach komisji: I — słownika technicznego, III — instrumentów, metod, fotogrametrii i kartografii, IV — urbanistyki i przebudowy miast i V — młodych geodetów.

Władzami Federacji są: walne zgromadzenie, komitet permanentny, prezydium FIG, komisja rewizyjna i kongresy międzynarodowe.

W skład komitetu wchodzi prezydium oraz przedstawiciele zrzeszonych organizacji w ilości 1—5 delegatów, w zależności od ilości zarejestrowanych członków. Polska ma prawo do 5 delegatów. Do Londynu wysłaliśmy czterech kolegów. Byli to: mgr inż. W. Kłopociński, przewodniczący Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich, dr H. Leśniok, wiceprezes CUGiK, mgr inż. W. Sztompke, przewodniczący Komisji Słownikowej SGP oraz mgr inż. St. J. Tymowski, redaktor Przeglądu Geodezyjnego.

Do najważniejszych zadań komitetu permanentnego należą:

1. wybór prezydium urzędującego 4 lata i złożonego w swej większości (przewodniczący, zastępca, sekretarz i skarbnik) z przedstawicieli kraju organizującego najbliższy Międzynarodowy Kongres FIG. Wybór prezydium odbywa się pomiędzy dwoma kongresami. W skład prezydium wchodzi ponadto jako zastępcy przewodniczącego przedstawiciele krajów, w których odbył się poprzedni oraz w których przewidziany jest drugi z kolei Kongres FIG. Tego rodzaju skład prezydium z jednej strony skupia całość spraw organizacyjnych i finansowych w jednym kraju — z drugiej zaś — zapewnia ciągłość prac Federacji przez obecność zastępców przewodniczącego z poprzedniej i przyszłej kadencji. Przypominam czytelnikom ze sprawozdania naszej delegacji do Florencji, że przewodniczącym FIG jest prof. R. Roelofs — Holandia, jego zastępcą prof. A. Kruidhof — także Holandia — gdyż najbliższy kongres odbędzie się w Holandii, drugim wiceprzewodniczącym jest dr. F. Schiffmann (Austria — następny kongres po Holandii) i trzecim — dr D. Chiaramello. — Włochy.

2. podejmowanie decyzji w sprawach organizacyjnych i finansowych przedkładanych przez prezydium.

3. ocena działalności stałych i okresowych komisji technicznych, opracowujących podstawowe zagadnienia zawodowe.

4. przygotowanie wniosków na kongresy FIG w sprawach organizacyjnych i finansowych, na przykład: zmian statutu, przyjmowania nowych członków itp.

Organizatorem posiedzenia Komitetu Permanentnego FIG w Londynie było „Royal Institution of Chartered Surveyors”. Gdyby przełożyć to na „Królewskie Stowarzyszenie Geodetów” — byłoby to uproszczeniem tej racji, że nasi angielscy koledzy zajmują się czynnościami zupełnie nam obcymi. Dla orientacji wymienię 8 sekcji RICS:

1. Rolnictwo i administracja posiadłości ziemskich. 2. Szacowanie gruntów i budynków. 3. Administracja budynków. 4. Planowanie miast i osiedli. 5. Budownictwo. 6. Pomiary ilości prac dla kosztorysowania budowli. 7. Pomiary górnicze. 8. a) Pomiary na powierzchni ziemi, b) pomiary hydrograficzne.

Royal Institution of C.S. ma swoją siedzibę w najbardziej szacownym miejscu Londynu: przy tymże placu mieści się parlament i Opactwo Westminsterkie, Budynek z r. 1899 pełen portretów, tablic pamiątkowych i kwiatów, Znac zamożność organizacji, poszanowanie dorobku przeszłości i szacunek dla poprzedników w pracy społecznej.

Oficjalne posiedzenia poprzedzają i przeplatają spotkania „w kularach”. Uczestnicy komitetów permanentnych nie zmieniają się widocznie zbyt często, większość zna się między sobą, odszukują się między obcymi delegacjami i witają radośnie. Nie znaleźliśmy między delegacjami naszych kolegów z Czechosłowacji, gdyż od kilku lat są pozbawieni organizacji. Mimo to delegacja nasza odnajduje znajomych z zebrań w Rzymie, Florencji i Sztokholmie.

Posiedzenia mają obfity program, lecz przy wysokiej kulturze zebrań w ciągu niewielu godzin (dwie do południa i niekiedy dwie po południu) nawet potężny czternastopunktowy porządek dzienny nie nuży i co najważniejsze — nie doprowadza do „załamania się” harmonogramu. Wart przeniesienia na nasz teren jest zwyczaj, że głos zabiera tylko ten, kto ma coś do powiedzenia (nasza delegacja tylko dwa razy zabierała głos), że wszystkie sprawozdania są dostarczane na piśmie, że omawia się tylko sprawy przygotowane przez sekretariat i że zebrania kończą się co do minuty, zgodnie z zapowiedzią, z tym że w tych dwóch godzinach posiedzeń jest jeszcze przerwa na filiżankę kawy. Wspominaliśmy nasze konferencje zaczynające się od 9 rano i trwające do nocy, w czasie których przewodniczący zawraca od drzwi kolegów marzących o opuszczeniu sali choć na chwilę.

Spośród spraw znajdujących się na porządku obrad delegacja polska miała za zadanie zwrócić uwagę na następujące zagadnienia ustalone w porozumieniu z Radą Główną NOT:

- doprowadzić do zmniejszenia składek członkowskich, płaconych przez Polskę;
- rozpocząć ściślejszą współpracę z Komisją Słownikową FIG;
- zaprosić do odbycia jednego z najbliższych posiedzeń Komitetu Permanentnego FIG w Warszawie.

Zgodnie z postawionym zadaniem przeprowadzono rozmowę z przewodniczącym Komisji Słownikowej FIG prof. Heggim, z której wynikało, że słownik FIG ma obejmować około 2500 haseł (polski ma około 5000), że słownik ma być trzyjęzyczny i że będzie się różnił układem od polskiego, gdyż hasła byłyby objaśniane, przez co słownik nabrałby charakteru leksykonu oraz że prace nie są daleko zaawansowane.

Uznaliśmy między sobą, że jest słuszne szybkie przystąpienie do następnego, trzeciego wydania słownika wzbogaconego o język hiszpański i poprawionego przez zlecenie recenzji poza krajem, na przykład części angielskiej Polakom zamieszkałym od kilku lat w Wielkiej Brytanii (zapewniliśmy sobie współpracę kolegi Klemensa Godlewskiego, którego artykuły pamiętają czytelnicy PG z roku 1946—1948), niemieckiej części w Austrii lub NRF, gdzie zyskujemy coraz liczniejszych sympatyków. („Niech politycy biorą z nas przykład” — powiedział nam jeden z profesorów z NRF).

Kontynuowanie słownika u nas daje nam rzeczywistą wyjątkowość, gdyż nieprędko należy się spodziewać wyjścia z druku słownika FIG, który zresztą nie będzie tak obszerny, a to zapewni nam łatwy zbyt i dopływ obcych walut.

Doszlismy do wniosku, że należy raczej wpływać w kierunku zmiany charakteru 3-języcznego słownika FIG na leksykon zaopatrzone w ilustracje itp., a taka pozycja wydawnicza w żadnym wypadku nie będzie konkurencją dla słownika polskiego.

**Sprawa składek do FIG.** Składka członkowska FIG jest sumą 2 składników: stałej opłaty zasadniczej (100 fr. szw.) oraz części zmiennej, zależnej od liczby członków. Część zmienna jest iloczynem z liczby członków danego stowarzyszenia krajowego i pewnej stałej kwoty. Ponieważ Stowarzyszenie Geodetów Polskich jest organizacją masową w porównaniu z organizacjami geodezyjnymi innych krajów, przeto składka nasza jest wysoka. Pod tym względem zajmujemy jedno z czołowych miejsc w FIG, płacimy bowiem niewiele mniej od Stanów Zjednoczonych, Anglii, Francji, Włoch i Niemieckiej Republiki Federalnej.

Z tego też względu uważaliśmy za celowe spowodować rewidację zasad obliczenia wysokości składek. W jej wyniku składka naszego stowarzyszenia powinna była ulec zmniejszeniu.

Nasze zamiary spotkały się z odmienną intencją prezydium FIG. Chcąc zapewnić Federacji rozwinięcie pełnej działalności, prezydium wystąpiło z wnioskiem o zwiększenie wpływów z tytułu opłat członkowskich o około 70% (z sumy 6 930 fr. szw. do sumy 12 950 fr. szw.).

Chociaż plenum uchwaliło podniesienie ruchomej części składki przez zwiększenie stawki od poszczególnego członka stowarzyszenia do 0,80 fr. szw., to jednak prezydium FIG odniosło się z pełnym zrozumieniem do naszych postulatów. Wskazaliśmy, że podczas gdy stowarzyszenia zrzeszone w FIG zrzeszają głównie mierniczych upoważnionych, a w mniejszej części mierniczych - urzędników, nasze stowarzyszenie nie posiada wolnozawodowców, członkowie płacą tak niską stawkę, że działalność stowarzyszeniowa jest możliwa dopiero dzięki subsydiom państwowym, że zrzeszamy nie tylko geodetów o pełnych kwalifikacjach, lecz również takich, jakich tamte ekskluzywne stowarzyszenia do swego grona nie przyjmują, a przez to mają sztucznie niski stan członków.

Po wyjaśnieniach dotyczących składu naszej organizacji prof. Roelofs zaproponował skorygowanie liczby członków naszego stowarzyszenia. Ścisłej mówiąc wskazał na możliwość ograniczenia się w zgłaszaniu do Federacji tylko liczby inżynierów. W ten sposób dotychczasowa liczba członków stowarzyszenia, od których opłacane są składki, ulegnie dosyć poważnej redukcji. Finansowy skutek naszego wystąpienia nie odbije się w sposób zasadniczy na wysokości naszej dotychczasowej składki. Nie trzeba jednak zapominać o tym, że dla pozostałych krajów nastąpi jednocześnie bardzo poważny wzrost obciążenia finansowego. Tym samym uzyska-

my właściwą proporcję pomiędzy naszymi wpłatami członkowskimi a takimi wpłatami innych krajów.

Ostatnia sprawa, to zaproszenie do odbycia jednego z najbliższych posiedzeń Komitetu Permanentnego FIG w Warszawie. Wybór terminu przedstawiał się następująco:

Termin kongresu FIG został przesunięty z roku 1957 na r. 1958. Kongres odbędzie się w Holandii w tym samym czasie, w którym w Brukseli będzie miała miejsce wielka międzynarodowa wystawa. Umożliwi to uczestnikom kongresu zwiedzenie jej.

Ponieważ delegacja NRF zobowiązała się zorganizować posiedzenie komitetu permanentnego w roku 1957 we Frankfurcie n/M, zaprosiliśmy do odbycia posiedzenia komitetu w roku 1959 w Warszawie. Trzeba stwierdzić, że propozycja nasza spotkała się z dużym zainteresowaniem zebranych. Na Zachodzie panuje moda na Polskę, a zwiedzić jeden z krajów demokracji ludowej, do których przecież tak często się nie jeździ, jest bardzo nęcące. Kraj nasz i nasze życie wzbudza trudną do ukrycia ciekawość, a z rozmów i zapytań nam stawianych widać, że tak samo mało wiedzą o naszym życiu, jak i my o ich.

Organizować posiedzenie komitetu permanentnego po Anglikach, to niewdzięczne zadanie gdyż braki w organizacji stworzą niekorzystne porównanie. Trudne też będzie zestawienie atrakcji połączonych z posiedzeniem.

Na przykład, jaki odpowiednik znajdziemy dla „zwiedzania przez panię firmy Harrods of Knightbridge, znanego, wielkiego magazynu londyńskiego”, czy zwiedzanie Centralnego Domu Towarowego?

Sądzę, że taką atrakcją nie mogą być zabytki, w jakie obfitują miasta Zachodu, nie budownictwo przemysłowe, a może raczej mieszkania robotnicze, zdobycze socjalizmu, które są naszym rzeczywistym osiągnięciem. Lecz i Anglicy pokazali nam nowe miasto Crawley, pełne domków jednorodzinnych, uprzemysłowione i pełne zieleni, przy którym nasze nowe miasta stawiane na wzór MDM nie mogą uchodzić za wzór na pokaz.

Znaleźliśmy wreszcie coś, w czym zapewne przewyższymy angielskich kolegów: zebranie odbywało się w trzech językach — angielskim, francuskim i niemieckim. Mieliliśmy możliwość poznać przy tym tłumaczkę — fenomena, która stenografowała mowę wygłoszoną w każdym z tych języków i natychmiast mówiła jak najbardziej poprawnie pod względem gramatyki, stylu i akcentu w pozostałych dwóch językach. Lecz lepsze od fenomenów są urządzenia do jednoczesnego tłumaczenia — nie zabierające cennego czasu. Znalezienie tej usterki sprawiło nam pewną satysfakcję, gdyż usprawiedliwiło wypowiedzianą u nas opinię o konserwatywności Anglików i gdyby nie to parokrotne tłumaczenie — nie znaleźlibyśmy okoliczności, w której moglibyśmy z zadowoleniem wyrazić nadzieję „u nas nie będzie gorzej”.

## POSTĘP TECHNICZNY I ORGANIZACYJNY

Mgr inż. Tadeusz Michalski

### Obliczenie przeciwprostokątnej bez pierwiastkowania

(NA ARYTMOMETRZE I SUWAKU)

W zagadnieniach geodezyjnych dość często występuje zadanie obliczenia odległości między dwoma punktami o znanych współrzędnych, przy czym w niektórych wypadkach chodzi nam o dokładne wartości, w innych natomiast — potrzeby praktyczne zostają zaspokojone wartościami przybliżonymi, na przykład przy redukcji obserwacji mimośrodowych, przy obliczaniu współczynników kierunkowych, przy odszukiwaniu punktów w terenie itp. W wielu wypadkach mamy do czynienia z krótkimi odległościami, jak na przykład przy obliczaniu tak zwanych podpórek, błędów liniowych itp. Z tego widać, że w różnych okolicznościach możemy stosować różną dokładność, a więc też i różne sposoby bądź różne pomoce rachunkowe. Mając to na uwadze, podamy poniżej nowy sposób obliczenia przeciwprostokątnej na arytmetrze oraz na suwaku logarytmicznym.

#### I. Obliczenie przeciwprostokątnej na arytmetrze

Zadanie to sprowadza się do utworzenia różnic współrzędnych i obliczenia przeciwprostokątnej  $c$  na podstawie przyprostokątnych  $a$  i  $b$  (rys. 1) zgodnie z twierdzeniem Pitagorasa:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{Z} \quad (1)$$

Ze znanych sposobów wyciągania pierwiastka kwadratowego z liczby  $Z$  można uznać za najwygodniejsze poniższe dwa sposoby:

1. przy pomocy przybliżonego pierwiastka wyszukanego z tablicy kwadratów (lub obliczonego na suwaku):

$$\sqrt{Z} = \frac{1}{2} \left( \frac{Z}{z} + z \right) \quad (2)$$

gdzie  $Z$  jest sumą kwadratów przyprostokątnych, obliczoną zgodnie ze wzorem (1) na arytmetrze przy pomocy tak zwanego sumomnożenia, zaś  $z$  jest przybliżoną wartością pierwiastka liczby  $Z$ .

2. przy pomocy tablic prof. dr inż. Stefana Hausbrandta:

$$\sqrt{Z} = \left\{ \frac{1}{2} (Z_0 + Z) \right\} \cdot K \quad (3)$$

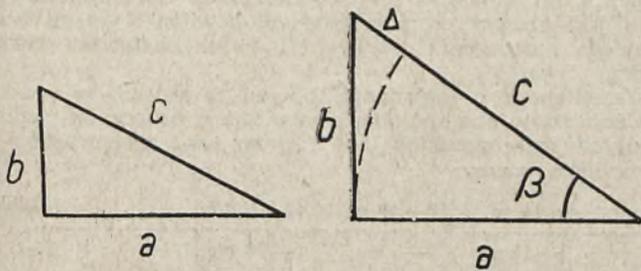
gdzie  $Z_0$  jest liczbą złożoną z pierwszych trzech cyfr znaczących liczby  $Z$  (resztę cyfr traktujemy jako zera), zaś  $K$  jest współczynnikiem wypisanym z tablic Hausbrandta wg argumentu  $Z_0$  i to z lewej tablicy, gdy  $Z$  ma nieparzystą ilość cyfr, bądź z prawej tablicy — gdy mamy do czynienia z parzystą ilością cyfr.

W obydwu sposobach operacją wyjściową jest obliczenie sumy kwadratów przyprostokątnych, czyli w razie dwukrotnego obliczenia, jak to wymagają niektóre zagadnienia geodezyjne, do wyniku dochodzimy poprzez te same elementy, co oczywiście nie zabezpiecza nas w pełni przed błędami. Uwzględniając powyższe przedstawię inny sposób obliczania przeciwprostokątnej, który eliminuje przejście przez sumę kwadratów przyprostokątnych, a nadto prowadzi do celu przy znacznej oszczędności czasu, o ile oprócz długości boku obliczamy zarazem odpowiadający mu azymut, z czym dość często spotykamy się w praktyce.

Jeżeli zatoczmy łuk o promieniu równym przyprostokątnej  $a$  (rys. 2), to otrzymamy związek:

$$c = a + \Delta \quad (4)$$

czyli przeciwprostokątną możemy obliczyć przez dodanie do przyprostokątnej  $a$  przyrostu  $\Delta$ . Jest oczywiste, że ob-



Rys. 1.

Rys. 2.

liczenie ułoży się najdogodniej, gdy ten przyrost będzie możliwie mały, a więc, gdy przyprostokątna  $b$  będzie mniejsza od  $a$ , to znaczy

$$b < a \quad (5)$$

lub w krańcowym wypadku  $b = a$ . Takie ułożenie obliczenia nie nasuwa oczywiście żadnej trudności.

Jeżeli wzór (1) przekształcimy na:

$$c = a \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} \quad (6)$$

i uwzględnimy zależność (4), to otrzymamy:

$$\Delta = c - a = a \left\{ \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} - 1 \right\} \quad (7)$$

Równocześnie na zasadzie twierdzenia Pitagorasa napiszemy na podstawie rys. 2:

$$(a + \Delta)^2 = a^2 + b^2$$

z czego po rozwinięciu i uporządkowaniu otrzymamy:

$$\Delta = \frac{b^2}{2a} - \frac{\Delta^2}{2a} \quad (8)$$

Zwróćmy uwagę, że pierwszy wyraz we wzorze (8) pokrywa się z drugim wyrazem w znanym wzorze przybliżonym:

$$c = a + \frac{b^2}{2a} \quad (9)$$

a zatem jego odchylenie od ścisłości obrazuje nam drugi wyraz we wzorze (8). Nam chodzi o wyprowadzenie ścisłego wzoru, więc nie pominiemy ostatniego wyrazu, lecz  $\Delta^2$  we wzorze (8) zastąpimy kwadratem prawej strony równania (7) i wyprowadzając przed nawias  $b^2:a$  oraz uwzględniając (5) i zakładając:

$$x = \frac{b}{a} \quad (10)$$

otrzymamy po uporządkowaniu ścisły wzór:

$$\Delta = \frac{b^2}{a} \left\{ \frac{1}{2} - \frac{(\sqrt{1+x^2}-1)^2}{2x^2} \right\}$$

który oczywiście ulegnie jeszcze uproszczeniu, ale w tej formie obrazuje dokładnie wielkość błędu, jaki daje wzór przybliżony (9) i ponadto pozwala poznać, że wartość w nawiasie jest funkcją skończoną, zawartą w granicy 0,5 do 0,414...

Ta okoliczność wskazuje, że obliczenie przeciwprostokątnej może być zrealizowane bez pierwiastkowania na podstawie przyrostu dłuższej przyprostokątnej, mianowicie:

$$c = a + \Delta \quad (4)$$

$$\Delta = \frac{b^2}{a} \cdot M \quad (11)$$

gdzie:

$$M = \frac{1+x^2-1}{x^2} \quad (12)$$

$$x = \frac{b}{a} \quad (10)$$

przy czym  $b$  jest krótszą, zaś  $a$  — dłuższą przyprostokątną.

Wzór (11) jest bardzo wygodny do obliczeń na suwaku, o czym będzie mowa w części II, natomiast do obliczeń arytmetycznych lepiej jest go przekształcić na:

$$\Delta = \frac{b}{a} \cdot \frac{b}{M'} \quad (11a)$$

gdzie  $M'$  jest odwrotnością współczynnika  $M$ , czyli

$$M' = \frac{1}{M} = \frac{x^2}{\sqrt{1+x^2}-1} \quad (12a)$$

bowiem rachunek przeprowadzimy wtedy w ciągłości bezpośrednich zapisów na zasadzie wielokrotnej proporcji. Nietrudno zauważyć, że  $x = \operatorname{tg} \beta$  (rys. 2) i wobec tego w razie obliczania równoczesności azymutu szukanego boku, pierwsza część wzoru (11a) jest czystym zyskiem dla obliczenia przeciwprostokątnej omawianym sposobem, bowiem należy jeszcze tylko wykonać mnożenie przez  $b$  i dzielenie przez  $M'$ .

Wartości współczynnika  $M'$  zależne, zgodnie z wzorem (10), od stosunku przyprostokątnych  $b:a$  zawierają się w bardzo wąskim przedziale od 2 000 do 2 412... Toteż na podstawie wzoru (12a) ułożyłem odpowiednią tabelę współczynników  $M'$ , której wycinek podaję poniżej, a która umożliwia łatwe obliczenie przeciwprostokątnej.

Tabela współczynników  $M'$  (wyciąg)

$x$	$M'$	$d$	Tabelki interpol.		
			57	59	
			1	5,7	5,9
			2	11,4	11,8
			3	17,1	17,7
			4	22,8	23,6
			5	28,5	29,5
			6	34,2	35,4
			7	39,9	41,3
			8	45,6	47,2
			9	51,3	53,1
0,69	2,21	495 552 608 665 722 779 837 894 951 008	57		
0,70	2,22	066 123 180 238 295 353 411 568 526 584	58		

Tabela zawiera wartości współczynników  $M'$  na 5 znaków dziesiętnych (czyli 6 cyfr znaczących), zabezpiecza więc dokładność do 1 cm dla długości do 10 km. Jest ona ułożona dla argumentu  $x = b : a$ , zgodnie z wzorem (10) od  $x = 0,000$  do  $x = 1000$  ( $b$  jest krótszą przyprostokątną. W kolumnie „0” są podane pełne wartości cyfrowe, w pozostałych (od „1” do „9”) są podane jedynie końcówki 3-cyfrowe. Jeżeli w danym wierszu występują końcówki należące do pierwszych cyfr znaczących, wyższych o jedność, to przed taką końcówką jest umieszczona kropka. Tak na przykład dla  $x = 0,699$   $M' = 2,22\ 008$  (a nie 2,21 008). Podobne znakowanie jest stosowane także w tablicach kwadratów i logarytmów, więc rachmistrzowi nie nasuną się trudności w przyswojeniu sobie zasady, natomiast rozmiar tablicy staje się bardzo wygodny.

W kolumnie „d” są podane przyrosty tablicowe danego wiersza, co ułatwia interpolację, poza tym z ich wielkości orientujemy się, czy w danym wypadku wystarczy wypisać wartości  $M'$  na mniejszą ilość znaków dziesiętnych, to znaczy bez interpolacji. Tak na przykład przy  $x$  dążącym do zera z reguły wystarczą 4 znaki dziesiętne, podobnie jak przy obliczeniach krótszych odległości lub dłuższych — ale gdzie wystarczy nam przybliżona wartość. Tak na przykład, gdybyśmy chcieli obliczyć długość celowej około 5 km z dokładnością do 1 dm, wystarczy wypisać  $M'$  z tabeli na 4 znaki dziesiętne (na 5 cyfr znaczących), czyli prawie bez interpolacji. Przy dokładnych obliczeniach dłuższych odległości trzeba przeprowadzić interpolację na 5 znaków dziesiętnych.

Przykład: Dane są prostokątne  $a = 3\ 766,28$  i  $b = 2\ 631,83$ . Mając karetkę arytmetometru przesuniętą w prawo wykonujemy dzielenie  $b : a = 0\ 698\ 788$  i dla tej wartości ( $x$ ) odnotujemy z tabeli współczynnik  $M'$ :

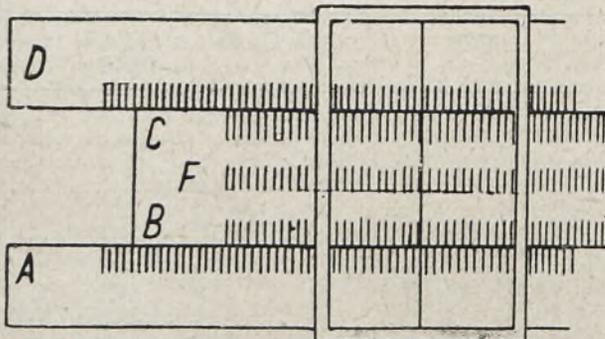
dla 0,698	$M' = 2,21\ 951$	
„ 7		40 (interpolacja dla $d = 57$ )
„ 9		5
		2,21\ 996

Powyższą interpolację wykonujemy oczywiście bez trudności w pamięci. Nie kasując licznika rezultatów nastawiamy nastawnikami liczbę  $b = 2\ 631,83$  i prawymi obrotami sprowadzamy licznik obrotów do zera, a tym samym w liczniku rezultatów mamy wynik rozwiązania proporcji  $1\ 839,09\dots$ , który podzielony w ciągłości przez  $M' = 2,21\ 996$  daje w liczniku obrotów wartości  $\Delta = 828,43_{99}$ . Dodając ją do dłuższej przyprostokątnej  $a = 3\ 766,28$  otrzymujemy szukaną przeciwprostokątną  $c = 4\ 594,71_{99}$  (ściśły wynik wynosi  $c = 4\ 594,71_{37}$ ).

Rozumie się, że gdyby zarazem był nam potrzebny azymut tej długości, to efekt byłby maksymalny, bowiem  $x = \operatorname{tg} \alpha$  bądź  $\operatorname{ctg} \alpha$ , zależnie od sytuacji. W każdym razie sposób ten eliminuje konieczność dojścia do przeciwprostokątnej poprzez sumę kwadratów przyprostokątnych, co przy wykonywaniu obliczeń na drugą rękę stanowi w pełni niezależne obliczenie wykluczające zasugerowanie się układem liczb.

## II. Obliczenie przeciwprostokątnej na suwaku

W razie szukania przybliżonej wartości przeciwprostokątnej, możemy do obliczeń na suwaku wykorzystać wzór przybliżony (9). Przy większych wymaganiach co do dokładności, możemy korzystać z przekształconego wzoru (6), to znaczy należy obliczyć kwadrat stosunku przyprostokątnych  $b : a$ ,



Rys. 3.

powiększyć go o jedność i następnie pierwiastek z tej sumy pomnożyć przez tę przyprostokątną, którą daliśmy w mianowniku. Przyjmując oznaczenie skal suwaka logarytmicznego, jak pokazano na rysunku 3, omówimy tę operację na przykładzie liczbowym.

Dane:  $a = 21,65$  i  $b = 14,85$ . Na skali A nastawiamy wskaźnikiem liczbę 1 — 4 — 8 — 5 i pod ten wskaźnik podsuwamy liczbę 2 — 1 — 6 — 5 ze skali B. Iloraz tych dwóch liczb 6 — 8 — 6, to znaczy  $b : a = 0,686$  znajduje się na skali A na wprost końca skali B, a jego kwadrat 4 — 7 — 0 = 0,47 także na skali D. Początkiem skali C nastawiamy teraz na skali D liczbę  $(1 + 0,47) = 1,47$  — 4 — 7 i tym samym poniżej na skali A mamy pierwiastek tej liczby 1 — 2 — 1 — 2 = 1,212. Ustawiając z kolei wskaźnik na liczbę 2 — 1 — 6 — 5 na skali B otrzymujemy pod nim na skali A poszukiwany wynik  $c = 26,27$  (dokładna wartość wynosi 26,25). Gdybyśmy tym sposobem obliczali długość boku sieci triangulacyjnej, to błąd wyniósłby 2 m — na 2 625 m, co dla redukcji małych mimośrodów mogłoby wystarczyć.

Opisany powyżej sposób, na ogół dość rozpowszechniony, możemy nieco usprawnić, jeżeli jako  $b$  przyjmiemy zawsze dłuższą przyprostokątną i dzielenie  $b : a = x$  zamienimy na mnożenie  $a \cdot x = b$ . Omówimy to na przykładzie liczbowym, przyjmując teraz  $a = 14,85$  i  $b = 21,65$ . Początkiem skali B nastawiamy na skali A liczbę 1 — 4 — 8 — 5, po czym na tejże skali A nastawiamy wskaźnikiem liczbę 1 — 6 — 5, otrzymując na skali B poszukiwany iloraz  $b : a = 1 — 4 — 5 — 7 = 1,457$  i u góry na skali C jego kwadrat 2 — 1 — 2 = 2,12. Dodając jedność przesuwamy wskaźnik na liczbę 3 — 1 — 2 na skali C i tym samym wykonaliśmy mnożenie przez pierwiastek z tej liczby, znajdujący się pod wskaźnikiem na skali B, a więc na skali A znajduje się gotowy wynik 2 — 6 — 2 — 5 = 26,25. Jak widzimy, ten sposób jest krótszy od poprzedniego, bowiem wymaga tylko jednego nastawienia przesuwki i dwóch nastawień wskaźnika.

Jeżeli chodzi o dokładność obliczeń, to jest ona w zasadzie jednakowa w obu sposobach, mianowicie oznaczając przez  $c$  długość przeciwprostokątnej i przez  $m_c$  niepewność jej określenia, mamy:

$c =$	do 10 m,	10—40 m,	40—100 m,	. . .	1—4 km
$m_c =$	1—2 cm,	2—5 cm,	5—10 cm,		2—5 m

Powyższa dokładność w szeregu zagadnień jest wystarczająca, w wielu jednak wypadkach nie jest zadowalająca i wobec tego przedstawię poniżej nowy sposób obliczenia przeciwprostokątnej na suwaku, o wiele dokładniejszy od powyższego.

W części I wyprowadziliśmy wzór (11) i wspomnieliśmy, że nadaje się on dobrze do obliczeń na suwaku logarytmicznym.

Jeżeli na podstawie wzoru (12) obliczymy szereg wartości współczynników  $M$  dla argumentu  $x$ , to otrzymamy tabelę umieszczoną obok. Na jej podstawie możemy na przesuwce zwykłego suwaka logarytmicznego narysować ostrą igiełką skalę  $M$  i wówczas suwak ten zamieni się na suwak specjalny do dokładnego obliczania krótkich przeciwprostokątnych pozostając niezależnie od tego suwakiem zwykłym.

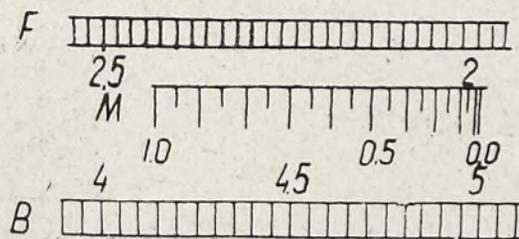
Skala  $M$  jest bardzo krótka, bowiem zawiera się między 0,414 i 0,5. Jest ona pokazana w powiększeniu na rys. 4 jako narysowana pomiędzy skalą odwrotności  $F$  (rys. 4) i skalą podstawową  $B$ , gdzie znajdujemy swobodne miejsce. Wytwórnia suwaków może oczywiście nanieść tę skalę równo częściej z innymi skalami, co znacznie podniesie dokładność obliczeń.

Przebieg obliczenia dla przykładu  $a = 21,65$  i  $b = 14,85$

Tabela wartości współczynników  $M$

$x = \frac{b}{a}$	$M$
0,00	0,500 0
0,05	0,499 7
0,10	0,498 8
0,15	0,497 2
0,20	0,495 1
0,25	0,492 4
0,30	0,489 2
0,35	0,485 6
0,40	0,481 5
0,45	0,477 0
0,50	0,472 1
0,55	0,467 0
0,60	0,461 6
0,65	0,456 1
0,70	0,450 3
0,75	0,444 4
0,80	0,438 5
0,85	0,432 4
0,90	0,426 4
0,95	0,420 3
1,00	0,414 2

jest następujący: Na skali A (rys. 3) nastawiamy wskaźnikiem krótszą przyprostokątną 1—4—8—5 i przesuwając przesuwkę podstawiamy pod wskaźnik na skali B liczbę 2—1—6—5, to jest dłuższą przyprostokątną, otrzymując na wprost końca skali B iloraz 6—8—6 = 0,686. Ten iloraz jest argumentem dla skali M (rys. 4), nastawiamy więc go na niej wskaźnikiem i tym samym wykonaliśmy działanie  $(b : a) \cdot M$  zgodnie ze wzorem (11). Po-



Rys. 4.

zostaje już tylko wykonanie mnożenia przez b. W tym celu — nie ruszając wskaźnika, który na skali A podaje wynik dotychczasowego działania 3—1—0 = 0,31 — przesuwamy przesuwkę i pod wskaźnik podstawiamy na skali odwrotności F liczbę 1—4—8—5, otrzymując na wprost końca skali B liczbę przekraczającą nieco 4—6—0 = 4,60. Wobec tego zgodnie ze wzorem (4) mamy:  $c = 21,65 + 4,60 = 26,25$  (dokładny wynik wynosi 26,25<sub>33</sub>).

Widzimy więc, że omawianym nowym sposobem otrzymujemy dokładność taką samą, jak skróconymi tablicami kwadratów, ale w znacznie krótszym czasie. Jeżeli posiadany przez nas suwak nie ma skali odwrotności F, to nanosimy

nie skalę M, lecz jej odwrotność M' wg wzoru (12a) i operację wykonujemy na zasadzie wielokrotnej proporcji, jak na arytymetrze zgodnie ze wzorem (11a).

Opisany powyżej sposób obliczenia przeciwprostokątnej na suwaku, przy pomocy dodatkowej skali M, może mieć szerokie zastosowanie nie tylko w zakresie pomiarów szczegółowych, ale przy wielu innych zagadnieniach geodezyjnych i niegeodezyjnych, tak ze względu na szybkość obliczeń jak i wystarczającą dokładność, którą na podstawie licznych prób oceniam następująco (c oznacza długość przeciwprostokątnej i  $m_c$  niepewność jej określenia):

$c =$  do 10 m, 10—20 m, 20—40 m, 40—80 m, 80—160 m, 160—320 m,  
 $m_c =$  0,2 cm 0,5 cm 1 cm 2 cm 4 cm 8 cm

Dokładność ta układa się odpowiednio proporcjonalnie przy dłuższych odległościach na przykład:

$c =$  do 1 km, 1—2 km, 2—4 km, 4—8 km, itd  
 $m_c =$  0,2 m 0,5 m 1 m 2 m

Na zakończenie podam jeszcze kilka przykładów obliczeń i sposób ich zapisania (pod wynikami otrzymanymi na suwaku podaję ściśle wyniki):

b =	5,98	11,04	26,78	36,33	51,25	62,45	81,75	138,15
a =	7,26	15,67	28,12	44,86	60,65	72,65	85,55	167,35
$\Delta =$	2,14 <sub>5</sub>	3,49 <sub>5</sub>	10,70	12,86	18,73	23,12	32,75	49,70
c =	9,40 <sub>5</sub>	19,16 <sub>5</sub>	38,82	57,72	79,38	95,77	118,30	217,05
$c_0 =$	9,40 <sub>6</sub>	19,16 <sub>6</sub>	38,63	57,73	79,40	95,80	118,33	217,01

## MISCELLANEA

Mgr inż. Stanisław Janusz Tymowski

## Tydzień w Londynie

W reportażu niniejszym celowo pominięte zostały zagadnienia zawodowe, znajdzie je bowiem czytelnik w zamieszczonym w tym samym zeszycie artykule mgr inż. W. Kłopotnińskiego, przewodniczącego Stowarzyszenia Geodetów Polskich.

Do Anglii pojechałem z ogromnym bagażem. Był to jednak bagaż bardzo specjalnego rodzaju, który mimo swego ogromu nie mógł obudzić czujności nawet najbardziej wnikliwego celnika, gdyż składał się po prostu z zapasu moich pojęć o Anglii, zbieranych od lat w sposób przypadkowy i mocno nieuporządkowany.

Czegóż nie było w tym bagażu? [Krajobraz chmurnej wyspy od wzgórz Kornwalii po jeziora Szkocji, celtyckie budowle druidów w Stonehenge, bojowe rydwany Brytów, wał Hadriana, okryte runami łodzie wikingów, Wilhelm Zdobywca i bitwa pod Hastings, Magna Charta, Wojna Dwóch Róż, Maria Stuart i Elżbieta, cromwellowska rewolucja, Nelson, rządy królowej Wiktorii, Tommy maszerujący drogami Flandrii wraz ze słowami piosenekami — „It is a long way to Tipperary” i polskie dywizjony lotnicze w bitwie o Angię.

Walijski węgiel i stal sheffieldska, tekstylia Manchesteru i doki nad Tamizą.

Teatr od Marlowe i Szekspira po Shawa, Wiersze Milтона, lakistów, Byrona i Shelley'a, Tennysona i Swinburna. Lely

i Hogarth, Reynolds, Gainsborough i Raeburn i ich portrety. Powieści Waltera Scotta, Dickensa, Kiplinga, Galsworthy'ego i Huxley'a. Cały zastęp filozofów: Bacon, Locke, Smith, Hume, Stuart Mill i Spencer. Uczeń Newtona i Faradaya, Halley i Ramsden, Darwin i Rutheford.

Jeśli dodamy do tego mówców z Hyde Parku, szkockie tartany i kobzy, Sherlocka Holmesa, dr Watsona, księdza Browna, Eton i Harrow, Oxford i Cambridge, trawniki-dywany, piłkę nożną, grę w golfa, wyścigi w Ascott, mgłę nad Tamizą, porridge, potwora z Loch-Ness, angielskie poczucie humoru oraz jemiotę pod sufitem, otrzymamy przedziwne miche-mache wiadomości i pojęć ufundowanych przez szkołę, literaturę, teatr, film i prasę.

Z takim oto nieważkim bagażem opuściłem kraj samolotem „Lotu” z kierunkiem na Brukselę, gdzie dalszą opiekę nad moją osobą przejęła belgijska firma lotnicza o uroczym nazwisku „Sabena”. Opatrzony przez gościnną „Sabene” w przekaz na podwieczorek i obiad nudziłem się śmiertelnie w poczekalni portu lotniczego czekając chwili odlotu.



Opactwo Westminsterskie



Katedra Sw. Pawła



Gmach Parlamentu, Big Ben i Most Westminsterski



Tower

Z nudów powtarzałem sobie w myśli wszelkie dobre rady w jakie hojnie wyposażyli mnie przyjaciele: „Pamiętaj, że ruch w Anglii jest lewostronny, uważaj żeby cię nie przejechało. Funt ma 20 szylingów, a szyling 12 pensów. Natychmiast po przyjeździe kup sobie plan kolei podziemnej. Na lunch chodź zawsze do Lyonsa, nie będziesz tracił czasu i tanio będzie cię to kosztowało. Nie ruszaj się nigdzie bez parasola, bo w Anglii deszcz pada kilka razy dziennie. Jak będzie mgła siadaj do taksówki i jedź do hotelu, bo się zgubisz. Jak się zgubisz, szukaj Bobby, on ci zawsze pomoże. Herbata jest w Anglii doskonała, a kawa taka sobie, pij lepiej herbatę. Nie walęśaj się w nocy po Soho. Koniecznie idź do dobrego teatru”. — Dobrze jest mieć przyjaciół. Słuchaj głosu ich doświadczenia a będziesz żył wygodnie na szlaku wytartym stopami wycieczek Cooka.

Zbliża się godzina odlotu. Tuż przed samym wyjazdem zwracam uwagę na matkę piastującą niemowlę w czepeczku o twarzy wyciętej żywcem ze starego flamandzkiego obrazu. A port lotniczy mieści się na polach przedmieścia Brukseli w Melsbroeck. Flamandzka twarz dziecka na flamandzkiej ziemi łagodzi nudę czekania, przywołuje na myśl brabantkie koronki i arrasy.

Lecimy linią lotniczą KLM. Holendrzy z miejsca rozpoczynają intensywne dokarmianie pasażerów. Ponieważ lecimy około godziny, chodzi prawdopodobnie o to, abyśmy nie zginęli śmiercią głodową.

Zbliża się Londyn. Wita mnie nocą, kolorową siatką świateł rozpiętą po krańce horyzontu. Na czarnym tle wiją się fantastycznie oświetlone ulice miasta - kolosa. Na placach tryskają kaskady różnokolorowych neonów.

Pierwsza niespodzianka na angielskiej ziemi. Piękna pogoda zamiast mgły. A wkrótce potem niespodzianka numer drugi, będąca niejako zapowiedzią pobytu w Londynie, pobytu burzącego wiele pozycji z wiezionego przez mnie bagażu. Niemowlę z twarzą średniowiecznego Flamanda okazuje się synkiem Polki, jadącej do męża zatrudnionego w naszej ambasadzie. Cóż, wyobraźnia i rzeczywistość lubią pisać figle.

Hotel, wypoczynek w przytulnym hallu w miękkim fotelu. Wspaniała herbata usuwa pragnienie, a kolorowe, bogato ilustrowane pisma dają mi przedsmak najbliższych dni. Jak wypadnie konfrontacja mojego bagażu z Anglią żywych ludzi, z rzeczywistością dnia codziennego. Idę spać nie przeczuwając, że pobyt mój w Londynie toczyć się będzie dwoma szlakami. Pierwszy z nich — to szlak przygotowany przez naszych kolegów — angielskich geodetów, szlak gościnności i pełnej serdeczności przyjaźni. Drugi szlak — to samotna włóczęga nocą po zaułkach wielkiej metropolii, szlak kiplingowskiego kota, który chodzi własnymi drogami, szlak przygody.

Budzi mnie terkot telefonu. „Morning, sir. Seven o'clock, sir.” Śniadanie jem w hotelu. Rzecz jasna — porridge, bacon and eggs, toasty, herbata. Southway Hotel jest maleńki, przytulny, cichy i czysty. A teraz krótki spacer po Gillingham Street. Na małej, wąskiej uliczce stoją obok siebie szeregiem dwupiętrowe kamieniczki, a w nich hoteliki przy hoteliku. Każdy z nich nastrojem angielskiego home bije marmury i kryształ hoteli - kolosów.

Handlowe ulice Londynu zaskakują ruchem i witrynami sklepów. Wąskimi jezdniami suną nieprzerwanym potokiem piętrowe autobusy i różnego typu samochody poruszające się, o dziwo, bez postojów na skrzyżowaniach. Wyjaśnienie tego jest bardzo proste. Rzekę sunących pojazdów przepuszczają przez wszystkie kolejne przecznice, zsynchronizowane w czasie automaty nastawiane na przeciętną, dość znaczną szybkość. Zapewniają to możliwie maksymalną ciągłość i szybkość ruchu. Trakcja tramwajowa nie istnieje. Wyparła ją od dawna kolej podziemna, spinająca kilkunastoma liniami olbrzymie przestrzenie. Setki ruchomych schodów znoszą mieszkańców miasta w głąb, do zestawów pociągów mknących niemal bez przerwy z fantastyczną szybkością, po czym wynoszą ich na lśniące witrynami ulice.

Fasady kamienic dzielnic handlowych składają się niemal wyłącznie ze szkła i stali. Nie ma w nich miejsca na mury zza których nie byłoby przecież widać nagromadzonych towarów. Nadaje to ulicom Londynu specyficzny koloryt, kuszący przechodnia grą barw wystawionych przedmiotów. Natomiast w dzielnicach mieszkalnych nie ma sklepów zupełnie. Każda jednak dzielnica, a Londyn — wielkie miasto małych domów — jest miastem dzielnic, ma swoją dzielnicę handlową, a nawet lokalne targowiska z długimi szeregami porządnie ustawionych ulicznych straganów. Ale główną cechą londyńskiej ulicy jest wrażenie ruchu, spotęgowane przez wąskie i kręte jezdnie i chodniki. W przewijającym się tłumie co krok spotkać można murzynów wszelkich odcieni, skośnookich Chińczyków, Hindusów w jedwabnych turbanach. Cóż, Londyn to przecież metropolia całego świata.

A oto londyńskie migawki zebrane na dwu szlakach kilkuniedniowego pobytu.

— Cicha ulica Great George Street przebiega tuż obok Opactwa Westminsterskiego. Stary dom w centralnym punkcie miasta jest siedzibą „Królewskiego Stowarzyszenia Angielskich Geodetów” — „The Royal Institution of Chartered Surveyors”. Stowarzyszenie istnieje od 1868 roku. Od 1922 roku opiekę nad nim obejmuje król Jerzy V, stąd i dziś „Patron Her Majesty The Queen”. Miesięcznik Stowarzyszenia — „The Chartered Surveyor” liczy sobie 89 lat istnienia. Stary dom, stara organizacja, dawne tradycje. Na ścianach hallu pamiątkowe tablice. Ponad sto nazwisk członków stowarzyszenia poległych w pierwszej, drugie tyle w drugiej wojnie światowej. Objaw szacunku dla krwi przelanej za ojczyznę. Gmach tchnie tradycją i gościnnością. Obrady cechuje punktualność, porządek, świetna organizacja podawania przemówień w trzech językach — angielskim, francuskim i niemieckim.

Autokar niesie nas poza Londyn do siedziby Ordnance Survey, instytucji zaopatrującej całą Anglię w mapy we wszelkich możliwych skalach i asortymentach, później zaś do Colonial Ordnance Survey, wykonującej mapy dla dominiów i kolonii. I tu i tam witają nas zwykle parterowe baraki, pełne długich korytarzy i przestronnych widnych pracowni. Dominuje nastawienie na proces produkcji, bez zwracania większej uwagi na reprezentację i okazałość pomieszczeń. Wszędzie widoczna jest dążność do upogładwienia każdego odcinka procesu pracy tak, aby pracownik

z jednej strony nie potrzebował zastanawiać się, z drugiej zaś, aby rozumiał istotę swych czynności. Wyposażenie nowoczesne, automaty różnych typów, multipleksy, elektryczne maszyny do liczenia. A jednocześnie w małym muzeum wiszą na ścianach reprodukcje map Roy'a z XVIII wieku, a za modelem starego komparatora stoją całe szeregi narzędzi mierniczych z okresu dwóch stuleci, wśród nich teodolit Ramsdena. Pełna nowoczesności współczesność spleta się z szacunkiem dla przeszłości zawodu. Toteż z prawdziwą przyjemnością przy lunchu w pracowniczej stołówce piję kieliszek ginu ze szczerem choć nie wypowiedzianym toastem za zdrowie angielskich geodetów.

— Windsor, niewielkie, pełne wdzięku miasto. Wąziutkie ulice, małe kamieniczki. Na niezbyt wysokim wzgórzu wyrastają szare ściany XIV-wiecznego zamczyska. Potężna okrągła wieża dominuje nad całą okolicą. Wąskie szczeliny jej parapetu otwierają wspaniały widok zarówno w dal ku krańcom horyzontu, jak na zbocze wzgórza, z którego ten kamienny masyw wyrasta. A park na stoku pełny kwieciami i drobnej roślinności jest miarą czasu, który obiekt feudalnej władzy zamienił w zabytek dalekiej przeszłości. W obszernych murach starego zamczyska, pod strażą młodziutkich kadetów w kolorowych średniowiecznych strojach mieści się stara katedra imponująca bogactwem rzeźb i królewskimi grobowcami i pałac, będący do dziś siedzibą królewską. Dostępna dla zwiedzających część pałacu to szereg ogromnych sal pełnych starej broni i mebli. Ze ścian patrzeć na ciekawych przybyszów postaci niezliczonych portretów, obnoszące mody kilku stuleci.

— U stóp wzgórza, otoczonego soczystą zielenią wspaniałych trawników, czeka gościnnie na przybyszów stara oberża „Burford Bridge”. Miękkie fotele w hallu zachęcają do wypoczynku. Obszernej salę biesiadną otaczają drewniane ściany misternie spojonych nietynkowanych pni. Niski dach wsparty na drewnianych kolumnach zastępuje pułap. Swobodnie rozmieszczone stoły lśniące bielą nakryć, szkłem i srebrem zastawy zachęcają do posiłku. Ozdobne, złoczone karty informują o menu. Ojciec. Przewodniczący FI.G prof. R. Roelofs wznosi pierwszy toast. Padają słowa „The Queen”. Wszyscy wstają i piją zdrowie Królowej — pierwszego obywatela Wielkiej Brytanii. Potem toasty za pomyślność Międzynarodowej Federacji Geodetów i „The Royal Institution of Chartered Surveyors”. Swobodna gawęda i wesoly nastrój sprzyjają poznaniu się delegatów i zadzierzgnięciu węzłów znajomości i przyjaźni. Miły wieczór, miłe zakończenie dnia obrad.

— Jest niedziela. Zwiedzamy Londyn w miłym towarzystwie. Na pierwszy ogień zmiana warty przed pałacem Buckingham. Przed żelaznymi kratami ogrodzenia stoją małe drewniane budki wartownicze. Pada drobny deszczyk. Paradnym krokiem nadciąga opięta w płaszcz warta. Dowódca umieszcza w budkach wartowników, po czym z zastygłych w bezruchu postaci zdejmuje płaszcz. I oto w małych budkach stoją nieruchome relikty dawnej epoki w ogromnych czarnych nasuniętych na oczy czapach. Granat, złoto, czerwień i biel tradycyjnych mundurów opina nieruchome postacie o młodziutkich twarzach.

— Tower. Stare mury kryją dziś gwardię w szkockich tartanach, klejnoty koronne i wspomnienie tych, którzy oddali tu głowy pod katowskim toporem.



Owce w Parku Kensington



Gospoda Burford Bridge

— A teraz katedra Sw. Pawła. Przy jej ogromie i surowym, pozbawionym ozdób wnętrzu tym niklejsza wydaje się liczba osób zgromadzonych na nabożeństwie.

— Ogromny gmach National Gallery kryje w sobie dziesiątki sal wypełnionych arcydziełami malarstwa wszystkich krajów i epok. Zwiedzić go w czasie, który mamy do dyspozycji to mrzonka. I tak, aby obejrzeć malarstwo wyłącznie angielskie trzeba było miąć sale krokiem zbyt szybkim, nawet jak na niecierpliwą wiek XX. Szkoda. Obok obrazów znanych z reprodukcji, a i te inaczej przemawiają do oglądającego je w oryginale, muzeum zawiera setki innych, nie mniej ciekawych i wcale nie gorszych, choć nie znanych.

— Na zakończenie dnia — cinerama. Na półokrągły, zwrócony wklęsłością ku widowni ekran, rzutują kolorowe obrazy trzy projektory. Osiągnięta tą drogą pełnia przestrzennego widzenia daje niemal uczucie partycypowania w toczącej się akcji, zwłaszcza wówczas, gdy akcja ta ma miejsce w przestrzeni o silnych kontrastach w rzeźbie terenu, np. w górach. A przecież w istocie rzeczy sa to dopiero pierwociny tego nowego przełomu w filmie, największego od chwili udźwiękowania go. Co będzie za lat dwadzieścia?

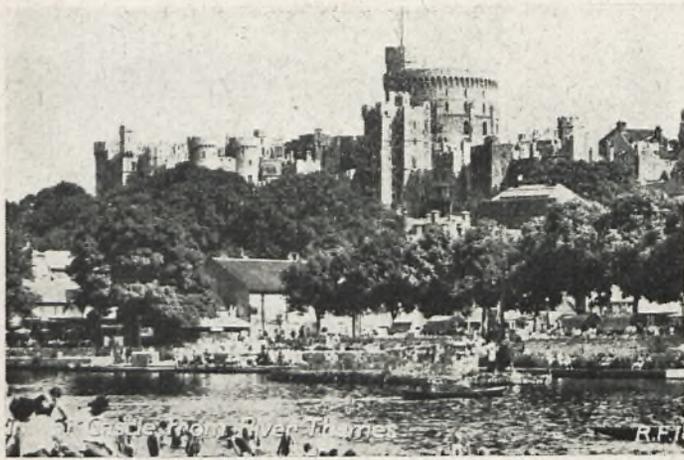
Miły był szlak wytknięty przez gościnnych gospodarzy, pogodny i serdeczny, dający w skrócie możliwie jak najwięcej tego, co w Londynie godne jest widzenia i podziwu.

Uzupełnimy go migawkami ze szlaku kiplingowskiego kota.

— Piccadilly Circus — niewielki plac w samym sercu Londynu. Zdumienie budzi liczba zalegająca się w nim arterii. Nocą jest istną feerią neonów, jednych biegnących ulicami w dal, innych pokrywających fasady kamienic ścianą różnokolorowych, migocących świateł. Tu foki bawią się piłeczką, tam oto rozpalają się i gasną czerwone kręgi, tu zaś migocące strzałki przesuwają się bez przerwy, kierując wzrok i myśl ku celowi, któremu służą — bogini współczesności — reklame. Na wąskich chodnikach poprzez podcienia, jak fala za falą, dążą gdzieś w pośpiechu tysiące przechodniów. Gdzie podział się typowy angielski spokój i opamiętanie? Schronił się pewnie na stojącą pośrodku placu kolumnę, uwiecznioną niewielkim posążkiem Erosa. Czyżby



Pomnik Nelsona na Trafalgar Square



Windsor — widok zamku

figlarna postać małego bożka z łukiem w ręku, wytwór wyobraźni ludów słonecznej Attyki była w Londynie jedynym symbolem angielskiej flegmy?

— Soho kryje różne niespodzianki. Setki barów kusi światłami i melodią. Z zakamarków ulicznych dobiega piosenka. Młodzi ludzie z gitarami w rękach wyżywają swe artystyczne usposobienia przed zebranym przygodnie tłumem. W swej istocie jest to podobne do filozofujących mówców z Hyde Parku. Inny jest tylko nastrój i sceneria. Mały bar na skraju uliczki skusił mnie melodią. Sącząc coca-cola oglądam wymalowane na ścianach postacie cowbojów z coltami w obu rękach i dziewcząt o zachęcających kształtach. Niewielki automat pełen płyt z modnymi przebojami obsługuje klientelę. Trzeba tylko wrzucić monetę i nacisnąć guzik pod napisem ulubionej melodii. Resztę załatwi już automat, wyciąga odpowiednią płytę z magazynu, nastawia, po czym kładzie płytę na swoje miejsce. Szkoda, że oglądam Soho w niedzielę. Nikt mnie nie uprzedził, że w Anglii młodzież o bujnych temperamentach, pełna jest tego dnia angielskiego spokoju. Ciekawiej byłoby zajrzeć tu w dzień powszedni.

— Parasol jest w Anglii instytucją. Jedyny to chyba kraj, gdzie w praktyce zrealizowano zasadę „parasol noś i przy pogodzie”. Toteż wszędzie są podstawki na parasole. Mam pół godziny czasu. Trzeba obejrzeć Opactwo Westminsterkie. Wchodzę wejściem do wielkiej katedry. Na wszelki wypadek pod małym murkiem w kąciuku zostawiam parasol. Nie chciałbym strzelić gaffy, maszerując z nim w dostojnych murach. Wychodząc nie znajduję już parasola. Interpeluję więc pracującego przy rekonstrukcji kamieniarza. Powtarzam kilka razy z różnymi intonacjami „umbrella” pokazując wyraźnie kąciuk pod murkiem. Uśmiech zrozumienia. Wędrujemy w głąb katedry, gdzie bez dalszych dyskusji odzyskuję parasol.

— Za fasadami sklepów na Regent-Street można się zgubić w płataninie uliczek tak wąskich, że na jezdni nie starcza miejsca na minięcie się dwóch samochodów. Małe kamieniczki kryją setki drobnych warsztatów rzemieślniczych, niewielkich fabryczek i biur handlowych. Zbliża się pora lunchu. W małej jadalni tłok. Robotnicy w kombinizonach, rzeźnicy w białych kitlach, jakiś urzędnik w meloniku zamiawiają „cup of tea”. A potem wyciągają kanapki z wędliną, rozmawiają, czytają gazety, piją herbatę. Nie lśnią tu nikle i szkła Lyonsa. Tu spożywa posiłek rządna i oszczędna Anglia ludzi pracy.

— Na straganach małego targowiska — obfitość wszelkich towarów. Pełne zachęty okrzyki sprzedawców zastępują tu neony wielkich magazynów. Business i business. Żeby handlować trzeba zdobyć klienta. Zwabiony magią słowa kupuje ogromnego ananasa, po czym żądam orzecha kokosowego. Męczymy się oboje. Ja z nieustępliwym żądaniem, sprzedawca z moją ignorancją. Pada wreszcie słowo „december”. Odchodzi bez orzecha, ale sprzedawca jest szczęśliwy, że głowa jego klienta okazała się mniej twarda od orzecha kokosowego. Żegna mnie więc szerokim uśmiechem.

— Tamiza nocą jest czarna. Toczy spokojnie swe wody ujęte w klamry kamienia, niosąc migocące światełkami

statki. Na bulwarach stoją szeregiem ławeczki. Ale miejsca znaleźć na nich nie można. Przytulone do siebie parki, nie dbając o cały świat, zadają kłam wszelkim myślom o angielskiej flegmie. Honny soit qui mal y pense.

— Big Ben dawno wybił jedenastą. Czas skończyć samotną włóczęgę nocną. Jeszcze tylko przejdę przez ten wspinający most, spinający brzegi rzeki śmiałyymi łukami nowoczesnych przęsł. Czegoż chce ode mnie ten wynędzniały człowiek w więcej niż zniszczonej odzieży? Docierają do mnie słowa „vagabond” i „two shillings”. Nie mam bilonu a więc ramię przy ramieniu idziemy zrobić „change” do baru. W barze niespodzianka. Obie angielski trochę oburzono odmawiają zmiany. Ich zdaniem „vagabond” źle robi zwracając się do cudzoziemca. W następnym barze to samo, zamawiam więc coca-cola. Sączymy ją obaj z niewielkich buteleczek. A w chwilę potem, na ulicy, niespodzianka numer dwa: vagabond nie chce już „two shillings”. Przy drinku przecież zawiera się znajomość. Wsuwam mu więc niemal siłą „half a crown”. Potrzeba jest potrzebą, drink jej nie zmienił.

— Dobrze po pierwszej w nocy docieram do mojego hoteliku. Jutro wyjazd, trzeba było korzystać z czasu. Jestem zmęczony, więc proszę o herbatę. Taka jest zawsze doskonała w tym miłym, maleńkim Southway Hotelu. Cóż to się dzieje? Dostojny portier, istny wzór opanowania i spokoju okazuje wyraźnie objawy zdenerwowania. Mruczy coś do siebie, trzaska drzwiami, wymachuie rękami. Przynosi jednak tacę z napojem, choć z wyraźną dezaprobatą. Aha, rozumie. Strzeżem gaffę. Wmaszerowałem w butach do jego meczetu, nocnego odpoczynku po całodzienniej pracy. Z zażenowaniem mówię mu na pożegnanie „I am sorry. Excuse me”. Rano o 6 niespodzianka. Portier czeka na nas w hallu z uśmiechem. Zaprasza na herbatę, którą osobiście dla nas przygotował, gdyż kuchnia o tej porze jest jeszcze nieczynna. Uścisk dłoni na pożegnanie wyrównuje nocne nieporozumienie.

W poczekalni portu lotniczego sumuję na gorąco londyńskie wrażenia, konfrontuję z nimi багаż mych pojęć o Anglii, z którym kilka dni temu tu zawitałem. Wystarczył krótki pobyt, aby przekonać się jak bardzo ten багаż był pozbawiony żywego nurtu rzeczywistości, jak dalece był historią, a jak mało w nim było elementów realnego życia dnia dzisiejszego. Wiozłem w swym багаżu martwy szkielet, który dopiero wypełniony żywym człowiekiem nabrał rumieńców życia. Zadałem sobie pytanie — co mi się w Anglii podobało? Oto jest odpowiedź.

— W Anglii zwraca się uwagę na istotę rzeczy, a nie na pozory. Stąd dbałość o pracę i jej efekty dominuje nad stroną zewnętrzną, reprezentacją i okazałością. Stąd rozumna oszczędność na wszystkim co jest blichtrzem, umiejętność gromadzenia i rzucania środków materialnych na efektywne cele. Na reprezentację wydaje się tylko wówczas, gdy przynosi to określony pożytek. Symbolem tego były skromne budynki Ordnance Survey i wspaniałe rozbudowane i wyposażone w sprzęt pracownie.

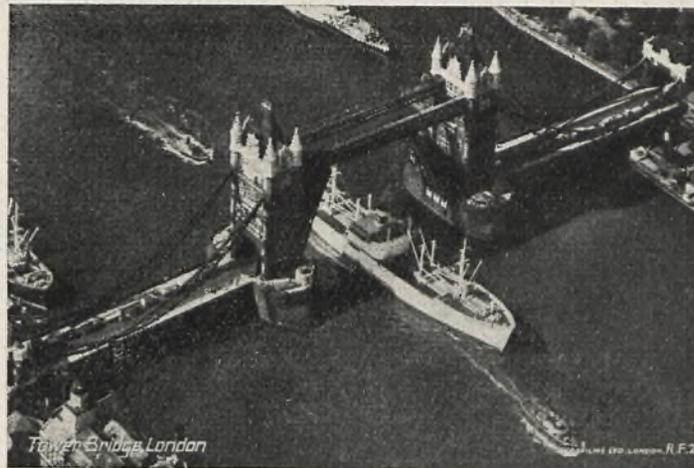
— Godny podziwu jest angielski zmysł praktyczny i organizacyjny, praktyczna realizacja w życiu zasady „nie tylko wiedzieć, ale i rozumieć”. Stąd na każdym kroku widoczna jest troska upogładowienia procesu pracy tak, aby pracownik rozumiejąc istotę swych czynności nie potrzebował zastanawiać się przy ich wykonywaniu. Cały proces produkcji w Ordnance Survey jest temu tak dalece podporządkowany, że można by to zdefiniować jako praktycznie zastosowaną psychologię wydajności pracy. Tendencje te widoczne są nie tylko w procesie pracy, lecz również w handlu, a nawet w dziedzinie odpoczynku i rozrywki. Kilku-piętrowy sklep z zabawkami dla dzieci zorganizowany jest np. w sposób następujący: podziemie — zabawki dla nie-



Warta przed Pałacem Buckingham



Posąg Erosa na Picadilly Circus



Most Tower

mowląt, parter — dzieci do 7 lat, pierwsze piętro — dzieci od lat 7 do 15, drugie piętro — młodzież powyżej 15 lat. A wielki magazyn Selfridge'a na Oxford Street urządzony jest tak: parter — wszystko dla mężczyzn, pierwsze i drugie piętro — wszystko dla kobiet, trzecie piętro — gospodarstwo domowe (meble, pościel, sprzęt kuchenny itp.), czwarte piętro — dziecko i wszystkie jego potrzeby. Wystarczy być raz w tych wielkich magazynach, aby zrozumieć tajemnicę ich powodzenia. Nie trzeba męczyć się przy kupowaniu. W zgodzie z zasadą „wiedzieć i rozumieć” są nawet programy kinowe. W cinerama drukowany program informuje czytelnika najpierw o zasadach funkcjonowania aparatury, a dopiero potem o wyświetlanych filmach. Tego rodzaju organizacja pracy, handlu a nawet rozrywki jest godna podziwu.

— Anglicy szanują przeszłość i jej dorobek, toteż poszanowanie dla tradycji widoczne jest na każdym kroku. W Ordnance Survey pracuje się najnowocześniejszym sprzętem, ale jest w nim miejsce dla małego muzeum dawnej techniki. Obok starego mostu nad Tamizą, tnie rzekę śmia-

lymi łukami nowoczesna konstrukcja. Nawet płaszcz z plastiku, ultranowoczesny, wykonany bez użycia jednej nitki, zachowuje rysunek nici na przyklejonym do płaszcza guziku.

— Anglik zajmuje się sobą a nie bliźnimi wcale nie dlatego, że jest egoistą. Po prostu uważa, że bliźniemu nie należy przeszkadzać swoją osobą. Natomiast zawsze służy radą i pomocą, gdy go o nią poprosić. Uprzejmość, życzliwość i rzetelność — to wrodzone cechy postawy życiowej Anglika. Przy istnieniu wyraźnej hierarchii społecznej czuje się głęboko zakorzenione poczucie równości. Na każdym wreszcie kroku widoczny jest porządek, czystość i ogromna dyscyplina wewnętrzna społeczeństwa.

— Anglia nie jest wcale starym krajem starych ludzi. Przeciwnie, jest to stary kraj ludzi młodych, biegnących przez teraźniejszość ku przyszłości z najbardziej nowoczesnymi szybkościami.

— Jedyna rzecz w Anglii, która mi się nie podobała w sposób zdecydowany — to to, że byłem w niej tak krótko.

## TO I OWO

Marceli Sawik

### TYTULOMANIA GEODEZYJNA

(Notatka onomatyczna)

Przed omówieniem właściwego tematu wyjaśnię pokrótce historię zmian, jakim ulegała nazwa sztuki mierzenia ziemi. Biorąc przykład z góry wypadaloby rozpocząć od utartego zwrotu: „Jeszcze starożytni Egipcjanie...”, jak to jest prawie we wszystkich artykułach jednej z publikacji zbiorowych, wydanej przez Wydział Nauk Technicznych PAN<sup>1)</sup>.

Dla różnorodności, wolę zacząć na sposób biblijny, a więc na początku było słowo... GEOMETRIA. Była to — jak świadczy o tym nazwa grecka — sztuka mierzenia ziemi, która jako potrzeba techniczna — powstała prawdopodobnie tam, gdzie coroczne, dobroczynne wylewy Nilu niszczyły między graniczne między łanami, jak o tym pisał historyk grecki Herodot w V wieku przed n.e.

Ta egipska sztuka miernicza zapłodniła tak skutecznie myśl naukową Greków, że wydała ona nowe owoce: z umiejętności praktycznej przekształciła się stopniowo w teoretyczną naukę matematyczną i w tym ujęciu — przez Talesa z Miletu (VII w. przed n.e.), Pitagorasa (VI w. przed n.e.), a szczególnie w ujęciu Euklidesa (IV w. przed n.e.) i innych — jej treść już nie odpowiada nazwie.

Hellenistyczna nauka matematyczna dopiero w późniejszym okresie skierowała się na tory geometrii stosowanej do potrzeb techniki, oddzielając najczęściej geometrię teo-

retyczną od praktycznej, którą pozostawiała miernikom. Oni to dopiero rozwijali jej metody techniczne.

Za twórcę ziemiomiernictwa jako nauki, uważać należy Herona z Aleksandrii (I w.n.e.), który w swych dziełach podał wszystko to, co starożytni oddzielili od czysto teoretycznej geometrii.

W jednym z przypisywanych mu dzieł spotykamy wyraz γεωδαια (GEODESIA). Jest on użyty tam prawdopodobnie po raz pierwszy w literaturze technicznej świata.

W naszej dawnej literaturze mierniczej — pisanej zarówno po łacinie, jak i po polsku — wyraz GEOMETRIA, dla nauki o pomiarach ziemi, był w użyciu aż do początków XIX wieku, jak na przykład: Geometria Regis — Marcina Króla z XV w., Geometria to jest Miernicka Nauka — Stanisława Grzępskiego z XVI w., Geometria practica — Wojciecha Tytkowskiego z końca XVII w., Jeometrya praktyczna — Ignacego Zaborowskiego z lat 1780—1820 i innych.

Później słowo to straciło swoje właściwe znaczenie, stając się powrotem — jednym z teoretycznych działów matematyki. Jakby dla odróżnienia od geometrii teoretycznej, stosowano niekiedy, już od w. XVII wyraz „Geometria praktyczna”; obecnie również jeszcze spotyka się to określenie, lecz przeważnie tylko u historyków nauk technicznych i matematyków.

Natomiast wyraz GEODESIA (podział ziemi), będąc właściwie tylko częścią GEOMETRII, stał się — wbrew swemu

<sup>1)</sup> „Podstawowe problemy współczesnej techniki” T. I, nakład PWN, 1956 r.

istotnemu znaczeniu — synonimem ziemiomiernictwa i utrzymał się bodajże na całym świecie do dziś dnia.

U nas używali tego terminu między innymi zarówno Jan Brożek (Geodesia distantiorum, 1610 r.), jak i Antoni Szachin (Geodezja Wyższa, 1829 r.), nadając mu ogólne znaczenie nauki o pomiarze ziemi. I. Zaborowski jednak — w swej „Jeometrii praktycznej” — mówi o „Jeodezyi, czyli tej części Jeometrii, która do podziału gruntów stosownie podaje prawidła”, traktując wyraz „geodezja” zgodnie z jego literalnym znaczeniem.

Tak samo rozumie ten wyraz również i Juliusz Colberg, podając w jednej ze swych prac z r. 1823, że „Dzielenie jeometryczne figur (Jeodezja ściśle biorąc jest jedną z tych części miernictwa praktycznego, która w porównaniu z innymi najmniej dokładnie wypracowaną jest”.

Jak widać z tego Colberg traktuje geometrię jako dyscyplinę matematyczną, geodezję — jako naukę o podziale gruntów, a ponadto stosuje nowy wyraz MIERNICTWO, który był już powszechnie przyjęty u nas w wieku XVIII.

Mamy więc na przykład: Józefa Łęskiego „Miernictwo wojenne” z r. 1790; figuruje MIERNICTWO w programie pierwszej naszej Politechniki Warszawskiej (1825 r. — 1831 r.); wydaje „Miernictwo o równoważenie” — A. Szachin w r. 1829; „Miernictwo Niższe” — Wincenty Wrześniowski w r. 1841; „Miernictwo” — Wiktor Ehrenfeucht w r. 1907 i inni.

Miernictwo przetrwało — aż do dziś (choć od paru lat zaczyna już zanikać), będąc programowo czymś niejako niższym od GEODEZJI. W latach 1919—1939 nasi geodeci ze szkoły rosyjskiej lansowali podział programowy geodezji na dwa podstawowe działy — GEODEZJA NIŻSZA i GEODEZJA WYŻSZA, publikując pod tymi tytułami swe prace<sup>3)</sup>.

W niezbyt obfitym piśmiennictwie geodezyjnym okresu międzywojennego mieliśmy w użyciu przeważnie tylko takie nomenklatury, jak MIERNICTWO lub GEODEZJA — z przymiotnikami: „niższa” i „wyższa”.

Rozpatrzmy teraz, jak obecnie wygląda u nas to zagadnienie onomatyczne<sup>4)</sup>.

Otóż MIERNICTWO — stopniowo zanika i słusznie, gdyż jest ono właściwie synonimem metrologii i w tym sensie jest używane już od dawna we wszystkich branżach technicznych.

W ciągu ostatnich 2—3 lat pozostała już tylko — GEODEZJA, używana z dodatkiem najrozmaitszych przymiotników, stosowanych w sposób zaiste inflacyjny.

Ta przymiotnikowa obfitość terminologiczna tłumaczy się przede wszystkim niebywałym dotąd rozwojem piśmiennictwa geodezyjnego, dającego się porównać chyba tylko do nagłego rozkwitu rośliny, która przez długie lata oczekiwała w spokoju na chwilę raptownego pokrycia się kwieciami.

Spodziewaliśmy się co prawda tego, ale raczej w sferze marzeń i uczuć niż w sferze intelektu i dlatego nie byliśmy na to przygotowani. Brak nam przede wszystkim jakiegokolwiek metody w tworzeniu nazw, a więc — posypały się na nas te kwiatki...

Oto szereg przykładów.

Zanikające MIERNICTWO chodzi w parze z takimi przymiotnikami, jak: górnicze, leśne, miejskie, naziemne, powierzchniowe, podziemne, stosowane, rolne, wodne.

Przy GEODEZJI figurują następujące charakterystyki: dynamiczna, fizyczna, gospodarcza, górnicza, inżyniersko-przemysłowa, kolejowa, komunikacyjna, leśna, matematyczna, miejska, morska niższa, podstawowa, praktyczna, przemysłowa, rolna, specjalna, stosowana, szczegółowa, wodna, wyższa.

Terminologia ta jest wzięta z tytułów książek, artykułów w czasopiśmie geodezyjnych, nazw katedr politechnicz-

nych oraz nazw zakładów Instytutu Geodezji i Kartografii, przy czym nie ręczę, czy udało mi się całkowicie skompletować ten spis.

Warto by więc zastanowić się nad tym, czy ta mnogość i kwiecistość nazw jest słuszna i czy same nazwy są właściwe.

Z podanego spisu wynikałoby, że mamy aż przeszło 20 różnych geodezji, a przecież tak nie jest. Geodezja jest jedna, a tylko techniczne metody działania geodezyjnego są różne, zależnie od zadań, jakie ta nauka ma do spełnienia. Tymi metodami są, jak wiemy: triangulacja, poligonizacja, niwelacja, tachimetria, fotogrametria, topografia i inne.

Można by więc zaryzykować twierdzenie, że geodezja jest integralna i różniczkowanie jej nie jest słuszne.

Nie ma jednak reguły bez wyjątku i może niekiedy zaistnieć konieczność dodania do słowa „geodezja” pewnej cechy znaczeniowej. Tu muszę stwierdzić, że pod tym względem jest bardzo wstrzemięźliwy nasz pięcioletni słownik geodezyjny, dając tylko 6 określeń przy haśle „geodezja”: fizyczna, dynamiczna<sup>5)</sup>, matematyczna, na elipsoidzie, na kuli, niższa i wyższa. Ta wstrzemięźliwość w słowniku świadczyłaby o tym, że innych odpowiedników brak jest w literaturze obokrajowej, a więc ta różnorodność przymiotnikowa, stosowana u nas w geodezji, jest widocznie tworem rodzimym.

Zastanówmy się teraz nad wartością znaczeniową niektórych z tych określeń.

Otóż komponując te przymiotniki, autorzy mieli widocznie chęć zorientowania czytelnika co do treści publikacji już z samego tytułu, a więc stosowali je — jak to się mówi — „ku lepszemu rzeczy zrozumieniu”.

Cóż jednak mówią takie określenia geodezji, jak: podstawowa, praktyczna, specjalna, stosowana i szczegółowa? Dla niewtajemniczonych w konwencjonalizm tych nazw — chyba nic.

Weźmy na przykład takie „miernictwo powierzchniowe”. Można mówić o badaniu gruntów, że jest „powierzchniowe” (jako przeciwstawienie głębinowemu), ale nie sądzę aby miernictwo jako umiejętność techniczna lub jako nauka mogło być „powierzchniowe”.

Tak samo wydaje się, że „leśna” może być flora i fauna, ale nie geodezja.

Są tam jeszcze dwie geodezje: „morska” i „wodna”, chcąc je odróżnić na podstawie tych tytułów, należałoby tę drugą nazwać chyba „słodkowodną”...

Nie chcąc przedłużać tych rozważań, nadmienię tylko, że większość innych określeń też nie wydaje się zbyt trafna, a to dlatego, że przymiotnik pomimo, iż ma zaletę lapidarności (albo może właśnie dlatego) niezbyt się tu nadaje.

Natomiast niewątpliwie bardzo trafne są takie tytuły naszych publikacji, jak na przykład: „Miernictwo dla leśniczych”, „Geodezja dla pomiarowych”, „Miernictwo dla architektów”, „Geodezja w budownictwie tunelowym”, „Geodezyjne pomiary odkształceń” itp., gdyż dają one niedwuznacznie określenie celu i treści wydawnictwa.

Nawet taki nieco serwilistyczny tytuł, jak „Miernictwo na usługach inżynierii” jest znacznie lepszy od takich, jak geodezja „inżyniersko-przemysłowa”, „komunikacyjna” itp.

Wydaje się więc, że unikanie określeń w postaci przymiotników jest bardziej słuszne i daje lepszy efekt, a więc zamiast tytułów — „Geodezja leśna” i „Geodezja wodna” lepiej byłoby dać na przykład takie, jak — „Technika pomiaru lasów” i „Pomiary geodezyjne dróg wodnych”.

Najlepszy z tytułów, jaki znam w naszej branży, to — Mieczysława Lipińskiego „Jak powstaje mapa”, z podtytułem „Geodezja dla wszystkich”<sup>6)</sup>; w tych dwóch krótkich zdaniach mamy sprecyzowane i treść, i przeznaczenie książki.

Niesposób oczywiście dać przepis na układanie tytułów publikacji geodezyjnych. Nie należy tylko zapominać o tym, że język techniczny z natury swego przeznaczenia powinien być dokładny i jednoznaczny, a przede wszystkim poprawny, gdyż inaczej grożą mu barbaryzmy lub przekształcenia się w żargon techniczny.

<sup>5)</sup> Wyraz ten powstał prawdopodobnie przez analogię do „geologii dynamicznej”, która jest nauką o budowie litosfery, czyli skorupy ziemskiej i o procesach wywołujących przeobrażenia (ruchy) w litosferze i na jej powierzchni.

<sup>6)</sup> W rb. ukazało się drugie wydanie tej doskonale napisanej, lecz niestety jedynej dotychczas książki, która skutecznie popularyzuje nam tę piękną i pożyteczną naukę, jaką jest geodezja.

# Z ŻYCIA ORGANIZACJI I Z TERENU

## XV KONFERENCJA NAUKOWO-TECHNICZNA NA TEMAT „WYTYCZNE DO JEDNOLITEGO KATALOGU NORM W GEODEZJI”

XV Konferencja Naukowo-Techniczna na temat „Wytyczne do Jednolitego Katalogu Norm w Geodezji” odbyła się w dniach 28 i 29 września 1956 roku. W konferencji wzięło udział 226 delegatów reprezentujących olbrzymią większość komórek służby geodezyjnej. Obradom przewodniczył kol. Zbigniew Skąpski z Krakowa oraz koledzy: Igor Szantyr z Łodzi i Bronisław Łącki z Warszawy jako zastępcy przewodniczącego. W toku dwudniowej dyskusji nad zagadnieniami poruszonymi w referatach i koreferatach głos zabierało 53 kolegów, złożono 45 wniosków.

Zarówno w przemówieniach kolegów delegatów, jak i w wnioskach omawiano zagadnienia pracy i płacy, poszukiwania drogą prób i doświadczeń nowych form wykonawstwa i rozliczania się z pracownikami, słuszności opracowania i stosowania jednolitych norm w geodezji i wiele innych problemów z życia zawodowego. Komisja wnioskowa uszeregowała złożone wnioski w 11 grupach tematycznych, a mianowicie:

- I — System rozrachunku z podpunktem — podział wynagrodzenia.
- II — Jednolitość katalogu norm.
- III — Scalenie norm.
- IV — Napięcie norm.
- V — Czas pracy i sezonowość.
- VI — Przepisy ogólne do katalogu norm.
- VII — Jakość.
- VIII — Taryfikacja i zaszeregowania.
- IX — Normy techniczne czy statystyczne.
- X — Sprawy organizacyjne.
- XI — Sprawy ogólne.

Uchwalone przez XV konferencję wytyczne do Jednolitego Katalogu Norm w Geodezji mieszczą się w następujących wnioskach:

**Wniosek 1.** a) Konferencja stwierdza, że dotychczasowy system akordowy w geodezji posiada takie cechy ujemne, jak obniżenie jakości i nadmierne wydłużenie czasu pracy, wobec czego do czasu znalezienia innego systemu rozliczeń należy wprowadzić znaczne zróżnicowanie zapłaty w zależności od jakości.

b) Celem znalezienia lepszego systemu rozliczeń za pracę, konferencja popiera zamierzone przez CUGiK eksperymenty z kompleksowym zleceniem prac na zasadzie zupełnej dobrowolności, zalecając jednak równoległe eksperymentowanie w innych systemach płac.

**Wniosek 2.** Jeżeli pracownik niżej zaszeregowany wykonuje prace wyżej zataryfikowane — sposób rozliczenia według katalogu, natomiast, gdy pracownik wyżej zaszeregowany wykonuje prace niżej zataryfikowane — sposób rozliczenia według osobistego zaszeregowania.

**Wniosek 3.** Konferencja uważa, że jednolity katalog norm winien zawierać przede wszystkim normy scalone. Scalenie jednak nie może łączyć czynności polowych i kameralnych oraz pracy różnej kategorii pracowników, jak na przykład techników i kreślarzy. Poza tym katalog powinien zawierać pewną ilość norm szczegółowych, najczęściej występujących jako czynności odrębnie wykonywane.

**Wniosek 4.** Konferencja uważa, że 150-procentowe napięcie norm — obecnie stosowane przy systemie akordowym — jest zbyt duże i powinno się dążyć do ustawienia ich w napięciu 100-procentowym, jednak zmiana powinna odbyć się w dwóch etapach z tym, że w pierwszym etapie napięcia wyniosłaby 120%. Stawki zasadniczego uposażenia winny być podwyższone co najmniej w stosunku do procentu obniżenia napięcia norm. Wniosek nie obejmuje prac w systemie premiewo-czasowym.

**Wniosek 5.** Konferencja zaleca ustawienie norm na rzeczywisty 8-godzinny dzień pracy, z wyjątkiem czynności niebezpiecznych dla życia i zdrowia pracowników, jak na przykład praca na autografach, coorapidach, na znacznej wysokości, precyzyjnej kartografii itd. Należy dążyć do sezonowości prac polowych w geodezji.

**Wniosek 6a.** Przepisy ogólne nie uwzględniają dostatecznie dłuższego czasu dojścia lub dojazdu do stanowiska roboczego, co należy uwzględnić w przepisach ogólnych.

**Wniosek 6b.** Należy gruntownie przeanalizować i przepracować współczynnik „P” z uwzględnieniem stref klimatycznych oraz zwiększyć współczynnik „R” do 1,75.

**Wniosek 6c.** Należy zwiększyć granice stosowania współczynnika „O”.

**Wniosek 6d.** Należy uzupełnić przepisy ogólne katalogu przepisem stwierdzającym, że za niedostarczenie środka lokomocji przewidzianego w katalogu — stosuje się współczynnik łagodzący normy we właściwej części katalogu.

**Wniosek 6e.** W takich systemach organizacyjnych, w których kierownicy grup, robot, brygad lub pracowni są uważani za pracowników produkcyjnych oraz gdzie organizacja i czas przejazdów produkcyjnych wlicza się do produkcji — czas konieczny do wykonania tych czynności ustala dla każdej roboty kierownik geodezyjnej jednostki organizacyjnej.

**Wniosek 6f.** Przerwy w pracy spowodowane warunkami atmosferycznymi, krótsze od 3 kolejnych dni, w okresie od 1 maja do 31 października są w normach, natomiast od 1 listopada do 30 kwietnia — w normach są tylko przerwy spowodowane warunkami atmosferycznymi w ciągu dnia pracy. Za postoje spowodowane warunkami atmosferycznymi w okresie zimowym, trwającymi dłużej niż jeden dzień lub w okresie letnim — dłuższe niż 3 dni kolejne — pracownicy otrzymują wynagrodzenie według osobistego zaszeregowania.

**Wniosek 6g.** Za niezawinione postoje pracownicy otrzymują wynagrodzenie średnie z trzech miesięcy.

**Wniosek 6h.** W przypadku zmniejszenia składu zespołu norma dla tego zmniejszonego zespołu będzie odpowiednio zmniejszona.

**Wniosek 6i.** Nowy katalog powinien zachować dotychczasowe 3 stopnie trudności, a ponadto dla rejonu Tatr i Karpat winien być wprowadzony nowy stopień — wysokogórski.

**Wniosek 7.** Konferencja uważa, że zróżnicowanie zapłaty za jakość najlepiej rozwiązać stosując specjalne premiovane podwyższające wynagrodzenie wykonawcy za jakość bardzo dobrą co najmniej o 15—20%.

**Wniosek 8.** Stworzyć taryfikator kwalifikacyjno-osobowy celem właściwego zaszeregowania pracowników inżyniersko-technicznych według rzeczywistych kwalifikacji teoretycznych, praktycznych oraz stażu, z jednoczesnym stworzeniem właściwej rozpiętości płac między grupą pracowników fizycznych i umysłowych oraz między technikami i inżynierami, nie obniżając dotychczasowych stanowisk.

**Wniosek 9.** Konferencja uważa, że nie posiadamy możliwości przejścia na normy techniczne. Z drugiej strony — błędy dotychczasowej statystyki przestrzegają przed oparciem się wyłącznie na danych statystycznych, dlatego też normy powinny być ustalone w rezultacie po konsultacji ich wysokości z załogami wykonawców.

**Wniosek 10.** Konferencja zaleca zarządowi głównemu zwolnienie, w możliwie najkrótszym czasie, specjalnej konferencji na temat organizacji wykonawstwa geodezyjnego oraz organizacji służby geodezyjnej i postanawia jednocześnie przekazanie złożonych na niniejszej konferencji wniosków w tych sprawach do dyspozycji przyszłej konferencji, a w szczególności spraw: a) rejestru geodetów, b) spółdzielni geodezyjnych, c) uporządkowania materiałów archiwalnych, d) uregulowania organizacji służby geodezyjnej, szczególnie na stopniu powiatu.

**Wniosek 11a.** Konferencja uważa, że należy powołać międzyzwiązkową komisję składającą się z przedstawicieli poszczególnych związków zawodowych, obejmujących pracowników geodezji i kartografii celem współdziałania w opracowaniu zasad wynagrodzeń jednolitego katalogu norm.

W pracach powyższej komisji winni wziąć również udział przedstawiciele zarządu głównego SGP po skonsultowaniu się z oddziałami.

**Wniosek 11b.** Wprowadzenie w życie zasad wynagrodzeń i katalogu norm powinno odbyć się w formie zbiorowego

układu pracy, w którym winien być zagwarantowany fundusz zakładowy.

**Wniosek 11c.** Równoległe z jednolitym katalogiem norm winien być opracowany nowy cennik zharmonizowany z katalogiem, który uwzględniłby, między innymi, koszty premiowania za jakość.

**Wniosek 11d.** Konferencja zwraca się z apelem do kierownictw resortów, a w szczególności do CUGiK, aby w okresie bieżącej 5-latki w stosunku do pracowników służby geodezyjnej zostały zrealizowane uchwały VII Plenum PZPR, zmierzające do podniesienia stopy życiowej tych pracowników co najmniej o 30%.

**Wniosek 11e.** Konferencja zaleca, aby władze stowarzyszenia zapewniły w przyszłości większy udział młodzieży w podobnych konferencjach i pracy stowarzyszeniowej.

**Wniosek 11f.** XV Konferencja Naukowo-Techniczna aprobuje projekt Karty Programowej Katalogu Jednolitych Norm i Stawek Jednostkowych na Roboty Geodezyjne i Kar-

tograficzne ze zmianami sprecyzowanymi w odrębnych wnioskach.

Powyższe wnioski będą służyły powołanemu przez CUGiK kolegium jako materiał podstawowy przy szczegółowym opracowaniu katalogu jednolitych norm i stawek jednostkowych na roboty geodezyjne i kartograficzne.

Oceną głębokiej troski kolegów delegatów o jak najlepsze wyniki konferencji oraz oceną nastroju, jaki panował w ciągu 2-dniowych obrad, są słowa przewodniczącego konferencji kolegi Zbigniewa Skapskiego, który na zakończenie swego podsumowania wyników konferencji powiedział: „Bardzo dobrze też się stało, że przy rozmaitych poglądach mieliśmy jeden wspólny mianownik, którym była troska o człowieka i troska o właściwą jakość pracy. Z tego możemy być dumni i pewni, że jeżeli na tych fundamentach będziemy budowali, to rozwiążemy każdy najtrudniejszy problem.

Inż. Henryk Ryszkowski

## MŁODZI DYSKUTUJĄ I PISZA

### WYJAŚNIENIE PGGK „WSCHÓD” W SPRAWIE KORESPONDENCJI INŻ. E. PIANKO

W związku z zamieszczeniem przez redakcję „Przeglądu Geodezyjnego” artykułu inż. Eugeniusza Pianko pod tytułem „O normach jeszcze — (oby ostatni) — raz” Przedsiębiorstwo Geodezyjne Gospodarki Komunalnej „Wschód” prosi o zamieszczenie na łamach „Przeglądu Geodezyjnego” następującego wyjaśnienia:

1. Przytoczone przez inż. E. Pianko zestawienia kosztów robocizny i cen zawierają w pierwszych trzech pozycjach błędy, właściwe wielkości przedstawiają się jak następuje:

Oznaczenie	Katalog CUGiK	Cennik MGK
B-09-05	109,35	266,—
B-09-06	153,12	371,56
B-09-07	255,19	582,70

W związku z powyższym średni procent narzutu dla powyższych pozycji kształtuje się na poziomie 138% a nie 236% — jaki wynikałby z zestawienia inż. E. Pianko.

Podkreślamy, że narzutami objęte są koszty dodatku poleowego (który pobiera wykonawca), materiałów pomocniczych, nadzoru, kontroli, kierownictwa i administracji.

2. Jednocześnie podajemy zestawienie kosztów i cen wg katalogu i cennika MGK oraz katalogu i cennika CUGiK. Przyjęto jako zasadę ceny katalogowe i odpowiadające tym pozycjom ceny cennika MGK i CUGiK. Pozycje prac poleowych wzięto w II stopniu trudności, w I strefie ekonomicznej, w stałym miejscu pracy. Do prac kameralnych przyjęto skalę pierworysu 1:2000 i skok warstwic co 1 metr.

Wyjaśniamy, że ceny wg cennika MGK są obliczone bez transportu towarowego, podczas gdy cennik MGK przyjmuje ceny łącznie z transportem towarowym.

Jak widać z powyższego zestawienia, narzuty wynikające ze sposobu kosztorysowania MGK w porównaniu z odpowiednimi pozycjami CUGiK nie są wygórowane.

Dyrekcja Przedsiębiorstwa Geodezyjnego Gospodarki Komunalnej „Wschód” podziela opinie inż. E. Pianko o konieczności ustabilizowania poziomu norm pracy w geodezji i dokonania w nich zmian, wyłączanie na skutek wprowadzenia nowych metod pracy, wynikających z postępu technicznego i organizacyjnego.

Jednocześnie jednak dyrekcja uważa, że na skutek błędów w zestawieniach oraz niedostatecznej ich interpretacji notatka inż. E. Pianko mogła wyrobić opinię u czytelników o nadmiernych zyskach przedsiębiorstw geodezyjnych Gospodarki Komunalnej, osiągniętych przez nie w drodze wygórowanych narzutów, co miałyby się z rzeczywistością.

Dyrektor

Mgr inż. Antoni Sadowski

Oznaczenie czynności	Katalog MGK	Cennik MGK	Narzut	Oznaczenie czynności	Katalog CUGiK	Cennik CUGiK	Narzut
Sc-B-14-07	16.07	35.19	119%	B-06-07	10.25	29,—	182%
„ -08	29.97	66.24	121%	B-06-08	14.43	39,—	170%
„ -09	55.67	122.13	119%	B-06-09	22.57	53,—	135%
ScB-22-26+30	16.34	47,—	188%	B-09-10+ +B-09-15	12.26	35,—	185%
ScB-22-27+31	41.56	123,—	196%	B-09-11+ +B-09-16	27.44	80,—	192%
SCB-14-33+ +14-54+14-90	7.86	18,—	129%	B-06-33+ +B-06-40+ +B-06-50	8,36	18,—	115%

### CZY NAPRAWDĘ WYJAŚNIENIE?

Moja notatka zamieszczona we wrześniowym numerze „Przeglądu Geodezyjnego” spowodowała zgola niezamierzony skutek. Mam tu na myśli sprostowanie dyrekcji PGGK „Wschód”. Dość długi okres czasu, dzielący moją notatkę od wymienionego wyjaśnienia oraz tendencyjna argumentacja wykluczają możliwość nieporozumienia. Ponieważ notatka moja została użyta do międzyresortowych utarczek i licytacji — uważam za konieczne zająć się powtórnie tym tematem, oczywiście w ramach narzuconych wyjaśnieniem dyrekcji PGGK „Wschód”.

W notatce „O normach jeszcze — aby ostatni — raz” sygnalizowałem zagadnienie nadmiernych narzutów obciążających bezpośrednią produkcję, nie starając się określić ani dokładnej wysokości narzutu, ani sugerować, iż PGGK „Wschód” pobiera wyższy narzut niż przedsiębiorstwa podległe CUGiK. Dysponowałem zbyt szczupłym materiałem, poza tym uważałem i uważam nadal, że narzuty w obu przedsiębiorstwach są za wysokie. Zresztą nie jest to stwierdzenie odkrywcze, bo przedsiębiorstwa CUGiK już zaczynają szukać właściwych dróg potaniania produkcji i poprawy zarobków pracowników.

Wyjaśnienie dyrekcji PGGK „Wschód” — udowadniające, że przedsiębiorstwa MGK wykonują roboty taniej niż przed-

siębiorstwa CUGiK — automatycznie wyklucza potrzebę podobnych eksperymentów w naszym przedsiębiorstwie.

Kategorycznie nie zgadzam się ze stanowiskiem dyrekcji PGGK — „Wschód”, że „na skutek błędów w zestawieniach oraz niedostatecznej ich interpretacji notatka inż. Pianko mogła wyrobić opinię u czytelników o nadmiernych zyskach przedsiębiorstw geodezyjnych Gospodarki Komunalnej osiągniętych przez nie w drodze wygórowanych narzutów, co miałyby się z rzeczywistością”.

Zgadzam się tylko ze słusznym sprostowaniem błędów w trzech pierwszych pozycjach mojego zestawienia. Natomiast nie jest słuszny wniosek, jakoby na podstawie tych trzech błędnych pozycji można było wyrobić sobie sąd o wysokości narzutu pobieranego przez PGGK. Te trzy pozycje stanowią zaledwie 0,2% wszystkich pozycji katalogu CUGiK (od B—02 do B—10) i chyba nikt rozsądny nie będzie ferował opinii o wysokości narzutu tylko na podstawie tak skąpego materiału.

Nie mogę się zgodzić z zarzutem niedostatecznej interpretacji. W pierwszym przykładzie (robota za 274 000 zł) rozliczyłem bowiem diety, noclegi i dodatek polowy. W zestawieniu prac polowych (poza pierwszymi trzema pozycjami) elementy te również są uwzględnione.

Klasycznym przykładem mijania się z rzeczywistością (przynajmniej w wypadku Wydziału Produkcyjnego PGGK „Wschód” w Warszawie) jest zestawienie podane w wyjaśnieniu dyrekcji, a mające udowodnić, iż przedsiębiorstwa geodezyjne Gospodarki Komunalnej nie pobierają nadmiernych zysków. Przede wszystkim kilka uwag:

1. Cennik MGK jest opracowany na podstawie katalogu branżowego MGK, a cennik CUGiK na podstawie katalogu CUGiK.

2. Katalog MGK jest łagodniejszy (dla prac polowych) od katalogu CUGiK.

3. Zgodnie z zarządzeniem dyrektora CZ katalog MGK stosuje się tylko dla robót jednoasortymentowych wartości do 25 000 zł i dla robót nieasortymentowych wartości do 50 000 zł. W pozostałych przypadkach stosuje się katalog CUGiK.

4. 90% robót w wydziale produkcyjnym w Warszawie (wydział stanowi około 40% całego przedsiębiorstwa „Wschód”) rozlicza się wg katalogu CUGiK, pobierając od zleceniodawcy ceny wg cennika MGK.

W tym tkwi źródło nadmiernych zysków.

W świetle tych wyjaśnień (zwłaszcza punktu 4) widać, że zestawienie podane przez dyrekcję nie odpowiada stanowi faktycznemu. Można oczywiście opracować katalog, który względem cennika będzie wykazywał na przykład tylko 50% narzutu, następnie schować ten katalog do szafy, a wykonawcom płacić wg innego, ostrzejszego katalogu. Czy można jednak w takiej sytuacji udowodniać, że narzut wynosi tylko 50%? Bez narażenia się na śmieszność — nie można.

Wydaje mi się również, że porównując narzuty w dwu przedsiębiorstwach trzeba wziąć także pod uwagę na co idą pieniądze z narzutów. Trzeba porównać zaopatrzenie obu przedsiębiorstw w sprzęt, transport, środki lokomocji, zabezpieczenie finansowe eksperymentów organizacyjnych i technicznych, wysokość i sposób wykorzystania funduszu zakładowego. Wszystko to w jakiś sposób wpływa na sytuację przedsiębiorstwa i pracowników.

Czuje się zmuszony do powtórnego podania (tym razem nieco obszerniejszego) zestawienia rzeczywistych cen płaconych przez PGGK „Wschód” wykonawcom i cen pobieranych od zleceniodawcy. W zestawieniu pomijam pomiar szczegółów, przyjmując skorygowany przez dyrekcję PGGK „Wschód” narzut średni w wysokości 138%.

Pomijam także prace kameralne, gdyż ceny za nie w katalogach MGK i CUGiK są prawie identyczne.

Czynność	Katalog CUGiK		Cennik MGK		Narzut %
	oznaczenie	cena	oznaczenie	cena	
Poligonizacja techniczna	B—02—02	120.55	23/1	248.40	106
	—05	146.57	24/1	356.04	143
	—08	107.76	24/2	301.18	179
	—	—	—	—	—
Niwelacja techniczna	B—03—01	6.79	26/1	23.80	250
	—02	10.72	27/1/5	25.88	141
	—03	19.84	27/2/5	41.40	108
	—	—	—	—	—
	—05	85.48	28/1	200.79	135
	—06	110.82	28/2	358.11	223
	—07	176.00	28/3	533.02	203
	—08	332.46	28/4	802.12	141
	—09	37.47	28/1	100.40	167
	—10	47.93	28/2	179.06	273
	—11	76.94	28/3	266.00	246
	—12	139.21	28/4	400.54	188
Tachimetria	B—06—06	7.52	40/3	18.63	147
	—07	10.25	40/3	35.19	243
	—08	14.43	40/3	66.24	359
	—09	22.57	40/3	122.13	441
	—10	53.79	40/3	333.27	519
	—	—	—	—	—

W zestawieniu uwzględnione są te czynności, dla których zachodzi odpowiedniość w opisie robót między katalogiem i cennikiem. Przyjmuję — za dyrekcją — I strefę ekonomiczną, II stopień trudności i pracę w stałym miejscu.

Niektóre pozycje (tachimetria) różnią się cyfrowo od podanych poprzednio (a wziętych z konkretnej roboty i skorygowanych różnymi współczynnikami).

Przykłady te (łącznie z pomiarem szczegółów) stanowią około 30% wszystkich pozycji dla prac polowych (od B—02 do B—09). Średni narzut dla tego zestawienia wynosi 218%. Przy pracach w delegacji (a takie stanowią przynajmniej 95%) zyski przedsiębiorstwa jeszcze bardziej się zwiększają: przedsiębiorstwo nie płaci wykonawcom ryczałtów pomieszczeniowych i przejazdowo-przewozowych (brak podstaw do wypłacenia), pobiera natomiast pieniądze na ten cel od zleceniodawcy.

Czy można zatem stwierdzić, że PGGK „Wschód” nie pobiera wygórowanych zysków? Czy metoda niedostrzegania lub — co gorsza — ukrywania rzeczywistego stanu jest właściwa? Żałuję bardzo, że mój apel o postawienie na pierwszym planie sprawy organizacji przedsiębiorstw spowodował takie wyjaśnienie.

Dalszą dyskusję nad celowością reorganizacji przedsiębiorstw i pozostawienia im do rozwiązania sprawy norm i systemów premiowania uważam za zbędną (mimo konserwatywnego stanowiska większości delegatów na wrześniowej konferencji naukowo-technicznej). Sprawę tę ureguluje uchwała Rady Ministrów, której projekt został ogłoszony 1.XI.56 r. Inż. Eugeniusz Pianko

**X Zjazd Delegatów przypomina**, że utworzone w roku 1945 czasopismo „Przegląd Geodezyjny” przyjęło na siebie zadanie periodyków zawodowych ukazujących się przed 1939 rokiem, takich jak: „Przegląd Mierniczy”, „Biuletyn Koła Inżynierów Mierniczych”, „Geodeta”, „Przegląd Fotogrametryczny” i „Wiadomości Służby Geograficznej”.

Pierwszym czasopismem geodezyjnym w Polsce był „Przegląd Mierniczy”, który zaczął ukazywać się regularnie od 1924 roku.

X Zjazd Delegatów SGP dla zachowania ciągłości w dziedzinie ukazywania się czasopism geodezyjnych w Polsce uważa za konieczne, aby lata istnienia tych czasopism liczyć od 1924 roku, dając temu odpowiedni wyraz w Przeglądzie Geodezyjnym w rachubie roczników czasopisma.

## XVIII Konferencja Naukowo Techniczna Geodetów Polskich

W dniach 24, 25 i 26 stycznia 1957 r. odbędzie się w Krakowie, organizowana przez Stowarzyszenie Geodetów Polskich XVIII Konferencja Naukowo-Techniczna SGP na temat: „Prace Geodezyjne dla potrzeb gospodarki wodnej”.

Na konferencji wygłoszone zostaną, napisane przez specjalistów w tej dziedzinie, następujące referaty:

Referat plenarny: „Zagadnienie gospodarki wodnej w Polsce i związane z tym zadanie prac geodezyjnych”

Referaty w komisjach:

- I. Budownictwa Wodnego
  1. Pomiary geodezyjne dla celów regulacji rzek
  2. Pomiary geodezyjne dla celów budownictwa wodno-energetycznego
  3. Koreferat do obu powyższych referatów
- II. Wodno-Melioracyjna
  4. Prace geodezyjne dla potrzeb melioracji wodnych
  5. Koreferat
- III. Pomiarów Odkształceń
  6. Pomiary odkształceń budowli wodnych
  7. Koreferat

Blższych informacji w sprawie konferencji udziela komitet organizacyjny tej konferencji — Kraków, ul. Straszewskiego 28 — Oddział Wojewódzki Stowarzyszenia Geodetów Polskich — NOT.

## Geodeta kandydatem na przewodniczącego prezydium WRN w Kielcach

Kieleckie „Słowo Ludu” opublikowało wiadomość o wysunięciu kandydatury inż. Stefana Piekary na stanowisko przewodniczącego Prezydium WRN w Kielcach.

Inż. Stefan Piekara jest geodetą, pracuje w kieleckim WZUR, został odznaczony za pracę zawodową i społeczną srebrną odznaką honorową NOT, medalem dziesięciolecia oraz Srebrnym i Złotym Krzyżem Zasługi. Należy do członków założycieli kieleckiego oddziału wojewódzkiego NOT, w którego zarządzie pracuje od r. 1949, początkowo jako sekretarz, a następnie I wiceprzewodniczący. Pracą swą i postawą zdobył sobie uznanie i popularność.

## Symbol najwyższej jakości

Tak nazwano zorganizowaną w październiku 1956 r. wystawę wyrobów Zakładów Zeissa. Wystawa czynna była w Warszawie w Pałacu Kultury i wzbudziła ogólne zainteresowanie. Ekspozycja w ilości 600 — obejmowała bardzo szeroki wachlarz najnowocześniejszych, precyzyjnych instrumentów pomiarowych i optycznych.

Królestwem instrumentów nazwano pierwszą salę wystawy, w której centralnie miejsce zajął instrument astronomiczny zwany refraktorem. Obok inne przyrządy: spektografy, fotometry, komparatory, instrumenty przejściowe i inne reprezentowały bogatą dziedzinę sprzętu astronomicznego, produkowanego od lat przez Zakłady Zeissa.

Wśród przyrządów astronomicznych znajdował się model słynnego planetarium Zeissa. Przy pomocy skomplikowanego mechanizmu napędowego, licznych źródeł światła i szeregu soczewek, rzutuje on na kopulasty ekran obraz ogladanych gołym okiem najważniejszych zjawisk astronomicznych, oddając wiernie ich widok z dowolnego miejsca powierzchni kuli ziemskiej.

Osobny dział stanowiły mikroskopy, stanowiące klasyczną wytwórczość Zakładów Zeissa, poza tym lornetki: duże, małe, polowe, teatralne; światłomierze fotoelektryczne i fotooperaty; epidiaskopy do projekcji domowych i szkolnych; kamery i projektory filmowe. Nadainiki fal ultradźwiękowych, odgrywające wielką rolę we współczesnym przemycie i w pracach laboratoryjnych; precyzyjne wagi, wzorce; aparaty do pomiaru najrozmaitszych wielkości fizycznych; specjalne urządzenia do wytwarzania wysokiej próżni.

Instrumenty i narzędzia geodezyjne jak: sekundowy teodolit „Theo 010”, tachimetryczny teodolit „Theo 030” z klinem „Lota-keil”, stolik mierniczy „Karti 250”; sorzet fotolotniczy; kamery pomiarowe szeregowy z normalnym i szerokokatnym obiektywem Zeissa, przyrządy obserwacyjne i do obracowania zdjęć jak: „Camera lucida”, stereoskopy obserwacyjne i pomiarowe, przetworniki i uniwersalne przyrządy do obracowania zdjęć — stereoplanigrafy, przetwornik pełnoautomatyczny „SEG I”.

Bogato wystawiony był też dział aparatów i przyrządów stosowanych w nowoczesnej medycynie i chirurgii.

## Geodeci — film inż. K. Alchimowicza z Bydgoszczy

Scenarzysta, reżyserem i operatorem filmu pod tytułem „Geodeci” jest inż. Karol Alchimowicz pracownik WZUR w Bydgoszczy. Film realizowany został w ramach Klubu Filmowców w Bydgoszczy. Zadaniem filmu obrazującego prace geodety-urządzeniowca jest popularyzacja zawodu przez wyświetlanie tego filmu w szkołach podstawowych, zapoznanie młodzieży przed wyborem przez nich zawodu, z pracami geodezyjnymi urządzeniowo-rolnymi.

Film wykonany został dosłownie gospodarczym sposobem, przy wyłącznym osobistym wkładzie pracy i silnej woli inż. K. Alchimowicza — został zgłoszony na konkurs filmów amatorskich. Czas trwania filmu wynosi 30 minut, nakrecony jest na wąskiej taśmie, dowcipny komentarz słowny jest udźwiękowiony.

Po rozstrzygnięciu konkursu, na który film został zgłoszony, będzie możliwe sporządzenie jego kopii i udostępnienie go szerokim rzeszom zainteresowanych.

## Dom Technika-Rencisty

W toku przygotowań do III Kongresu Inżynierów i Techników Polskich, który ma się odbyć w I kwartale 1957 r. szeroko wysuwany jest między innymi postulat zapewnienia opieki nad tymi inżynierami i technikami, którzy ze względu na wiek lub inwalidztwo nie są w stanie wykonywać swej normalnej pracy zawodowej. Spełniając te postulaty Prezydium Rady Głównej NOT na wniosek Oddziału Powiatowego NOT w Częstochowie, postanowiło zbudować lub adoptować budynek dla 100 niezdolnych do pracy inżynierów i techników i nadać mu nazwę „Domu Technika-Rencisty”.

Według wstępnych założeń projektowych przewiduje się, że dom ten powinien się znajdować blisko miasta, na terenie, na którym można by założyć działki ogrodowe, umożliwiłyby to prowadzenie inspektów, szkółek ogrodniczych, hodowli kwiatów itp. W pomieszczeniach o odpowiedniej kubaturze poza 50 izbami mieszkalnymi powinny znaleźć się: klub, pracownia, biblioteka i czytelnia, urządzenia gospodarcze, sale jadalne, kuchnia itp.

W Domu Technika Rencisty zamierza się zorganizować na zasadach spółdzielczych pracownię, w których będzie można wykonywać różne drobne prace: zegarmistrzowskie, architektoniczne, projekty techniczne i inne.

W związku z powyższym przedstawiciele Prezydium Rady Głównej NOT złożyli odpowiedni wniosek do Ministerstwa Opieki Społecznej w celu uzyskania pomocy w realizacji tego projektu.

## Czy brak w Polsce geodetów

W numerze 43 „Chłopskiej drogi” z roku bieżącego ukazał się artykuł inż. O. Dengla omawiający palącą sprawę niezaspokojonych potrzeb chłopskich w dziedzinie wykonawstwa drobnych pomiarów gruntu.

Zdaniem autora w samym tylko woj. krakowskim jest ich ponad 15 000, a w całym kraju — ponad 100 000

W artykule tym porusza Autor możliwość wykonywania tych prac przez geodetów nie zatrudnionych w urzędach, emerytów zrzeszonych w spółdzielniach, ewentualnie samodzielnych wykonawców, którzy z tych czy innych względów nie są stale zatrudnieni.

Rzemieślnicy mogą pracować samodzielnie lub w spółdzielniach, adwokaci mają swoje zespoły, lekarze przyjmują prywatnie lub w spółdzielniach lekarskich. Czemu tak nie mogą pracować geodeci.

Autor zwraca się do nowego prezesa CUGiK — oczekując od niego zajęcia stanowiska w tej sprawie.

Redakcja „Chłopskiej Drogi”, zamieszczając ten artykuł, zwróciła się do prezesa CUGiK o zajęcie stanowiska.

## XVIII Międzynarodowy Kongres Geograficzny

W roku bieżącym w dniach od 8 do 18 sierpnia odbył się w Rio de Janeiro XVIII Międzynarodowy Kongres Geograficzny. Brało w nim udział około 300 delegatów z różnych krajów, wśród nich 5-osobowa delegacja polska.

Międzynarodowe kongresy geograficzne, zwoływane przez Międzynarodową Unię Geograficzną odbywają się co 4 lata. W roku 1934 obradował w Warszawie XIV kongres, a głównym jego organizatorem był nie żyjący dziś prof. Eugeniusz Romer.

Po wojnie odbyły się już 2 kongresy: w Lizbonie w r. 1943 i w Warszawie w r. 1952. Polska nie brała w nich udziału. Na kongresie w Rio de Janeiro Polska po raz pierwszy od lat powojennych reprezentowała dorobek geografii na forum międzynarodowym, a zarazem zapoznała się z dorobkiem i nawiązała kontakty z geografami innych krajów.

W skład delegacji polskiej wchodził: prof. J. Dyllik, prof. M. Klimaszewski, prof. J. Kostrowicki, doc. J. Barbag i doc. B. Winid.

Po raz pierwszy po wojnie brała też udział w kongresie delegacja czechosłowacka, a także liczna delegacja radziecka, na mocy bowiem uchwały walnego zgromadzenia Międzynarodowej Unii Geograficznej zostało przyjęte większością głosów zgłoszenie ZSRR na członka Unii.

Przyjęto także jako członków zwyczajnych: Węgry, Islandię i Abisynię oraz jako członków stowarzyszonych: Irak, Kenię, Ugandę, Nigerię, Sudan i Francuską Afrykę Zachodnią. Geografowie NRD i Rumunii brali udział w kongresie jako obserwatorzy.

Wybrano nowy komitet wykonawczy (przewodniczący prof. H. W. Ahlman — Szwecja) oraz przyjęto zaproszenie do odbycia następnego XIX kongresu w r. 1960 w Sztokholmie.

Obrazy i dyskusje przeprowadzono w 13 sekcjach odpowiadających poszczególnym działom geografii oraz w obradach 13 stałych komisji Unii, które złożyły sprawozdania i poddały dyskusji dorobek pracy z ostatnich 4 lat.

Delegaci polscy wygłosili 6 referatów w sekcjach: kartografii, geografii rolnictwa, geografii historycznej i politycznej, metodologii i nauczania geografii, a także złożyli sprawozdania w komisjach: geomorfologii peryglacyjnej oraz światowej inwentaryzacji użytkowania ziemi. W komisji ewolucji stoków odczytano sprawozdanie prof. A. Jahna z badań stoków w Polsce.

Delegacja polska brała żywy udział w dyskusjach, zabierając wielokrotnie głos w różnych sekcjach, czego wynikiem był wybór naszych delegatów do poszczególnych komisji Unii.

Po kongresie odbyły się wycieczki naukowe, co umożliwiło delegacji polskiej odwiedzenie kolonii polskich w Brazylii.

W czasie kongresu i wycieczek geografowie polscy zebrali obfity materiał naukowy.

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

Mapa komunikacyjna Polski. Skala 1:1 000 000. Wydanie  
PPWK 1956.

Mapa powyższa należy do typu map przeglądowych, popularnych, dostępnych dla każdego. Całość składa się z mapy głównej w skali 1:1 000 000 oraz kilku mapek bocznych, uzupełniających treść mapy głównej. Wykonana została ona w sześciu kolorach, wliczając już w to kolory użyte dla okładki mapy. Treść przedstawiono na białym tle, dając powierzchnię barwną poza granicami Polski, przy czym granice oznaczono obwódką w kolorze.

Zaznajamiając się bliżej z treścią, odnaleźć możemy na mapie:

1. część administracyjną, obejmującą rozróżnienie ważności administracyjnej miast oraz granice województw,
2. część komunikacyjną, obejmującą koleje z wyróżnieniem normalno- i wąskotorowych oraz drogi z komunikacją autobusową i inne.

Całość posiada około 2 500 miejscowości co i dla mapy ogólnej, przeglądowej, dla całego kraju jest ilością dość pokazną. Inne drobne problemy, jak żegluga przybrzeżna, czy kolejki linowe, uzupełniają treść. Istota przedstawionego zagadnienia polega na tym, że połączono sieć kolei z siecią linii autobusowych, wskutek czego uzyskano dość dużą ilość większych miejscowości z połączeniami, do których może dotrzeć każdy podróżujący obywatel przy pomocy przeciętnych środków komunikacyjnych, jakimi są kolej i autobus. Mapa uwidacznia zasadnicze braki i luki w połączeniach komunikacyjnych. Uderzający jest na przykład fakt zupełnego braku połączeń okrężnych w sąsiedztwie wielkich miast, natomiast cały system koncentruje się wyłącznie w miastach.

## GEODETYCZNY I KARTOGRAFICZNY OBZOR

nr 5 — maj 1956 r.

— Inż. J. Kouba — Kierunek prac naukowo-badawczych czechosłowackiej geodezji i kartografii. Autor daje wykaz najważniejszych prac wykonanych przez Instytut Naukowo-Badawczy Geodezji i Kartografii, wskazuje na konieczność koordynacji prac między Instytutem, Akademią Nauk i wyższymi uczelniami, konieczność opracowania planu perspektywicznego rozwoju geodezji i kartografii.

— Inż. F. Steiner — Zawiązywanie i umocnienie rolniczych spółdzielni produkcyjnych. Autor przytacza ostatnie przepisy dotyczące projektowania urządzeń rolnych w związku z uśrednianiem wsi.

— Inż. L. Skládal — Radzieckie metody fotogrametryczne i używane przyrządy. Wzory tabelaryczne, przegląd metod i narzędzi, opis fotoreduktora Popowa, przetwornika górskiego, stereometru topograficznego STD-2 i najnowszych radzieckich przyrządów: fotokartografu prof. Drobyszewa, stereoplanigrafu prof. Łobanova i stereoprojektora Romanowskiego SPR-2.

— Inż. V. Stanek — Sztolnie elektrowni wodnej na Lipnie. Opis wykonania prac geodezyjnych przy tyczeniu i kontroli osi sztolni (artykuł będzie tłumaczony w PG w całości).

— Inż. J. Petrák — Wpływ zamarzania ziemi na niezmienną reperu. Przy zamarznięciu wody objętość lodu jest większa od objętości wody o 9%. Porowata struktura ziemi stwarza przestrzeń, którą wypełnia woda opadowa, higroskopijna i kohezyjna. Czym większe ziarna, tym większe są pory, ziemia spulchniana ma więcej porów. Poniższa tabela podaje współczynnik porowatości „n” jak stosunek objętości porów do całkowitej objętości ziemi: piasek: 25—38%, glina: 36—44%, glina ilasta: 40—48%, ily: — 46—55%.

W graniastostupie ziemi o wysokości „h”, w którym woda wypełniająca pory po zamarznięciu zamieni się w lód i powiększy pory (porowatość przed zamarznięciem „n”, a po zamarznięciu 1,09), wysokość graniastostupa zwiększy się do  $h + \Delta h$ . Waga ziemi pozostanie bez zmian.

Powiększenie wysokości może według autora dojść (przy głębokości zamarzania 1 m): w piasku do 4 cm, w glinie do 6 cm, w łące do 10 cm. Środki zapobiegawcze: podstawy znaków osadzać niżej poziomu zamarzania, na warstwie piasku gruboziarnistego i obsypać znak tymże piaskiem (żwir).

Chcąc się dostać niejednokrotnie do miejscowości sąsiedniej, odległej tylko o kilkanaście km, trzeba naddawać duży odcinek drogi, uzyskując połączenie jedynie przez miasto. Weźmy parę przykładów: aby dostać się z Otwocka do Piaseczna, trzeba objeżdżać przez Warszawę, gdyż najkrótsza droga przez Górę Kalwarię nie posiada połączenia autobusowego na odcinku Karczewia. Analogiczna sytuacja jest z popularną Żelazową Wolą, aby dostać się do niej z Wyszogrodu trzeba objeżdżać przez Modlin do Sochaczewa a dalej parę kilometrów trzeba przejść pieszo, to samo dotyczy połączenia z Warszawą. Nie będziemy omawiać poszczególnych przykładów, gdyż nie jest to istotą recenzji. Uzupełniająca mapka boczna dla okręgu katowickiego bardzo wydatnie ułatwia orientację w zagłębiu węglowym, mapki pozostałe zapoznają nas z połączeniami lotniczymi w Polsce i za granicą. Okładka mapy, mająca wprowadzić w zagadnienie, nie została dopasowana do charakteru tejże mapy. Opracowanie, graficznie ciężkie, sugeruje, że należy się spodziewać innego rozwiązania technicznego. Kompozycja rysunku niezbyt udana. Poszczególne rysunki, pociągu, samochodu, samolotu, nie łączą się odpowiednio w całość, a przede wszystkim są źle rozwiązane perspektywicznie. Parowóz towarowy nie może być symbolem postępu w technice, a samolot w tym ujęciu rozleci się w pierwszym locie.

Mapę samą potraktowano mało kontrastowo, drogi poza kolorem nie różnią się od kolei, ale te niedomogi graficzne wynagradza zestawienie treści, gdyż mapa nasuwa dużo problemów, nawet przeciętnemu czytelnikowi i tym samym, choć nie rozwiązuje należycie wszystkich zagadnień komunikacyjnych, jest pożyteczną pozycją w powojennej kartografii Polski.

mgr Lorentski Andrzej

Koreferent inż. J. Parler uważa podany przez autora wpływ mrozu za przesadny i skłania się do wzoru

$$\Delta h = 0,09 \cdot n \cdot h$$

Inż. P. Marcak: sprawozdanie z konferencji naukowo-technicznej w Krakowie na temat pomiarów odkształceń budowli inżynierskich. Autor stwierdza, że pomiary te stoją w Polsce na wysokim poziomie, podkreśla konieczność ściślejszej współpracy między CSR i Polską oraz podkreśla serdeczność przyjęcia kolegów czeskich w Krakowie.

nr 6 — czerwiec 1956 r.

— Dr F. Jaburek — O progresję naszego systemu premiewego.

— Inż. dr O. Valka — Zastosowanie maszyn dla kart perforowanych na obliczeniach geodezyjnych. Autor opisuje maszyny operacyjne czterech typów: 1. dziurkującą, przy pomocy której liczbom przyporządkowuje się odpowiednie dziurki, 2. segregującą karty dziurkowane według porządku arytmetycznego, 3. tabulatory służące do drukowania i sumowania danych z kart i 4. maszyny kalkulacyjne, których celem jest wykonanie działań na czynnikach z kart oraz podanie wyniku w formie odpowiednich dziurek. Autor podaje przykład transformacji współrzędnych i określa większą ekonomiczność użycia maszyn dziurkujących w stosunku do arytmometru przy około 100 pojęciach obliczeń.

— Inż. dr L. Hradilek — Wyrównanie katowe niezależnego układu centralnego. Jednoczesne rozmieszczanie równań normalnych. Korelaty jako funkcje zamknięte trójkąta i stanowiąc oraz kotangensów wewnętrznych kątów obwodowych.

— L. Kubacek — Wpływ deformacji równań na zniekształcenie kierunku.

— Inż. J. Moch — Stabilizacja punktów pomiarowych w kopalni i centrowanie pod nimi teodolitu. Artykuł szkoleniowy.

— Inż. J. Rambousek — Kamera geodezyjna MM 101. Wolna przeróbka wykładu E. L. Merrita „Principles of Design and the Applications of the MM 101 Surveying Camera” — opis, rysunki, obsługa. Kamera ma zastosowanie do prac triangulacyjnych i geodezyjno-astronomicznych.

W. Kłopotniński

#### Nr 7 — lipiec 1956 r.

- Dr F. Jaburek — Przez wyższą wydajność ku wyższemu zarobkom.
  - Dr inż. V. Burda — Droga, środki i cel wzrostu wydajności w geodezji i kartografii.
  - Dr inż. O. Valka — Maszyny do sporządzania kart perforowanych w zastosowaniu w geodezji (dokończenie).
- Przykład interpolacji drugiego stopnia na maszynie kalkulacyjnej, przykład obliczenia współrzędnych punktu poligonowego. Autor podaje, że w ciągu 1 dnia 1 pracownik obliczy 500 — 600 par przyrostów współrzędnych.
- Inż. J. Jirinec — Graficzne określenie ekscentru celu przy wcięciu w przód.

Przyrządy, przybory i pomoce

- Inż. Storkan — Skrzynie do map, inż. Klika — Pięcioboczne zwierciadło jako optyczny mikrometr.

#### Nr 8 — sierpień 1956 r.

- Inż. P. Visnovski — Interpolatory warstw — ruchomym diagramem krzywych. Przykłady, opis.
- Inż. K. Letocha — Przyczynek do rozwiązania zagadnienia strat w kamieniach granicznych i poligonowych. W związku z postępowaniem spółdzielczości rolniczej znikają miedze, a z nimi również znaki geodezyjne. Propozycje lokalizacji punktów.
- Inż. Z. Hanus — Przyczynek do stabilizacji punktów poligonowych. Stabilizacja punktów konsolami, opis konsol.
- Inż. J. Malý — Uproszczenie obliczeń wcięcia wstecz wg Ansermeta. Przykład.
- Inż. J. Hermány — Fototeodolit Carl Zeiss — Jena „Photo 19/1318” — opis, rysunki, fotografie.
- Pomysły racjonalizatorskie i problemy: Nowa pomoc dla graficznej interpolacji warstw (inż. J. Šolc). Ulepszone suwaki tachymetryczne (F. Mašlonka).
- Dyskusje, krytyka i samokrytyka: inż. J. Hosek: Przyczynek do art. inż. Kubiny (nr 3/1956 GaKO) o wytyczeniu łuku ulicy w dwóch promieniach.

#### Nr 9 — wrzesień 1956 r.

- Inż. P. Marčák — Pomiar osiadania zapory orawskiej. Zapora Orawska wybudowana w trudnych geologicznych warunkach jest przedmiotem stałych obserwacji, między którymi geodezyjne pomiary odkształceń są jednymi z najważniejszych. Pomiary wykonuje się systematycznie, od r. 1950 do marca 1956 wykonano 31 pomiarów niwelacyjnych. Punkty kontrolne (94 repery) umieszczone są w sztolniach betonowej zapory; repery są między innymi osadzone w środku każdego segmentu w sztolni głównej oraz w sztolni pomocniczej z obu stron każdego szwu dylatacyjnego. Niwelacja punktów kontrolnych wykonywana jest w oparciu o sieć reperów położonych z dala od zapory, a pożądaną jest, aby punkty kontrolne były łączone w zamknięte poligony.
- Doświadczenia zapory orawskiej są wykorzystywane przy organizacji pomiarów na innych zaporach. Wyniki zależą od: 1. założenia sieci stałych i kontrolnych punktów, 2. użycia najprecyzyjniejszych narzędzi i sprzętu, 3. opracowania metodyki pracy, 4. wysokokwalifikowanych i doświadczonych obserwatorów.
- Inż. J. Zouhar — Polepszenie rysunku reliefu terenu z punktu widzenia morfologii. Rozbiór powierzchni topograficznej, szkicowanie, systematyczna kontrola warstwic morfologicznej obrazu warstwicowego.
- Inż. N. Hnatiuk — Osiedlenie fundamentów pomnika J. W. Stalina w Pradze. Pomnik o ciężarze około 180 000 ton spoczywa na płycie żelbetowej grubości 150 cm. Agresywne wody deszczowe są odprowadzane systemem drenażu. Pomnik pobudowany na słupach. Osiedlenie płyty na narożnikach zaobserwowano — największe 8 mm, a najmniejsze 0,3 mm.
- Inż. L. Fausek — Podwójny pryzmat do tyczenia łuku o dowolnym promieniu bez użycia tablic i obliczeń. Zasada polega na tyczeniu pryzmatu stałego kąta na obwodzie łuku. Dokładność tyczenia kąta Autor ocenia na  $\pm 3'$  —  $4'$ . Rysunki teoretyczne, wprowadzenie warunków technicznych pentagonu.
- F. Mašlonka — Pionowa łata dalmiercza. Projekt łąty dla mierzenia z użyciem nasadki Arregera.

Wielka inicjatywa polskich geodetów — w geodezyjnym sygnale czasu w Polskim Radio.

#### REVUE DES GEOMETRES-EXPERTS ET TOPOGRAPHES FRANCAIS

##### Nr 7 — lipiec — 1956 r.

- Uproszczony schemat obliczeń przecięcia się dwóch prostych — P. Matreul.
- Graficzny sposób wyrównania poligonizacji — M. Trad.
- Postęp w dziedzinie konstrukcji narzędzi mierniczych — R. Martin.

##### Nr 8 — sierpień — 1956 r.

- Uwagi z praktyki geometrów ekspertów sądowych — P. Padis.
- Teleangle. Opis kieszonkowego przyrządu nowej konstrukcji do pomiaru wysokości, długości, głębokości, kątów poziomych i pionowych.
- Graficzny sposób wyrównania poligonizacji (dokończenie) — M. Trad.
- Postęp w dziedzinie konstrukcji narzędzi mierniczych (dokończenie) — R. Martin.

#### IL GEOMETRA ITALIANO

##### Nr 7 — lipiec — 1956 r.

- Scalenia rolne w Europie i metody ich przeprowadzania. Metody stosowane przy scaleniach w Alzacji i Lotaryngii — E. Massetani.
- Wentylacja pomieszczeń — O. Fantini.
- Rola geometrii w wypadkach drogowych — G. Nisini.
- Nowe prawo o wypadkach przy pracy — M. Gozzi.
- Geometra jako ekspert sądowy — S. Mallina.

##### Nr 8 — sierpień — 1956 r.

- Geometra, jego przygotowanie zawodowe i praca — F. Fait.
- Wywłaszczenie na cele użyteczności publicznej: historia, prawo, procedura, orzecznictwo — E. Bartelucci.
- O geometrach - ekspertach w dziedzinie wypadków drogowych — G. Nisini.
- Geometra a inne zawody inżynierskie — M. Liuzzo.

#### RIVISTA DEL CATASTO ET DEI SERVIZI TECNICI ERARIALI

##### Nr 5—6 — maj—czerwiec 1955 r.

- Kierunki mechanizacji we współczesnym katastrze — P. Belfiore.
- Zastosowanie nowych metod obliczeń w triangulacji — M. Cuniatti, E. Marazio.
- Technika geodezyjna przy budowie wielkich zapór — G. Boaga.
- Zastosowanie fotogrametrii w katastrze — T. Rumboldt.

#### GEODESIA ES KARTOGRAFIA

##### Nr 3 — lipiec—sierpień—wrzesień

- Z zagadnień wyrównania błędów — B. Milaszowsky.
- Normalizacja napisów na mapach — S. Rado.
- Zdjęcia topograficzne Węgier w skalach 1:5 000 i 1:10 000 przy pomocy fotogrametrii — G. Hanko.
- Zagadnienie podziału kół w teodolitach precyzyjnych — F. Elingzfeld.
- Pantografy optyczne — E. Regoczi.
- Projekt atlasu historycznego — L. Gazdag.
- Określenie powierzchni na mapach w skali 1:5 000 — L. Mihaly.
- Ochrona znaków geodezyjnych — A. Magyar.
- Problemy związane z wykonaniem map dla celów leśnych — E. Salí.
- Praktyczna metoda graficzna podziału nieruchomości — G. Kiss.
- Uwagi o sposobach przedstawiania rzeźby terenu — E. Kunowszky.
- Błąd odczytu na latach — L. Bendefy.
- Uwagi o artykule „Modernizacja map wielkoskalowych” — L. Palvogyi.
- Varia: Rozwój geodezji i kartografii w Czechosłowacji. Kilka uwag o rozwiązaniu na arytmometrze zagadnienia Hanzena. Refrakcja przy niwelacji. Nowe mapy węgierskie. Problemy sieci niwelacyjnej IV rzędu na Węgrzech. O produkcji maszyn do liczenia na Węgrzech. Uwagi o artykule „O metodach wykonywania map, normach pracy i wynagrodzeniach w przedsiębiorstwach geodezyjnych”.

Tadeusz Bychawski

### Przeгляд postępu technicznego w zakresie geodezji i kartografii

Publikacją poniższą IGiK rozpoczyna okresowy przegląd krajowego i zagranicznego postępu technicznego. Z uwagi na bardzo ograniczoną ilość miejsca, jaką możemy dla tego celu przeznaczyć w „Biuletynie”, przegląd postępu technicznego będzie podawany w sposób bardzo ogólny. Bliższe dane dotyczące poszczególnych osiągnięć techniki i nauki opisywanych w przeglądzie, czytelnicy będą mogli na każde żądanie uzyskać w Dziale DiIN-T Instytutu. Projektuje się wydawanie przeglądu w okresach półrocznych. Prosimy czytelników o nadsyłanie pod adresem IGiK (Warszawa, Jasna 2/4) uwag dotyczących treści i formy przeglądu oraz czasokresu jego zamieszczania. Uwagi te posłużą do doskonalenia następnych numerów przeglądu.

W niniejszym przeglądzie nowości technicznych omówimy zarówno ulepszenia metod klasycznych jak i zastosowania elektryczności i elektroniki w geodezji. Postęp wyraża się głównie w wynalazczości w zakresie instrumentów. Dziedzina metod rachunkowych wykazuje mniejsze zmiany, co jest spowodowane zarówno udoskonaleniem instrumentów do prac w terenie, jak i znacznym postępem w zakresie konstrukcji maszyn rachunkowych.

Przechodząc do rozpatrzenia poszczególnych nowości, wymienimy na pierwszym miejscu nowe tachimetry: Bjerhammara (szwedzki) i Kunzka (polski).

Tachimetr redukcyjny Bjerhammara jest właściwie tachigrafem. Myślą konstruktora było zbudowanie przyrządu, który przy dużej wydajności wykluczałby możliwość popełniania omyłek. Myśl tę zrealizowano w ten sposób że mierzonej odległości nie odczytuje się na łacie, lecz jest ona nakładana w ustalonej skali na arkuszu papieru, podłożonym w dolnej części instrumentu. Nastawianie mierzonej odległości odbywa się przez sprowadzenie do koincydencji dwóch indeksów na łacie dalmierzei, która nie posiada w ogóle innego podziatu. Mechaniczna budowa przyrządu jest bardzo skomplikowana. Luneta posiada dwa obiektywy dające obrazy indeksów na łacie; obrazy te są rozpatrywane przez wspólny okular. Części obiektywowe mogą się względem siebie obracać i ruch ich jest przekazywany przez system dźwigni na ramię kierunkowe, na którym przesuwa się nakłuwacz. Zbudowano dwa prototypy tego instrumentu, które przeszły pomyślnie przez próby w terenie i obecnie przystępuje się do uruchomienia produkcji fabrycznej, którą podjęła szwedzka firma AGA.

Tachimetr Kunzka jest zbudowany z tą samą myślą, lecz jego konstrukcja nie jest skomplikowana. Nie ma tu koincydencji obrazów indeksów, lecz lunetę nastawia się kolejno na odpowiednie kreski łaty. Przyrząd może być użyty do pomiaru wszelkiego rodzaju profilów opartych na liniach prostych. Próby wykonane na prototypie dały dobre wyniki zarówno pod względem jakości, jak i ekonomiki produkcji.

Nowym przyrządem do pomiaru długości jest wózek gąsienicowy Prolla. W metalowej oprawie osadzone są dwa kółka toczne, między którymi znajduje się kółko pomiarowe. Na kółkach tocznych porusza się gumowa gąsienica, dzięki której mniejsze nierówności terenu nie mają wpływu na dokładność pomiaru. Obroty kółka pomiarowego wykazuje licznik, z którego odczytuje się zmierzoną długość. Przyrząd jest przeznaczony do pomiarów na ruchliwych ulicach miejskich, gdzie nie można użyć przymiaru wstęgowego. Dokładność pomiaru zależy od rodzaju podłoża, po którym posuwa się gąsienica. Próby wykazały, że nawet na gorszym podłożu, jakim jest bruk z oczekaków lub kamienia łamanego, przyrząd daje wystarczającą dokładność.

Z nowych osiągnięć w zakresie kartografii na pierwszym miejscu należy wymienić duże usprawnienia wynikające ze stosowania metody grawerowania rysunku mapy na folii z masy plastycznej, pokrytej emulsją. Na taką folię wnosi się w ołówku rysunek mapy, a następnie graweruje się treść, opuszczając szczegóły zbędne, jak na przykład rysunek linii pomiarowych. Wykończona folia jest negatywem, z którego można przenieść rysunek wprost na blachę ofsetową. Metoda ta szeroko stosowana za granicą, była już opisywana w krajowej prasie zawodowej.

Wymienimy tu nowy interpolator warstwic konstrukcji Višnovsky'ego. Przyrząd wyróżnia się pomyslową konstrukcją, małymi wymiarami i prostotą pracy. W korpusie z masy plastycznej są osadzone dwa walce, na których przewija się taśma z przezroczystej folii z naniesioną na niej rodziną krzywych. Taśma przewijając się przechodzi przez ostrą krawędź przyrządu, którą przystawia się do linii łączącej dwa punkty, między którymi należy interpolować miejsca warstwic. Obracając odpowiednim walcem podsuwa się do krawędzi to miejsce taśmy, na którym odstępy między krzywymi odpowiadażą odstępom warstwic. Miejsca warstwic znaczy się na rysunku ołówkiem.

Z kolei przejdziemy do omówienia urządzeń elektrycznych, które znalazły zastosowanie w geodezji. Rozpoczynając od urządzeń pomocniczych, wymienić należy ideę zastosowania w pracach polowych łączności radiowej przy pomocy małych, przenośnych aparatów nadawczo-odbiorczych. Wśród aparatów tego typu, produkowanych przez czechosłowacką wytwórnię Tesla, znajdujemy szereg przenośnych, krótkofalowych aparatów nadawczo-odbiorczych, które mogłyby znaleźć zastosowanie we wszelkiego rodzaju polowych pracach geodezyjnych jako środek łączności między kierownictwem pomiarów a zespołami, a nawet między członkami poszczególnych zespołów. Jeżeli się zważy jak trudna jest łączność między rozproszonymi w terenie ludźmi, jak skomplikowana i niedoskonała jest stosowana obecnie sygnalizacja optyczna lub dźwiękowa, to trzeba dojść do wniosku, że realizacja pomysłu powinna znacznie usprawnić i organizację i przyspieszyć wykonanie prac terenowych.

Inną, niemniej pomyslową propozycję stanowi pomysł zastąpienia notatnika polowego przez mały, kieszonkowy magnetofon. Obserwator zamiast dyktowania odczytów protokolantowi lub zapisywania ich w dzienniku dyktowałby je za pośrednictwem mikrofonu krtańowego (laryngofonu) wprost do aparatu rejestrującego dźwięki. Nagrana w ten sposób taśma magnetofonowa odtwarzałaby głos obserwatora w biurze, umożliwiając zapisanie wyników w okolicznościach korzystniejszych niż w terenie. Wprowadzenie tego pomysłu usprawniłoby pracę przez: zmniejszenie składu zespołu o jedną osobę (protokolanta), wykluczenie pomyłek przy wpisywaniu wyników obserwacji oraz możliwość sprawdzenia tych wyników przy ich późniejszym odtwarzaniu przez proste ich powtórzenie. Pomysł jest pewnego rodzaju namiastką rejestracji fotograficznej. Jego realizacja jest łatwiejsza ponieważ przyrząd jest związany nie z instrumentem, lecz z obserwatorem, a więc może być użyty przy wszelkiego rodzaju pracach. Wśród liczników przyrządów tego rodzaju zasługuje na uwagę magnetofon kieszonkowy Minifon P55 firmy Protona, Hanower. Ciężar jego wynosi 800 gr, a pojemność — 5 godzin mowy bez przerwy.

Z przyrządów specjalnych należy wymienić elektryczne wykrywacze przewodów podziemnych konstrukcji polskiej — inż. Czekałińskiego i czechosłowackiej dr Krumphanzla. Zasada działania obu tych przyrządów jest zbliżona. Jeżeli przez podziemny przewód przepuścić prąd o określonej częstotliwości, to ten prąd wytworzy wokół przewodu pole magnetyczne, którego linie sił będą miały kształt kół koncentrycznych z osią przewodu; jeżeli w wytworzone w ten sposób pole magnetyczne wprowadzimy cewkę, to omawiane pole wzbudzi w niej prądy indukcyjne o tej samej częstotliwości, które spowodują powstanie dźwięku w słuchaw-

kach połączonych z cewką. Dźwięk będzie tym silniejszy, im więcej linii sił magnetycznych przetnie cewkę. Nastąpi to wówczas, gdy cewka będzie ustawiona równolegle do przewodu i w najmniejszej od niego odległości. Zamiast słuchawek można włączyć w obwód cewki galwanometr lub miliamperometr. Prądy wzbudzone w cewce są wzmocnione przez wzmacniacz elektronowy. Przebieg pracy jest prosty. Po uruchomieniu generatora wyszukuje się przy pomocy cewki osadzonej na drążku i trzymanej jak najbliżej powierzchni ziemi, miejsca, w którym słuchawki dają najgłośniejszy dźwięk. W tym miejscu, pod ziemią znajduje się przewód. Jego kierunek wskazuje kierunek osi cewki. Posuwając się po terenie można w ten sposób wykryć położenie przewodu. Wykonane w terenie próby wykazały, że położenie przewodu można ustalić z błędem nie przekraczającym 10 cm. Przyrządem można określać położenie przewodów elektrycznych oraz innych będących przewodnikami prądu. Przyrząd usprawnia pracę przy inwentaryzacji przewodów podziemnych, czyniąc zbędne ich odkopywanie.

Omówimy teraz przyrządy elektryczne i elektronowe, służące do wykonywania pomiarów geodezyjnych. Jako pierwsze wymienimy urządzenia do pomiarów długości. Są to przyrządy świetlnoelektryczne, pracujące na zasadzie pomiaru czasu, w którym światło przebiega mierzoną odległość. Chronologicznie pierwszym takim przyrządem jest geodimetr skonstruowany przez Bergstranda w 1940 roku.

Szwedzka firma AGA wyprodukowała pewną ilość egzemplarzy tego przyrządu z przeznaczeniem użycia ich przy pomiarach trilateracyjnych o bokach do 30 km.

Przyrząd jest duży i ciężki. Opublikowanie zasad działania geodimetru pobudziło konstruktorów i geodetów do dalszych opracowań, mających na celu przystosowanie geodimetru do pomiaru mniejszych odległości rzędu 200 — 3 000 m, w celu użycia go w pomiarach poligonowych. Takim przyrządem jest geodimetr EMC, zbudowany w NRF przez Gigasa i Nottarpa oraz przyrząd Ellenbergera (NRF). W Szwecji prototyp małego geodimetru zbudował Bjerhammar. Wymienione przyrządy w zakresie działania 200 — 3 000 m charakteryzuje mały ciężar i małe wymiary. Wielkość ich odpowiada wielkości średniego teodolitu. Energia elektryczna jest czerpana z baterii akumulatorów lub suchych ogniw.

Zasada działania geodimetru jest następująca. Silne źródło światła (lampa rtęciowa) wysyła promień na modulator złożony z dwóch pryzmatów Nicola i umieszczonej między nimi komórki Kerr'a. Urządzenie to działające pod wpływem prądu zmiennego daje światło modulowane, o częstotliwości równej częstotliwości prądu. Im większa będzie częstotliwość prądu, tym krótsza będzie fala modulowanego światła, która gra rolę przymiaru długości. Przy szybkości światła wynoszącej, jak wiadomo, około 300 000 000 m/sek, częstotliwość prądu powinna wynosić około 10 000 000 cykli na sekundę, co da długość modulowanej fali światła około 30 m. Oscylatorem regulującym częstotliwość prądu jest płytka kwarcu, która — jak wiadomo — wyróżnia się dużą stałością częstotliwości drgań przy niezmienniej temperaturze. Opisany zespół urządzeń jest nadajnikiem modulowanego światła. Światło, po przejściu mierzonej odległości trafia na płaskie zwierciadło, od którego się odbija i po powrocie do przyrządu pada na komórkę fotoelektryczną. Pod wpływem światła w komórce powstaje prąd, który po wzmocnieniu przez wtórny wzmacniacz elektronowy, wchodzi do właściwego urządzenia pomiarowego.

Światło potrzebuje pewnego czasu na przejście mierzonej odległości w obu kierunkach. Czas ten można mierzyć ilością fal świetlnych, które wysła urządzenie nadawcze od chwili wysłania pierwszej fali do chwili jej powrotu. Okaże się przy tym z reguły, że ilość fal nie wyrazi się liczbą całkowitą. Powstanie różnica w postaci części długości fali, czyli różnica fazy fali. Zagadnienie pomiarowe polega na pomiarze tej właśnie różnicy fazy. Różnicę można zmierzyć kilkoma sposobami, mianowicie:

- przesuwając przyrząd i mierząc wielkość tego przesunięcia,
- wydłużając sztucznie drogę światła w przyrządzie za pomocą labiryntu zwierciadeł i pryzmatów ruchomych,
- wprowadzając zmienny opóźniacz fazy (sposób zastosowany przez Bergstranda),
- zmieniając częstotliwość modulacji światła (sposób zastosowany przez Gigasa i Nottarpa).

Urządzenia pomiarowe, zastosowane w zbudowanych geodimetrach mają różne konstrukcje, jednak ich działanie sprowadza się do jednego z wymienionych wyżej sposobów.

Przy pracy geodimetrem EMC nie jest potrzebna znajomość przybliżonej wartości mierzonej odległości, ponieważ długość tę otrzymuje się jako funkcję zmiennej częstotliwości fal świetlnych.

Wszystkie zbudowane geodimetry wykazują dużą dokładność pracy. Bergstrand wypróbował swój przyrząd na bokach szwedzkiej sieci triangulacyjnej pierwszego rzędu otrzymał różnice między długościami pomierzonymi przez siebie a obliczonymi ze współrzędnych, nie przekraczające decymetra na 20 — 30 km. Gigas badając swój geodimetr otrzymał wartość średniego błędu pomiaru boku o dowolnej długości nie przekraczającą 2 cm. Należy się spodziewać, że wydajność omawianych przyrządów będzie duża. Gigas stwierdza, że pomiar boku jego przyrządem trwa (niezależnie od długości) 7 minut.

Najbardziej „zelektryfikowany” w geodezji jest dział obliczeń. Oprócz szeregu propozycji budowy maszyn analogowych do rozwiązywania różnych zadań geodezyjnych metodami analogii elektrycznej, mamy kilka przykładów użycia do różnych obliczeń geodezyjnych zespołów maszyn pracujących na kartach dziurkowanych. Opracowano programy obliczeniowe do rozwiązania układu równań normalnych (praca wykonana w Polsce), dla obliczenia afinicznej transformacji współrzędnych, obliczenia przyrostów współrzędnych prostokątnych, obliczenia i wyrównania wcięć płaskich i przestrzennych, obliczenia powierzchni ze współrzędnych i wreszcie wysunięto projekt przyjęcia kart dziurkowanych w operacji katastru gruntowego, co ułatwi obliczenie zamknięcia rocznego, dając przy tym znaczne oszczędności.

W dziale elektronowych maszyn cyfrowych mamy do zainstalowania ukazanie się na rynku maszyny do obliczeń geodezyjnych zbudowanej przez firmę Zuse KG. Maszyna ta posiada wbudowane programy dla 13 obliczeń. Wyniki obliczeń są pisane przez elektryczną maszynę do pisania. Maszyna zastępuje pracę 20 — 30 rachmistrzów wyposażonych w arytmetr.

Z zakresu fotogrametrii na dużą uwagę zasługuje światłokopiarka z automatyczną regulacją natężenia światła punktowego w zależności od gęstości negatywu. Źródłem światła jest tu lampa katodowa o budowie podobnej do budowy lamp oscyloskopowych. Lampa wytwarza płamę świetlną, przesuwającą się po całej powierzchni ekranu, na którym ułożono negatyw i papier fotograficzny. Nad papierem fotograficznym znajduje się urządzenie zbierające światło i rzucające je na komórkę fotoelektryczną, która przez sprzężenie zwrotne reguluje natężenie światła lampy. W ten sposób ciemniejsze miejsca negatywu są naświetlane silniej, co umożliwia wydobycie rysunku szczegółów. Jasne partie negatywu są naświetlane słabiej, przez co traci się kontrastowość ogólną zdjęcia na rzecz wzrostu kontrastowości szczegółów. Kopiarka jest wyrabiana w Stanach Zjednoczonych AP.

Nasuwa się pytanie, które z opisanych tu przyrządów i pomysłów nadają się do rozpowszechnienia w kraju. Oczywiście pomysły krajowe mogą być rozpowszechniane bez żadnych zastrzeżeń, o ile tylko wykażą przydatność w pracy. Z pomysłów zagranicznych wydają się łatwe i wskazane wprowadzenie łączności radiowej i magnetofonów. Przyrządy te są już wyrabiane w kraju względnie będą wyrabiane w niedalekiej przyszłości. Wydaje się również celowe sprowadzenie pewnej ilości interpolatorów Višnowskiego. Są to przyrządki tanie i seryjnie wyrabiane w Czechosłowacji. W pracy okażą się zapewne lepsze od używanych u nas dotychczas. Wprowadzenie do produkcji kartograficznej folii z masy plastycznej napotyka prawdopodobnie na trudności, ponieważ oprócz materiału należałoby sprowadzić również odpowiednie narzędzia oraz przeszkolić personel. O imporcie geodimetrów trudno w tej chwili mówić, ponieważ poza przyrządem Bergstranda, przeznaczonym do trilateracji, pozostałe wychodzą dopiero z okresu prób i w produkcji seryjnej zjawiają się za rok lub dwa. Natomiast sprowadzenie lub wykonanie w kraju światłokopiarki z automatyczną regulacją byłoby w naszych warunkach rzeczą bardzo wskazaną z uwagi na prace fotogrametryczne. Celowe bardzo wydaje się również wykorzystanie w produkcji geodezyjnej statystycznych maszyn rachunkowych.

# Założenia programowe „Przeglądu Geodezyjnego” na rok 1957

Rada Programowa Przeglądu Geodezyjnego reprezentująca resorty i instytucje zainteresowane geodezją i kartografią w osobach:

mgr inż. Józef Pawłowski — Centralny Urząd Geodezji i Kartografii

kpt. Tadeusz Bodnar — Ministerstwo Obrony Narodowej

mgr inż. Władysław Rzepka — Ministerstwo Kolei

mgr inż. Witold Kownacki — Ministerstwo Gospodarki Komunalnej

dr Julian Radecki — Instytut Geodezji i Kartografii

ob. Romuald Baraniecki — Ministerstwo Leśnictwa

mgr inż. Józef Bryszewski — Ministerstwo Rolnictwa

mgr inż. Jerzy Pomaski — Ministerstwo Budownictwa Miast i Osiedli

mgr inż. Stanisław Kryński — Polska Akademia Nauk

mgr inż. Mieczysław Lipiński — Stowarzyszenie Geodetów Polskich zaakceptowało następujące założenia programowe Przeglądu Geodezyjnego na rok 1957.

## I. Zagadnienia o charakterze ogólnopolitycznym i społeczno-ekonomicznym.

1. Szkolenie i doskonalenie geodezyjnych kadr technicznych.
2. Zaznajomianie kadr geodezyjnych z aktualnymi zadaniami na tle planów prac na odcinku geodezji i kartografii.
3. Zagadnienia: wzrostu wydajności, współzawodnicstwa, racjonalizacji, wynalazczości, nowej techniki, postępu technicznego i organizacyjnego, przenoszenia do produkcji osiągnięć nauki.
4. Zagadnienia obniżenia kosztów własnych produkcji: analiza i intensyfikacja procesu produkcji, normowanie czasu pracy, normowanie zużycia materiałów, system płac w produkcji geodezyjnej, kontrola techniczna, bhp.
5. Zagadnienia podnoszenia jakości produkcji geodezyjnej i kartograficznej.
6. Zagadnienie konserwacji i napraw sprzętu geodezyjnego i pomocniczego, gospodarka sprzętem geodezyjnym.
7. Omówienie i przenoszenie do geodezji i kartografii polskiej osiągnięć i doświadczeń geodezji innych krajów.

## II. Podstawowe zagadnienia geodezyjne i kartograficzne w planach narodowych.

1. Pomiary podstawowe i związane z nimi pomiary astronomiczne i geofizyczne.
2. Fotogrametria i fototopografia.
3. Pomiary szczegółowe, inwentaryzacyjne i realizacyjne, związane z zamierzeniami i wykonaniem planów gospodarczych.
4. Pomiary topograficzne.
5. Prace dla celów gospodarki wodnej, miejskiej, górniczej, drogowej i leśnej.
6. Prace geodezyjne przy planowaniu przestrzennym i gospodarczym, przekształcaniach struktury terenowej obszarów wiejskich i miejskich.
7. Urządzenia wsi i związane z tym zagadnienia społeczne, ekonomiczne, planistyczne, gospodarcze i techniczne.
8. Zagadnienia klasyfikacji gruntów, ewidencji gruntów i budynków oraz rejestracji zasobów naturalnych, pomiarów państwowych gospodarstw rolnych i spółdzielni produkcyjnych.
9. Zagadnienia wyrównania sieci triangulacyjnych, metody obliczeń i rachunków geodezyjnych i kartograficznych.
10. Kartografia, odwzorowania kartograficzne, opracowanie redakcyjne map, technika poligraficzna.
11. Instrumentoznaństwo, konstrukcje i produkcja sprzętu.
12. Instrukcje techniczne.

## III. Różne zagadnienia ogólnozawodowe.

1. Szkolnictwo zawodowe.
2. Recenzje książek i pism z dziedziny geodezji i kartografii.
3. Materiały z historii geodezji i kartografii.
4. Słownictwo geodezyjne i kartograficzne.
5. Bibliografia.

## IV. Zagadnienia organizacyjne SGP — korespondencja z terenu

1. Praca i działalność kół zakładowych.
2. Konferencje naukowo-techniczne.
3. Praca i działalność komisji branżowych SGP
4. Zagadnienie młodych kadr.
5. Działalność odczytowa.
6. Korespondencja i reportaże z zakładów pracy, przedsiębiorstw, grup terenowych, szkół zawodowych, wyższych, uczelni, instytutów naukowo-badawczych, Polskiej Akademii Nauk (Komitet Geodezji).
7. Konkursy.

## „Człowiek mierzy świat” — wystawa UNESCO w Warszawie

Wystawa zorganizowana przez UNESCO pt. „Człowiek mierzy świat”, po opracowaniu wersji polskiej przez Towarzystwo Wiedzy Powszechnej i Polski Komitet do Spraw UNESCO została otwarta w Warszawie w dniu 6 października 1956 r. i trwała cały miesiąc. Warszawa jest piątą z kolei stolicą, do której zawitała ta wystawa. Pozwoliła ona zwiedzającym zapoznać się z wieloma precyzyjnymi aparatami i urządzeniami, dzięki którym człowiek bada świat — od wnętrza atomu — po najdalszą mgławicę. Wśród wielu eksponatów znajdował się model radaru, który na okrągłym ekranie za skalą wskazuje miejsce znajdowania się ruchomego modelu samolotu, umieszczonego na metalowej wieżyczce.

Na wystawie podziwiano zespół różnych mikroskopów, przyrządy do wykrywania i liczenia cząstek materii (komora Wilsona i licznik Geigera-Müllera) i wiele innych najbardziej nowoczesnych aparatów. Sposoby posługiwania się nimi budziły wielkie zainteresowanie.

## Nowa klasyfikacja gleby na przeszło 5 milionach ha.

Zbyt wysokie klasy przypisywane ziemi powodowały, że rolnicy nie mogli mimo dobrych chęci wywiązać się z obowiązkowych dostaw dla państwa. Wiele i uzasadnionych pretensji wnosili chłopcy z wielu województw z powodu niewłaściwego i niejednokrotnie krzywdzącego zaklasyfikowania gruntów. W wyniku niewłaściwej klasyfikacji również wymiar podatku gruntowego był często nieodpowiedni.

Dlatego też według informacji udzielonych w Centralnym Zarządzie Urzędów Rolnych — wiosną 1957 roku wyruszy w teren około 750 grup pomiarowych, które przeprowadzą nową, odpowiadającą stanowi faktycznemu klasyfikację gleb.

W okresie zimy według informacji CZUR zostanie przeszkolona pewna ilość pracowników z powiatowych zarządów rolnych, którzy będą mogli interweniować w sprawach nagłych przypadków potrzeby klasyfikacji gruntów chłopskich.

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna w Polsce.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego 3/5.

Komitet Redakcyjny: Redaktor naczelny: inż. Stanisław Janusz Tymowski.

Redaktorzy działów: inż. Marian Frelek, mgr Wiesław Królikowski, inż. Bronisław Lipiński, inż. Wiktor Poniński, inż. Kazimierz Rzewski.

Sekretarz redakcji: Natalia Wilczyńska.

Redaktor techniczny NOT: dr Jadwiga Włodek-Sanojca.

**ZARZĄDZENIE Nr 38**  
**PREZESA CENTRALNEGO URZĘDU GEODEZJI I KARTOGRAFII**  
**Z DNIA 28.XI.1956 r.**

zmieniające zarządzenie nr 44 prezesa Centralnego Urzędu Geodezji i Kartografii z dnia 10.XI.1953 r. w sprawie robót geodezyjnych i kartograficznych nie zamieszczonych w planie robót państwowych jednostek wykonawstwa geodezyjnego.

§ 1. W zarządzeniu nr 44 prezesa Centralnego Urzędu Geodezji i Kartografii z dnia 10.XI.1953 r. (Dz. Urz. CUGiK nr 7, poz. 31), zmienionym zarządzeniem nr 49 prezesa Centralnego Urzędu Geodezji i Kartografii z dnia 3.XII.1955 r. (Dz. Urz. CUGiK nr 7, poz. 18) § 2, § 3 i § 4 otrzymują następujące brzmienie:

§ 2.1. W przypadku, gdy państwowe przedsiębiorstwo geodezyjne (miernicze, kartograficzne) i służba geodezyjna prezydium właściwej rady narodowej odmówią wykonania w wymaganym terminie roboty geodezyjnej, o której mowa w § 1, zleceniodawca może zlecić wykonanie roboty osobom posiadającym zezwolenie Centralnego Urzędu Geodezji i Kartografii.

§ 2.2. Jeśli zleceniodawcą jest jednostka gospodarki uspołecznionej, a wartość roboty nie przekracza 5 000 zł., bądź gdy zleceniodawcą jest osoba prywatna — nie obowiązują odmowy jednostek, o których mowa w ust. 1.

§ 2.3. Decyzję w sprawie roboty geodezyjnej, której kosztorys przekracza sumę 10 000 zł., wydaje delegatura Centralnego Urzędu Geodezji i Kartografii po skonsultowaniu się z właściwymi jednostkami państwowego wykonawstwa geodezyjnego.

§ 3.1. Wykonawcą robót wymienionych w § 2 może być osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje do wykonywania technicznych czynności geodezyjnych oraz zezwolenie CUGiK, wydane na wniosek zainteresowanego, zaopiniowany przez Zarząd Główny Stowarzyszenia Geodetów Polskich.

2. Zezwolenia na wykonywanie robót mogą być jednorazowe lub okresowe. O wydaniu zezwolenia Centralny Urząd Geodezji i Kartografii zawiadamia prezydium terenowe właściwych rad narodowych.

3. Zezwolenie może być cofnięte w wypadku nieprzestrzegania przepisów obowiązujących przy wykonywaniu robót geodezyjnych, a w szczególności dotyczących zgłaszania i ewidencjonowania robót.

§ 4.1. O zezwolenie, o którym mowa w § 3, mogą się starać osoby, które:

a) posiadają tytuł inżyniera geodety i co najmniej sześcioletnią praktykę zawodową lub tytuł technika geodety i co najmniej dwunastoletnią praktykę zawodową, albo:

b) posiadają tytuł inżyniera geodety i co najmniej trzyletnią praktykę zawodową lub tytuł technika geodety i co najmniej pięcioletnią praktykę zawodową oraz złożony egzamin z teoretycznego i praktycznego przygotowania do samodzielnego wykonywania robót, jeśli osoby te:

1. są zatrudnione w urzędzie, instytucji lub przedsiębiorstwie państwowym i posiadają zgodę swego zakładu pracy na wykonywanie zajęć ubocznych, bądź,

2. osiągnęły wiek uprawniający do ubiegania się o przyznanie renty starczej lub przedstawią zaświadczenie stwierdzające pobieranie renty inwalidzkiej.

§ 4.2. Tryb przeprowadzania egzaminów sprawdzających zostanie uregulowany odrębnym zarządzeniem.

§ 4.3. W wypadkach szczególnie uzasadnionych prezes Centralnego Urzędu Geodezji i Kartografii może zwolnić od niektórych wymogów wymienionych w ust. 1.

§ 5. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

Za zgodność:  
 mgr F. Matysiak  
 St. radca

Prezes  
 (—) B. Szmielw

**„UWAGA! CZYTELNICZY, POSIADAJĄCY KREWNYCH LUB ZNAJOMYCH ZA GRANICĄ.**

Wobec licznych zapytań informujemy osoby zainteresowane, że prenumeratę naszego pisma ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „RUCH” Warszawa, Wilcza 46, telefon 86481 wewn. 69, nr konta PKO I-6-1000024 W-wa. Cena prenumeraty:

półroczna — zł 46,80  
 roczna — zł 93,60

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

Na analogicznych zasadach PKWZ „RUCH” przyjmuje prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę wszystkich gazet i czasopism ukazujących się w Polsce, przy czym do krajowej ceny prenumeraty dolicza się 30%.