

*Zobovishnja*

prze gląd  
GEODEZYJNY



WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Nr 12

WARSZAWA, GRUDZIEŃ 1956

ROK XII



TREŚĆ

- 441 — Zagadnienie mechaniki gruntów w zastosowaniu do inżynierskich pomiarów geodezyjnych (część II)  
Z. Wilun.
- 444 — Transformacja układów lokalnych płaskich na płasko-czynne odwzorowania Gaussa-Krügera i odwrotnie, (część II)  
S. Hausbrandt.
- 449 — Pion optyczny  
W. Grądzki.
- 453 — Zastąpienie bezpośredniego pomiaru kąta ostrego w trójkącie nawiazania Weisbacha na podszyciu kopalni rozwiązaniem ostrokątnego trójkąta prostokątnego.  
St. Szpetkowski.
- 456 — O ewidencji operatów geodezyjnych  
J. Bryszewski.
- 459 — Wpływ wilgotności względnej na wskaźniki techniczne papieru kartograficznego  
J. Wójcik.
- 461 — Rodzaje i wielkości deformacji materiałów fotograficznych oraz ich wpływ na niektóre procesy fotogrametryczne  
A. Czernochowski
- Postęp Techniczny i Organizacyjny
- 463 — O pewnych trudnościach występujących przy poligonizacji paralaktycznej i sposobie ich rozwiązania  
W. Kuckiewicz.
- 465 — Uproszczony sposób obliczenia pojedynczych punktów węzłowych  
Z. Zapaśnik.
- Miscellanea
- 468 — Zmiany w strukturze zawodu mierniczego w Polsce w wieku XVIII (część II)  
St. J. Tymowski.
- 472 — Z Życia Organizacji i z Terenu
- 478 — Młodzi dyskutują i piszą
- 478 — To i owo
- 479 — Wśród Książek i Wydawnictw
- 481 — Roczny spis treści
- 487 — Przegląd Dokumentacyjny Geodezji

СОДЕРЖАНИЕ

- Проблема механики земель к применению до инженерных геодезических измерений. Часть 2. — З. Вилун.
- Трансформация плоских локальных систем на плоскость отношения Гаусса-Крюгера и обратно. Часть 2. — С. Хаусбрандт.
- Оптический отвес. — В. Грондзки.
- Замена непосредственного измерения острого угла треугольника привязки Вайсбаха подшахтного поля копи — решением остроугольного прямоугольного треугольника — Ш. Шпетковский.
- Учет геодезических сборных материалов — Я. Брышевски.
- Влияние относительной сырости на технические указатели картографической бумаги — Я. Вуйцик.
- Роды и величина деформации фотографических материалов, а также их влияние на некоторые фотограмметрические процессы — А. Черноховски.
- Технический и Организационный Прогресс
- О некоторых препятствиях, выступающих в параллактической полигонометрии и способ их разрешения — В. Кукчевич.
- Упрощенный способ исчисления единичных узловых пунктов. — З. Запасник.
- Разные
- Изменения структуры профессии землемера в Польше XVIII столетия. Часть 2. — Ст. Я. Тымовски.
- Из жизни Организации и Территории
- Молодежь дискутирует и пишет
- Среди книг и печати
- Документационный обзор ИГиК

INHALT

SOMMAIRE

CONTENTS

- Das Problem der Grundstückmechanik in Anwendung auf die ingenieur-geodätische Vermessungen (Teil II)  
Z. Wilun.
- Transformation der Lokalflächenordnungen auf die Abbildungsebene vom Gauss-Krüger und umgekehrt (Teil II)  
S. Hausbrandt.
- Optisches Lot  
W. Grądzki.
- Ersetzung des direkten Spitzwinkel-messung im Weisbach-Anschlussdreieck an dem Grubenfüllort durch Auflösung eines spitzrehtwinkligen Dreieck  
St. Szpetkowski.
- Ueber die Kontrolle von geodätischen Operaten  
J. Bryszewski.
- Akklimatisation des kartographischen Papier und Klimatisierung von Arbeitsstellen  
J. Wójcik.
- Verbildungen von photogrametrischen Unterlagen und ihr Einfluss auf die Ergebnisse der Kammervermessungen  
A. Czernochowski.
- Technischer und Organisatorischer Fortschritt
- Ueber gewisse Schwierigkeiten bei der paralaktischen Polygonisierung und ihre Lösungsmethode  
W. Kuckiewicz.
- Vereinfachte Berechnungsmethode in Bezug auf einzelne Knotenpunkte  
Z. Zapaśnik.
- Miscellanea
- Feldmesserberufstrukturaenderungen im XVIII Jahrhundert im Polen (Teil II)  
St. J. Tymowski.
- Aus dem Organisationsleben  
Die Jungen diskutieren und schreiben  
Bücher- und Zeitschriftenschau  
Dokumentationsschau des Institutes für Geodäsie und Kartographie
- Question de mecanique des terres appliquee aux travaux topometriques  
Z. Wilun.
- Transformation du système local plat en Gauss-Krüger plan de projection et à l'inverse  
St. Hausbrandt.
- Dispositif de centrage optique  
W. Grądzki.
- Topometrie de mines  
St. Szpetkowski.
- Classification des documents geodésiques  
J. Bryszewski.
- Climatization et conditionnement du papier cartographique et des ateliers  
J. Wójcik.
- Genres et dimensions des matériaux photographiques et leurs influence sur les moyens de photogrammetrie  
A. Czernochowski.
- Progrès Technique et Organisation
- Quelques difficultés du cheminement paralactique et les moyens de leurs solution  
W. Kuckiewicz.
- Moyen simplifié de calcul du point nodal  
Z. Zapaśnik.
- Miscellanea
- Changements du structure de la profession du géometre — expert en Pologne du XVIII siècle  
St. J. Tymowski.
- De l'organisation et du terrain  
— Parmi les livres et les journaux  
— Revue documentaire de géodésie
- Question of Land Mechanics as Applied to Surveying  
Z. Wilun.
- Transformation of Local Flat System on Gauss-Krüger Plane of Projection and Reverseely  
St. Hausbrandt.
- Optical Plummet  
W. Grądzki.
- Surveying in Mines  
St. Szpetkowski.
- Classification of Geodetical Documents  
J. Bryszewski.
- Cartographic Paper and Workshop Conditioning  
J. Wójcik.
- Kinds and Dimensions of photographic Materials and Their Influence and Proceeding in photogrammetry  
A. Czernochowski.
- Technical Progress and Organisation
- How o Solve Difficulties Connected with paralactic traversing  
W. Kuckiewicz.
- Simplified Means of Nodal Point Calculation  
Z. Zapaśnik.
- Miscellanea
- Changes in the Structure of Surveyors Profession in Poland of the XVIII Century  
St. J. Tymowski.
- General Notes  
— Books and Paper Review  
— Documentation Review in Geodesy



# przegląd GEODEZYJNY



Czasopismo poświęcone sprawom geodezji i kartografii  
Organ Główny Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Geodetów Polskich  
Nr 12 WARSZAWA, GRUDZIEŃ 1956 ROK XII

Zenon Witun

## Zagadnienia mechaniki gruntów w zastosowaniu do inżynierskich pomiarów geodezyjnych

Część II

### III. Zastosowanie mechaniki gruntów przy inżynierskich pomiarach geodezyjnych

#### 1. Osiadanie budowli i powierzchni terenu

Pomiary osiadań nowowznoszonych budowli prowadzi się dla kontroli prawidłowości przebiegu osiadań i zgodności ich z obliczeniami (zgodnie z normą PN-55/B-03020). Bardzo istotna jest tu równomierność osiadań budowli wysokościowych (wieżowców), dla których nieznaczna przechyłka fundamentu powoduje znaczne odchylenie się budynku od pionu, co między innymi utrudnia, albo nawet uniemożliwia ruch wind.

Nierównomierne osiadanie podpór tej samej budowli może doprowadzić do uszkodzenia jej konstrukcji.

W przypadku budowli na terenach odbudowanych górniczo niejednokrotnie uszkodzenia przypisywane są ruchom górotworu, w rzeczywistości mogą być one wywołane zarówno ruchem terenu, jak i nierównomierną ścisłością podłoża, co można stwierdzić tylko przy równoczesnym pomiarze osiadań budowli i terenu.

W przypadku ciężkich budowli podlegających szybkim obciążeniom (na przykład silosy zbożowe) może zaistnieć zbyt duże osiadanie na skutek wypierania gruntu spod fundamentu, o ile przekroczona zostanie nośność podłoża (patrz rys. 3). W tym przypadku równoległe z osiadaniami budowli występuje podniesienie się powierzchni terenu obok budowli.

Wznoszenie ciężkich budowli o szerokiej podstawie fundamentowej powoduje osiadanie podłoża nie tylko pod samą budowlą, lecz i obok niej. H. Muhs podaje w „Der Bauingenieur” 1952 (kwiecień), że w odległości, równej 1/2 długości budynku, osiadania terenu wynoszą 15 — 20% od osiadań budowli, a więc praktycznie biorąc około 3 — 5 mm przy gruntach małościślych, do 10—20 mm przy znacznym obciążeniu i ściślym podłożu.

O ile nowa, ciężka budowla stawiana jest obok dawniej istniejącej, a podłoże jest dość ściślye, może wystąpić nierównomierne osiadanie podłoża pod istniejącą budowlą i uszkodzenie jej konstrukcji.

Wynika z powyższego, że osiadaniami podlega nie tylko budowla, ale i jej otoczenie; wszystkie więc repery ustawione obok nowowznoszonych budowli (zarówno budynków, jak i nasypów ziemnych) mogą ulec osiadaniami.

Na osiadanie reperów może znaczny wpływ wywrzeć również zmiana głębokości zwierciadła wody gruntowej albo spiętrzenie wód w zbiornikach wodnych. Obniżenie zwierciadła wody gruntowej zwiększa ciężar gruntu przez zniesienie wyporu wody o ca 1 t/m<sup>3</sup>; przy obniżeniu zwierciadła wody gruntowej, na przykład o 3 m naprężenia w niżej leżących warstwach zwiększają się o 3 t/m<sup>2</sup>, co przy bardziej ściślych gruntach, na przykład zalegających do 10 m, może dać osiadanie:

$$s = \frac{\Delta \sigma \cdot h}{E} = \frac{0,3 \cdot 1000}{50} = 6 \text{ cm}$$

Spiętrzenie wody w zbiornikach wody powierzchniowej wywołuje również dodatkowe obciążenie gruntu zalegającego nie tylko pod zbiornikiem, ale i obok niego. Przykładowo można podać, że spiętrzenie wody o 10 m powoduje zwiększenie naprężeń w gruncie o 10 t/m<sup>2</sup> = 1 kg/cm<sup>2</sup>. Osiadania na przykład zapory posadowionej nawet na małościślych gruntach o E = 1 000 kg/cm<sup>2</sup> mogą się zwiększyć o dodatkową wielkość s<sub>d</sub>:

$$s_d = \frac{1 \cdot 5000}{1000} = 5 \text{ cm}$$

Mięszość efektywnie ściskanej warstwy podano w powyższym obliczeniu równą 50 m; w rzeczywistości grubość tej warstwy należałoby przyjąć jeszcze większą.

Zagadnienie osiadań jest dość skomplikowane ze względu na niejednorodność warstw gruntu i trudność dokładnego wyznaczenia zarówno przyrostu naprężeń w gruncie, jak i współczynników ściślywości gruntu. Pomiary geodezyjne osiadań wnoszą w to zagadnienie bardzo istotne korekty i umożliwiają, na podstawie analizy słuszności stosowanych metod obliczeń, na znaczne zbliżenie się do właściwych obliczeniowych wielkości osiadań.

Umiejętność przewidywania ruchów terenu na skutek zaistniałych zmian w jego obciążeniu powinna ustrzec pracowników geodezyjnych od błędów, jakie popełniliby nie uwzględniając tego w swoich obliczeniach. W przypadku wysokich wież triangulacyjnych, stojących obok budowanej trasy kolejowej, mogą nastąpić nie tylko nierównomierne osiadania nóg wieży, lecz i znaczna przechyłka jej wierzchołka, co należy skontrolować i uwzględnić w obliczeniach.

Należy pamiętać, że znaczne ruchy terenu mogą powstawać nie tylko od obciążenia jego powierzchni, lecz i przez



odciążenie na przykład wykopem lub obniżeniem się wody w otwartych zbiornikach.

## 2. Repery stałe

W świetle rozważań poprzedniego rozdziału wynika, że stałość reperów zarówno co do wysokości jak i w planie może być znacznie zakłócona.

Jeżeli chodzi o całkowite zapewnienie stałości wysokości znaków pomiarowych, można to uzyskać jedynie przez założenie reperów głębinowych, sięgających do skał litych, odznaczających się minimalną ścisłością ( $E = 100\ 000 - 300\ 000\ \text{kg/cm}^2$ ). Skały takie w przeważnej części naszego kraju występują bardzo głęboko; pozostałaby więc ewentualność założenia reperów głębinowych w możliwie małościśliwych gruntach (genetycznie starszych pokładach, na przykład: w łach plicieńskich, mioceńskich lub jurajskich). Należy jednak zaznaczyć, że repery głębinowe przy Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie, założone na głębokości około 80 m w plicenie, wykazywały przez długi okres czasu wyraźne osiadanie rzędu kilku milimetrów. Stabilizacja takich reperów niewątpliwie długo będzie trwała.

Biorąc pod uwagę znaczny koszt reperów głębinowych i ograniczoną możliwość ich stosowania, należy przyjąć za konieczne posługiwanie się płytkimi reperami.

Wytyczne wyboru miejsca i wykonania płytkich reperów są następujące:

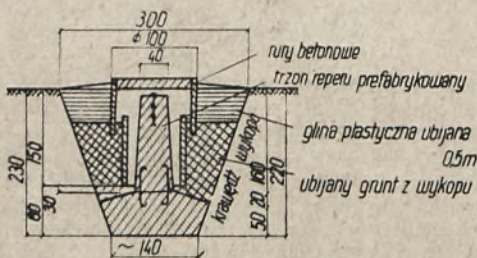
a) repery należy zakładać w miarę możliwości i rozpoznania budowy geologicznej terenu w miejscach, gdzie występują starsze skonsolidowane pokłady gruntów (piaski, żwirny i gliny zwałowe, ily plicieńskie itp.) w postaci jednorodnych warstw o znacznej miąższości; niedopuszczalne jest zakładanie reperów na nasypach i na gruntach młodych o dużej ścisłości (na przykład namuły, torfy, mady rzeczne i luźne nawodnione piaski wydmyowe) lub na zboczach z osuwiskami;

b) płytkie repery (stałe) powinny być w możliwie dużej odległości od pobliskiej budowli bez względu na okres jej wykonania; dotyczy to zarówno budowli naziemnych, jak i podziemnych; najbliższą odległość od nowego budynku można przyjąć równą dwu wysokościom budynku, lecz nie mniejszą niż cztery szerokości; od nasypu zaś co najmniej w odległości równej pięciu wysokościom nasypu. Dla reperów państwowych zaleca się wymienione wyżej odległości podwoić;

c) repery należy zakładać poniżej granicy zamarzania i zasięgu procesów glebotwórczych — a więc co najmniej 2,0 m poniżej terenu;

d) zaleca się zakładać je w miejscach, gdzie woda gruntowa występuje poniżej reperu;

e) zasadniczy trzon reperu (z obsadzoną główką) powinien być strzeżony odpowiednią osłoną od możliwych ruchów poziomych terenu na skutek nierównomiernego zamarzania gruntu lub przejazdu pojazdów obok reperu (rys. 22);



Rys. 22. Konstrukcja reperu stałego.

f) w przypadku posadowienia reperu na łach lub glinach, należy starannie strzec dno wykopu od zamoczenia wodą, gdyż ily mogą pęcznić i podnieść reperi do góry;

g) w przypadkach istotnie ważnych ilość stałych reperów nie powinna być mniejsza od trzech, aby można było wzajemnie je kontrolować;

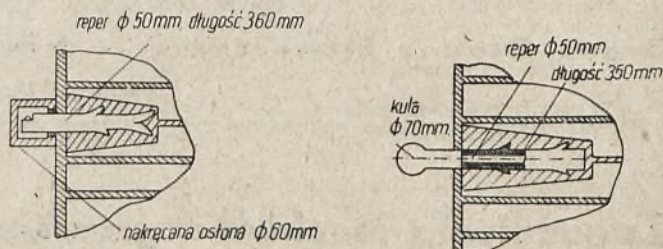
h) dla mniej ważnych budowli można repery stałe obsadzić w ścianach istniejących budowli (co najmniej 5 lat) również w miarę możliwości w trzech punktach.

## 3. Rozmieszczenie reperów osiadaniowych na budowli i dokładność niwelacji

Znaki pomiarowe umieszczone na osiadającej budowli nazwano reperami osiadaniowymi. Na budynkach osadza się je w postaci reperów ściennych lub fundamentowych, na budowlach ziemnych (nasypy) w postaci reperów gruntowych.

Repery ścienne powinny być jak najbardziej sztywne (rys. 23), gdyż w okresie budowy częstokroć mogą być naruszone uderzeniem lub oparciem o nie ciężkich przedmiotów. Powinny one wystawać ze ściany na odległość potrzebną na ustawienie łąty niwelacyjnej z uwzględnieniem grubości tynku. W przypadku stosowania okładziny kamiennej należy liczyć się raczej z zamianą reperów na dłuższe niż od razu dawać repery o znacznej długości, a więc mało stateczne, czasem daje się repery dokręcane (rys. 23) w postaci bolca z kulistą główką.

Repery fundamentowe (rys. 25) obsadza się na odsadzkach fundamentowych lub wewnątrz budynku na płycie fundamentowej.



Rys. 23. Reper ścienny dokręcany. Rys. 24. Reper ścienny kulisty

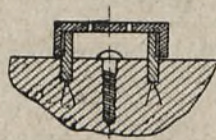
Repery gruntowe (rys. 26) wykonuje się w nasypach bądź w podłożu osiadającej budowli dla ustalenia wielkości osiadań poszczególnych warstw nasypu lub podłoża.

Reper gruntowy dla pomiaru osiadań pod budynkiem wykonuje się wierząc w dnie wykopu fundamentowego otwór o  $\varnothing 250 - 350\ \text{m}$  i obsadzając w nim trzon stalowy zakończony kotwą zabetonowaną w dnie otworu. Trzon stalowy znajduje się w rurze i wychodzi z niej ponad powierzchnię terenu (rys. 27).

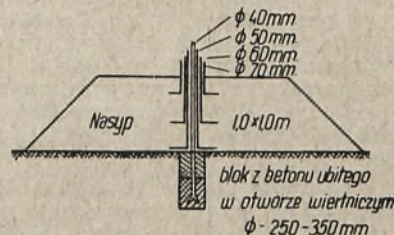
Repery gruntowe dla obserwacji osiadań powierzchni terenu wykonuje się podobnie jak reperi stały (rys. 22).

Bardzo istotną sprawą jest ustalenie miejsc rozmieszczenia reperów osiadaniowych w planie budynku i około budowli oraz czas rozpoczęcia pomiarów i ich powtarzania.

Liczba reperów na budowli i obok niej powinna być dostatecznie duża, aby można było na planie wykreślić linie równych osiadań. Z praktyki poza tym wiadomo, że znaczna część reperów osiadaniowych (do 50%) jest niszczone w czasie budowy lub jest niedostępna dla pomiarów. Repery należy rozmieszczać nie tylko na ścianach zewnętrznych, lecz i wewnątrz budowli na płycie funda-



Rys. 25. Reper fundamentowy.



Rys. 26. Reper gruntowy pod nasypem

mentowej lub na odsadzkach fundamentów. Można przyjąć, że pełne nasycenie budowli reperami uzyskać można przy odległościach między reperami około 10 — 15 m dla budynków murowanych i 15 — 20 m dla budowli sztywnych, posadowionych na płytach ciągłych lub na skrzyniach żelbetonowych.

Niezbędne są repery na tych odcinkach łąw, gdzie następują duże zmiany obciążeń oraz po obu stronach fug dylatacyjnych i w punktach z obciążeniami dynamicznymi (turbogeneratory, młoty itp.).



Repery gruntowe obok budowli należy ustawić co najmniej na liniach ośmiu promieni przechodzących przez naroża i środki boków budowli; na każdym promieniu powinno być po 3 — 5 reperów w odległości wzajemnej co 1/2 wysokości budynku.

Początek pomiarów powinien wypaść wkrótce po założeniu fundamentów, gdy nacisk na grunt nie przekracza  $0,2 - 0,3 \text{ kg/cm}^2$ .

Następne pomiary powinny być wykonywane co miesiąc w okresie budowy i po 3, 6 i 12 miesiącach od ukończenia budowy do chwili stwierdzenia, że w ciągu ostatniego roku osiadania nie przekraczają 1 % całości osiadań od początku budowy.

Podczas pomiarów należy prowadzić dziennik pomiarów wg wzoru na tablicy VIII. Dokładne notowanie wszystkich danych co do stanu budowli i wykopów jest absolutnie niezbędnym warunkiem prawidłowej interpretacji wyników badań.

Dokładność poszczególnych pomiarów zależy niewątpliwie od wielkości spodziewanych osiadań. Z tablicy VII można wnioskować o wielkości całkowitych osiadań i ich dopuszczalnych różnicach dla poszczególnych typów budowli. Przyjmując dokładność pomiarów równą 1% od wielkości całkowitych osiadań budowli otrzymamy następujące wartości:

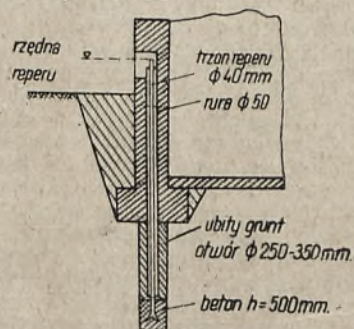
przy osiadań całkowitych równych 20 mm — 0,2 mm  
120 mm — 1,2 mm

Dokładność taką można uznać za całkowicie wystarczającą.

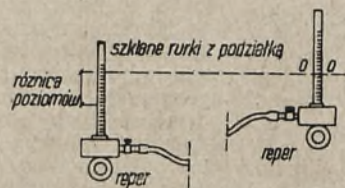
Dość duże trudności występują przy pomiarach osiadań wewnątrz budowli; należy tu stosować wagę wodną (rys. 28). Repery wewnętrzne w tym przypadku powinny być prawie na jednym poziomie wysokościowym z reperami zewnętrznymi w ścianach. Waga wodna umożliwia pomiar z dokładnością 0,1 mm, a więc w granicach dokładności niwelacji precyzyjnej; odległość maksymalna między reperami nie powinna przekraczać 20 m (dla pomiarów wagą wodną).

Dokumentację z pomiarów osiadań powinny stanowić:

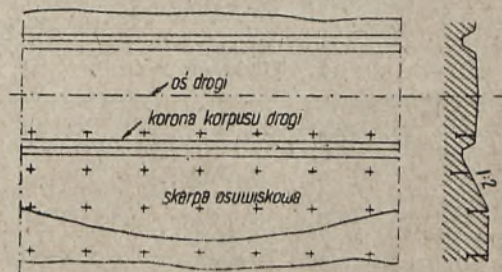
- plan fundamentów budowli ze wskazaniem głębokości spodu fundamentów i wierzchu posadzek w podziemiu (w stosunku do „O.O”) oraz warstwie powierzchni terenu (przed rozpoczęciem budowy);
- na planie fundamentów powinny być naniesione repery ścienne fundamentowe i gruntowe z ich rzędami absolutnymi oraz repery stałe;
- wypełnione dzienniki pomiarów niwelacyjnych;
- wykres osiadań reperów w skali na przykład: 1 dzień — 1 mm (na osi poziomej) i osiadania 1 mm — 2 mm (na osi pionowej).



Rys. 27. Reper gruntowy pod budowlą.



Rys. 28. Waga wodna.



Rys. 30. Rozstaw reperów na terenie osuwiskowym.

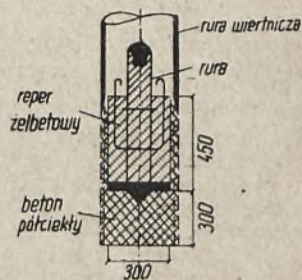
#### 4. Repery pływające (głębne)

W celu kontroli wielkości odprężenia podłoża (na skutek wykonania wykopu do projektowanej głębokości i odciążenia niżej leżących warstw gruntu) wywierca się, jeszcze przed rozpoczęciem robót ziemnych, otwory do głębokości około 1,5 m poniżej projektowanego dna wykopu i zakłada się tak zwane „repery pływające” (rys. 29).

Po wywierceniu otworów podciąga się rury wiertnicze około 75 cm do góry; na dno otworów opuszcza się beton o konsystencji półciekłej, do którego wciska się uprzednio przygotowane żelbetowe „repery” (rys. 29). Po stężeniu betonu należy zaniwelować główki reperów, po czym otwory zasypuje się jasnożółtym piaskiem kontrastującym z szarą gliną, co po wykonaniu wykopu pozwala bez trudu odnaleźć repery i ponownie je zaniwelować.

#### 5. Próbné obciążenia

Próbne obciążenia wykonuje się zazwyczaj przed sporządzeniem projektu budowli dla oznaczenia wielkości modułów ściśliwości podłoża. Próbné obciążenia wykonuje się ustawiając na dnie wykopu poduszkę żelbetową (o wymiarach  $0,71 \times 0,71 = 0,5 \text{ m}^2$ ) i obciąża się ją stopniowo. Podczas obciążania i następnie co 10—15 minut notuje się wielkość osiadania na podstawie odczytów na czujnikach. Wobec tego, że czujniki są oparte o belkę, która zazwyczaj ulega odkształceniom na skutek zmian temperatury i wilgotności powietrza lub na skutek osiadania podpór belki, należy co 6—12 godzin wykonywać pomiar osiadań na drodze precyzyjnej niwelacji (patrz „Inżynieria i Budownictwo” 1955, lipiec. Z. Witun „Badania geotechniczne podłoża Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie”). Przy tych pomiarach potrzebna jest możliwie duża dokładność 0,1 — 0,2 mm.



Rys. 29. Reper pływający (wgłębny)

#### 6. Pomiary geodezyjne na terenach osuwiskowych

Tereny osuwiskowe cechują się stałą tendencją do tworzenia nowych osuwisk i w zasadzie powinny być po rozpoznaniu ich omijane jako nie nadające się dla budowli. W niektórych przypadkach jednak osuwiska powstają po wykonaniu wykopu kolejowego lub drogowego. Pełne zabezpieczenie trasy komunikacyjnej od dalszych osuwisk jest związane z dużymi kosztami i zazwyczaj nie daje się przeprowadzić. W takich przypadkach poprzestaje się na zabezpieczeniu stateczności z pewnym współczynnikami bezpieczeństwa z obowiązkiem kontroli działania zastosowanych środków. Kontrola polega na okresowej niwelacji reperów gruntowych ustawionych w kilku rzędach wzdłuż wątpliwej skarpy wykopu (rys. 30).

Jeżeli repery gruntowe zostaną ustawione na przecięciu się linii prostych, można kontrolować stan skarpy również na drodze pomiarów ewentualnych poziomych przesunięć punktów reperowych.

W przypadku zaistnienia ruchu skarpy, można z poziomych i pionowych przesunięć reperów odtworzyć zasięg, głębokość i szybkość ruchu mas ziemnych.

Podobne pomiary również prowadzi się w przypadku podejrzeń wypierania gruntu spod budowli lub ruchu osuwisk-

owego budowli na zboczu. W tych przypadkach zaleca się oprócz reperów ściennych i gruntowych założyć celowniki na murach budowli na dole i na możliwie dużej wysokości dla śledzenia przy pomocy teodolitu poziomych przesunięć budowli.

#### LITERATURA

- Norma PN-55/B-03020 „Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń”.
- Z. Witun — Gruntoznawstwo drogowe. Warszawa, IBB, 1947.
- E. Schultze, H. Muhs — Bodenuntersuchungen für Ingenieurbauten, Berlin, 1950.
- SSSR, Ministerstwo Stroitielstwa, NIOiF, Sbornik trudov N 21, Mieczanika gruntov, Moskwa 1953.
- M. S. Uspienskiy: Ustowija ustojczivosti geodietzcheskich centrov i rieperov, Moskwa, 1955.



# Transformacja układów lokalnych płaskich na płaszczyznę odwzorowania Gaussa-Krügera i odwrotnie

(Część II)

**Omówienie metod stosowanych w transformacji i porównanie ich z metodą proponowaną w niniejszej pracy.**

Ponieważ podaliśmy i uzasadniliśmy (patrz przypiski) metodę transformacyjną uwzględniającą swoiste różnice zachodzące między geometrią figur w układzie lokalnym i geometrią odpowiadających im figur w układzie Gauss-Krügerowskim, można by właściwie uważać temat za wyczerpany, przyznając z góry wyższość metodzie transformacyjnej w niniejszej pracy proponowanej nad stosowanymi przez produkcję i proponowanymi przez racjonalizatorów metodami, które nie uwzględniają różnic między geometrią figur w rozważanych układach. Biorąc jednak pod uwagę, że istnieje wielu czytelników, którzy uważają przykłady liczbowe za bardziej przekonujące od wzorów matematycznych, omówimy jeszcze najbardziej popularne metody transformacyjne, metodę Helmerta i metodę transformacji afinicznej, i wykażemy na przykładach liczbowych, że stosowanie tych metod w mniej pomyślnych warunkach (duża odległość od obrazu południka osiowego i znaczne odległości punktu transformowanego od punktów dostosowania) doprowadzać może do fatalnych wyników. W tymże samym przykładzie, do którego zastosujemy metodę Helmerta i metodę afiniczną, zastosowanie proponowanej w niniejszej pracy metody doprowadzi, jak to zobaczymy, do rezultatów najzupełniej poprawnych.

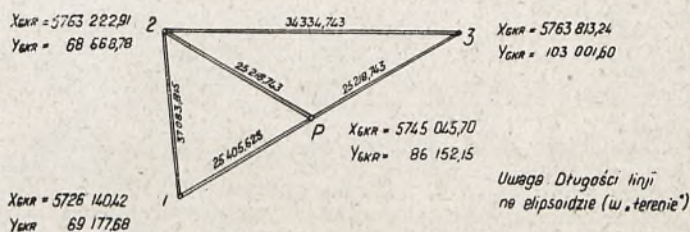
Czytelnik może zarzucić, że obrany do ilustracji metod przykład liczbowy odnosi się do bardzo krańcowego przypadku ze względu na wymiary figury i na odległość od południka osiowego odwzorowania Gauss-Krügerowskiego. Istotnie — trójkąty, którymi będziemy operować są trójkątami o bokach 20—30 kilometrów, zaś odległość krańcowego punktu dostosowania od obrazu południka osiowego wynosi 103 km. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę, że zabiegi transformacyjne, pomijające różnice w geometrii figur na płaszczyźnie i w odwzorowaniu Gaussa-Krügera, dochodziły przy wyrównywaniu naszych sieci do kilkudziesięciu kilometrów, zaś w jednej z publikowanych u nas prac o transformacji zaleca się transformację helmertowską dla obszarów ca 100 × 100 kilometrów, musimy się zgodzić, że przykład nasz nie został obrany specjalnie „złośliwie”, a w każdym razie, że jest dydaktycznie trafny.

Materiał cyfrowy do przykładu skonstruowano jak następuje: Weźmy trzy punkty na elipsoidzie Bessla:

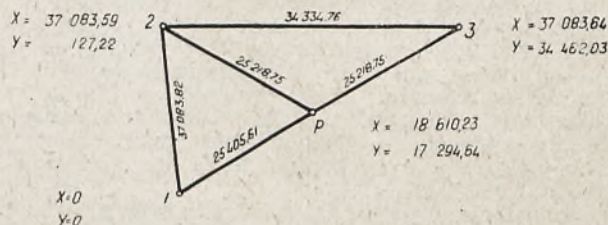
- 1)  $\varphi = 51^{\circ}40'$        $\lambda = 1^{\circ}00'$
- 2)  $\varphi = 52^{\circ}00'$        $\lambda = 1^{\circ}00'$
- 3)  $\varphi = 51^{\circ}40'$        $\lambda = 1^{\circ}30'$

gdzie  $\varphi$  jest szerokością geograficzną, zaś  $\lambda$  długością geograficzną liczoną od południka, który przyjmujemy za osiowy w odwzorowaniu Gaussa-Krügera. Poprowadźmy linię geodezyjną z punktu 1 na punkt 3 i obierzmy na tej linii punkt P o długości geograficznej  $\lambda = 1^{\circ}15'$ . Z rachunku łatwo się przekonać, że długości linii geodezyjnych między punktami zadania mieć będą wartości wpisane na znajdującym się poniżej szkicu. Również łatwo przekonać się z rachunku, że wartościami współrzędnych prostokątnych w odwzorowaniu Gaussa-Krügera dla punktów zadania będą wielkości  $X_{GKR} Y_{GKR}$  wypisane na szkicu przy każdym punkcie.

Jeżeli założymy triangulację lokalną obejmującą trójkąt 1, 2, P i P, 2, 3 przyjmując za podstawę długość 1—2 i przeprowadzając wyrównanie kątów w trójkątach do 180°, otrzymamy układ trójkątów płaskich, dla którego możemy obliczyć współrzędne wierzchołków, zakładając jakąkolwiek orientację figury i współrzędne punktu wyjściowego. Obliczone ze współrzędnych długości boków trójkątów w tym



układzie płaskim nie będą różniły się od długości odpowiadających boków na elipsoidzie więcej niż o 0,01 metra. Taki układ przedstawia następujący rysunek:



Przechodzimy teraz do omówienia metod transformacji Helmertowskiej i afinicznej, przy czym przy ilustracji liczbowej tych metod korzystać będziemy z podanego powyżej materiału cyfrowego.

**Metoda Helmerta.** Metoda ta opiera się na założeniu podobieństwa figur w układzie pierwotnym i wtórnym i przypisanu rozbieżności, występujących przy transformowaniu punktu z różnych podstaw dostosowania, wpływem błędów przypadkowych. Stawia się więc warunek takiego określenia parametrów przekształcenia współrzędnych jednego układu na współrzędne drugiego układu, aby obliczone w oparciu o te parametry wielkości przyrostów między punktami dostosowania w układzie wtórnym możliwe mało — w sensie metody najmniejszych kwadratów — różniły się od wielkości przyrostów między punktami dostosowania w układzie wtórnym obliczonych bezpośrednio. Ta piękna metoda, zupełnie konsekwentna przy dostosowywaniu dwóch sąsiadujących układów lokalnych, częściowo się pokrywających, gdzie założenie podobieństwa figur jest słuszne, niepotrzebnie bywa nadużywana przez stosowanie jej do przekształcania układów płaskich na Gauss-Krügerowskie w większej odległości od obrazu południka osiowego odwzorowania, gdzie o podobieństwie figur nie może być mowy. W metodzie Helmerta zazwyczaj — choć nie jest to dla samej metody istotne — stawia się jeszcze dodatkowe założenie, że obrazem środka ciężkości figury w układzie lokalnym będzie na płaszczyźnie układu wtórnego środek ciężkości figury w układzie wtórnym. Takie założenie przyporządkowania punktu,

$$O' (x'_0 = \frac{1}{n} \sum X' \quad y'_0 = \frac{1}{n} \sum Y')$$

w układzie pierwotnym punktowi

$$O'' (x''_0 = \frac{1}{n} \sum X'' \quad y''_0 = \frac{1}{n} \sum Y'')$$

w układzie wtórnym, konsekwentne, gdy w układach tych zachodzi podobieństwo figur, jest niesłuszne przy przekształcaniu układu lokalnego na Gauss-Krügerowski. Dla uznys-



lowienia sobie tego zauważmy, że zgodnie z równaniem zniekształceń, długość 10-kilometrowego odcinka leżącego w kierunku pierwszego wertykału ulegnie wydłużeniu w odwzorowaniu Gaussa-Krügera o 0,37 metra, gdy odcinek położony będzie w odległości 50—60 kilometrów od osi odwzorowania, zaś o 0,52 metra, gdy odcinek położony będzie w odległości 60—70 kilometrów od osi odwzorowania.

Metoda Helmerta posiada tę rachunkową zaletę, że daje się wyrazić przez te same proste wzory, które podaliśmy wyżej dla zwykłej transformacji przez wydłużenie i skręt (3). Jedyną różnicą będzie tu, że forma rachunkowa, służąca do obliczenia współczynników przekształcenia u v będzie w metodzie Helmerta formą wielokrotną, w której wpisujemy kolejno zespoły przyrostów między jednym, obranym za początkowy, a pozostałymi punktami dostosowania. Wzory będą więc miały postać:

$$(\Delta X^u \Delta Y^u) = \begin{vmatrix} \Delta X^1 & \Delta Y^1 \\ u & v \end{vmatrix}_{1,2} \quad \text{przy czym } (uv) = \begin{vmatrix} \Delta X_{01}^u & \Delta Y_{01}^u & \Delta X_{02}^u & \Delta Y_{02}^u \\ \Delta X_{01}^v & \Delta Y_{01}^v & \Delta X_{02}^v & \Delta Y_{02}^v \end{vmatrix}_{1,2} \quad (1,2)$$

gdzie o jest wskaźnikiem początkowego punktu dostosowania (np. środka ciężkości, czyli „bieguna transformacji”), zaś 1, 2... wskaźnikami pozostałych punktów dostosowania. Po obliczeniu współczynników u v przekształcamy przy ich pomocy odcinki między punktami dostosowania — w myśl pierwszego wzoru — dla porównania rozbieżności w określaniu położenia punktów dostosowania. Przy prawidłowym posługiwaniu się wzorami Helmerta jest to raczej kontrola rachunkowa, bowiem rozbieżności, jako spowodowane drobnymi błędami przypadkowymi pomiaru, są znikome. Przy zmuszaniu metody Helmerta do transformacji układów lokalnych na płaszczyznę odwzorowania Gaussa-Krügera w mniej pomyślnych warunkach (duża odległość od obrazu południka osiowego i znaczne odległości od punktów dostosowania), rozbieżności mogą być bardzo duże — przekraczające błędy własne sieci kilkanaście a nawet kilkadziesiąt razy. Zilustruje to poniższy przykład, w którym w oparciu o punkty 1, 2, 3 i przy przyjęciu punktu O (środek ciężkości) za początkowy przeprowadzimy transformację punktu P, za którego położenie na płaszczyźnie Gaussa-Krügera winny charakteryzować współrzędne: x = 5745045,70 y = 86152,15.

**Dla punktu P**

$$(\Delta X_{0P} \Delta Y_{0P}) = \begin{vmatrix} -6,112,18 & 5,764,89 \\ -0,0171741 & 0,9999352 \end{vmatrix}_{1,2} = \begin{vmatrix} -6,012,78 & 5,869,49 \end{vmatrix} \text{ skąd } \begin{matrix} X = 5745,045,08 \\ Y = 86152,18 \end{matrix}$$

zaś powinno być x = 5745045,70, y = 86152,15. Błędy wynoszą tu: -0,38 -0,03.

Przykład charakteryzuje chyba dostatecznie zawodność stosowania transformacji helmertowskiej w mechaniczny sposób, tzn. tam, gdzie nie powinna ona być stosowana.

**Metoda transformacji afinicznej.** Transformacją afiniczną współrzędnych x' y' układu pierwotnego na współrzędne x'' y'' układu wtórnego nazywamy przekształcenie oparte na założeniu, że współrzędne jednego układu są pełnymi funkcjami liniowymi współrzędnych drugiego układu. Zakładamy więc istnienie związku;

$$\begin{matrix} X'' = a_0 + a_1 X' + a_2 Y' \\ Y'' = b_0 + b_1 X' + b_2 Y' \end{matrix}$$

i po ustaleniu wartości współczynników przekształcenia a b, dokonujemy przeliczenia współrzędnych układu pierwotnego na współrzędne układu wtórnego realizując ten związek dla różnych wartości x' y'. Znając trzy punkty — oznaczymy je 1, 2, 3 — zarówno w układzie pierwotnym, jak i w układzie wtórnym, możemy jednoznacznie wyznaczyć wartości współczynników a b przez rozwiązanie dwóch układów równań liniowych o identycznej tabeli współczynnikowej:

$$\begin{matrix} a_0 \cdot X'_1 a_1 \cdot Y'_1 a_2 = X''_1 & b_0 \cdot X'_1 b_1 \cdot Y'_1 b_2 = Y''_1 \\ a_0 \cdot X'_2 a_1 \cdot Y'_2 a_2 = X''_2 & b_0 \cdot X'_2 b_1 \cdot Y'_2 b_2 = Y''_2 \\ a_0 \cdot X'_3 a_1 \cdot Y'_3 a_2 = X''_3 & b_0 \cdot X'_3 b_1 \cdot Y'_3 b_2 = Y''_3 \end{matrix} \quad \text{oraz}$$

Wykorzystując identyczność tabel współczynnikowych obu układów, najwygodniej jest rozwiązywać oba układy łącznie „metodą nieoznaczoną”, to znaczy na drodze mnożenia kolumn wyrazów wolnych przez odwrotność tabeli współczynnikowej.

Przy zastosowaniu symboliki krakowianowej wyrazi to wzór:

$$\begin{bmatrix} a_0 & b_0 \\ a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X''_1 & Y''_1 \\ X''_2 & Y''_2 \\ X''_3 & Y''_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X'_1 & Y'_1 \\ X'_2 & Y'_2 \\ X'_3 & Y'_3 \end{bmatrix}^{-1} \quad \text{który łącznie z równaniem } \begin{bmatrix} X'' \\ Y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_0 & b_0 \\ a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X' \\ Y' \end{bmatrix} \quad (10)$$

stanowi całkowite ujęcie i matematyczne i rachunkowe całej metody. Obliczenie odwrotności najlepiej wykonać przez obrachowanie tabeli minorów i podzielenie jej elementów przez wyznacznik charakterystyczny układu. Rachunek trzeba oczywiście prowadzić z dużą dokładnością, gdyż liczbowe wartości współczynników przy transformacji na układ państwowy muszą zawierać 8—9 cyfr znaczących pewnych. Przy transformacji afinicznej przyjmuje się zaś, że przekształceniu podlegają punkty położone wewnątrz trójkąta dostosowania. Jest interesujące, że, pomimo podania podstaw teoretycznych metody afinicznej w Handbuch der Vermessungskunde Jordana-Eggerta, metoda ta trafiła do nas pod postacią tak zaciemnioną przez nieszczerne „formularze rachunkowe”, iż adepci tej metody — usilnie często ją zalecający jako uniwersalny środek na niedomagania transformacyjne — z reguły nie zdawali sobie sprawy, jakiego założenia metody afinicznej. Jak widzimy jedyną zaletą założenia, jakie przyjmuje się w metodzie afinicznej, jest formalna prostota tego założenia. Ponieważ związek między współrzędnymi punktów w dwóch układach, jaki zakłada metoda afiniczna, jest ogólniejszą formą związku, jaki zachodzi między współrzędnymi w układach geometrycznie podobnych, można by powiedzieć, że stosowanie metody afinicznej przy transformowaniu układu płaskiego na układ płaski o figurach podobnych jest na ogół nieszkodliwe, choć geodezyjnie nieuzasadnione. Używamy tego wyrażenia dlatego, że metoda afiniczna przeprowadza wyróżnianie błędów pomiaru nie stawiając zasady minimum

**Przykład liczbowy**

2	X' = 37 083,59 Y' = 127,22	3	X' = 37 083,64 Y' = 34 462,03	2	X'' = 5763 222,91 Y'' = 88 668,78	3	X'' = 5763 813,24 Y'' = 103 001,60
---	-------------------------------	---	----------------------------------	---	--------------------------------------	---	---------------------------------------

Mamy stąd  $X'_0 = 24,722,41$  oraz  $X''_0 = 5751,058,86$   
 $Y'_0 = 11,529,75$  oraz  $Y''_0 = 80,282,69$

Rachunek współczynników przekształcenia u v daje  
 $(u, v) = \begin{vmatrix} -24,722,41 & -11,529,75 & 12,361,18 & -11,402,53 & 12,361,23 & 22,932,28 \\ -24,918,44 & 11,105,01 & 12,164,05 & -11,613,91 & 12,754,38 & 22,718,91 \end{vmatrix}_{1,2}$

skąd  $u = -0,0171741$   $v = 0,9999352$  Obliczając współrzędne punktów dostosowania z obrachowanych współczynników u v i odpowiednich przyrostów mamy dla punktu 1

$$(\Delta X_{01} \Delta Y_{01}) = \begin{vmatrix} -24,722,41 & -11,529,75 \\ -0,0171741 & 0,9999352 \end{vmatrix}_{1,2} = \begin{vmatrix} -24,918,82 & -11,104,42 \end{vmatrix} \text{ skąd } \begin{matrix} X = 5726,140,04 \\ Y = 69,178,27 \end{matrix}$$

$$\text{dla punktu 2} \quad (\Delta X_{02} \Delta Y_{02}) = \begin{vmatrix} 12,361,18 & -11,402,53 \\ -0,0171741 & 0,9999352 \end{vmatrix}_{1,2} = \begin{vmatrix} 12,164,55 & -11,614,08 \end{vmatrix} \text{ skąd } \begin{matrix} X = 5763,223,41 \\ Y = 88,668,61 \end{matrix}$$

$$\text{dla punktu 3} \quad (\Delta X_{03} \Delta Y_{03}) = \begin{vmatrix} 12,361,23 & 22,932,28 \\ -0,0171741 & 0,9999352 \end{vmatrix}_{1,2} = \begin{vmatrix} 12,754,27 & 22,718,50 \end{vmatrix} \text{ skąd } \begin{matrix} X = 5763,813,13 \\ Y = 103,001,19 \end{matrix}$$

Porównanie otrzymanych w wyniku transformacji współrzędnych punktów dostosowania 1, 2, 3 z ich wartościami wyjściowymi daje różnice:

$f_x$	$f_y$	$f_x$	$f_y$	$f_x$	$f_y$
0,38	-0,59	-0,50	0,17	0,11	0,41

z których widać do jak fatalnych rezultatów doprowadziło zignorowanie stosunków geometrycznych istniejących na płaszczyźnie odwzorowania.

Transformacja punktu P o współrzędnych lokalnych: x = 18610,23 y = 17294,64 daje:



przyjętej przy wyrównaniach geodezyjnych, jednakże — przy niewielkich błędach pomiaru — różnice w wyrównaniu tych błędów będą raczej niewielkie.

Stosowanie metody afinicznej przy transformowaniu układów lokalnych na Gauss-Krügerowskie, lub odwrotnie, jest niczym nieuzasadnione, gdyż związek między odnośnymi współrzędnymi nie jest liniowy. Toteż w mniej pomyślnych warunkach (duża odległość od południka osiowego i znaczne odległości do punktów dostosowania) posługiwanie się metodą afiniczną może bardzo ujemnie odbić się na rezultatach.

Jest to tym bardziej groźne, że przy stosowaniu metody afinicznej do odwzorowania punktu położonego na granicy dwóch trójkątów dostosowania będziemy otrzymywać z obu tych trójkątów rezultaty identyczne, choć oba będą złe\*

\*) Można dowieść (ob. np. Jordan Handbuch der Vermessungskunde 1948), że wyznaczenie w układzie wtórnym punktu przez transformację afiniczną jest równoznaczne z przyjęciem za współrzędne transformowanego punktu: dla odciętej — ogólnej średniej arytmetycznej z odciętych wierzchołków trójkąta dostosowania w układzie wtórnym, dla rzędnej — ogólnej średniej z rzędnych, przy czym za wagi przyjmuje się pola trójkątów P23 dla współrzędnych punktu 1, P31 dla współrzędnych punktu 2, P12 dla współrzędnych punktu 3, liczone w układzie pierwotnym.

Wynika stąd zaraz, że transformując punkt położony na boku trójkąta dostosowania dzielimy odpowiadający bok w układzie wtórnym w stosunku równym stosunkowi długości odpowiadających odcinków w układzie pierwotnym. Położenie stransformowanego punktu jest więc w tym wypadku niezależne od położenia wierzchołka przeciwległego dzielonej podstawie.

Dla zilustrowania postępowania przy transformacji afinicznej, a także dla wykazania jej złych skutków w mniej pomyślnych warunkach, przerobimy przykład liczbowy, biorąc te same dane wyjściowe, które brałismsy ilustrując metodę Helmerta

#### Przykład liczbowy

Obliczenie współczynników  $a$   $b$  według pierwszego z wzorów (10) daje:

$$\begin{pmatrix} a_0 & b_0 \\ a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5726 & 140,42 & 69 & 177,68 \\ 5763 & 222,91 & 68 & 668,78 \\ 5763 & 813,24 & 103 & 001,60 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 37 & 083,59 & 127,22 \\ 37 & 083,84 & 34 & 462,03 \end{pmatrix}^{-1}$$

Ponieważ poszukiwaną odwrotność jest krakowian:

$$\begin{pmatrix} 1273 & 258 & 010,41 & -34 & 334,81 & 0,05 \\ 0 & 34 & 462,03 & -37 & 083,84 & 1 \\ 0 & 0 & -127,22 & 37 & 083,59 & 1273 & 258 & 010,41 \end{pmatrix}$$

tedy mieć będziemy:

$$\begin{pmatrix} a_0 & b_0 \\ a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5726 & 140,42 & 69 & 177,68 \\ 0,9999113589 & -0,0171534803 \\ 0,0171918821 & 0,9999420666 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 18 & 610,23 & 17 & 294,64 \\ 17 & 294,64 & 18 & 610,23 \end{pmatrix}$$

otrzymujemy poszukiwane współrzędne punktu P przetransportowane afinicznie z trójkąta 1, 2, 3  $x_p = 5745046,33$   $y_p = 86152,09$ . Wartości, które winniśmy otrzymać wynoszą: 5745045,70 86152,15, to znaczy rezultaty obciążone są błędami: — 0,63 0,06

#### Rachunek przykładu metodą proponowaną.

Pozostaje nam przeliczyć przykład, który powyżej rozwiązałismy metodą Helmerta i metodą afiniczną, stwierdzając zawodność tych metod, metodą proponowaną w niniejszej pracy.

Wyznamy w tym celu położenie punktu: P najpierw z podstawy dostosowania 1, 2, następnie z podstawy dostosowania 2, 3, po czym uśrednimy rezultaty.

#### Wyznaczenie z podstawy 1, 2.

(Wyznaczenie z podstawy 2 i 3 strona 447)

	Układ pierwotny		Układ wtórny		$\begin{vmatrix} \Delta X_{11} & \Delta Y_{11} \\ \Delta X_{21} & \Delta Y_{21} \end{vmatrix} = F$	$F_1$	$F_2$	$\frac{y}{K}$	$dx$	$dy$	$x''$	$y''$	Uwagi					
	$x'$	$y'$	$\Delta X''$	$\Delta Y''$										współrz. prowizoryczne $x''$ $y''$				
1	0	0																
P	18 610,23	17 294,64	18 905,24	16 973,88	5745 045,66	86 151,56	-18,9	-17,0	19,5	633,8	224	0,000916	0,02	0,59	5745 045,68	86 152,15	37083,59 127,22 37082,49 -508,90 u = -0,0171534 v = 0,9999115	
2	18 473,36	-17 167,42	18 177,25	-17 482,78	5763 222,91	68 668,78	19,2	-17,4										
	37 083,59	127,22																
	0,0171534	0,9999115	spółczynniki u v obliczono w rubryce „uwagi”															

#### Uśrednienie rezultatów.

Otrzymaliśmy:

1) z podstawy 1, 2	$x_p = 5745045,68$	$y_p = 86152,15$
2) z podstawy 2, 3	$x_p = 5745045,74$	$y_p = 86152,13$
średnie wynoszą:	$x_p = 5745045,71$	$y_p = 86152,14$
Powinniśmy otrzymać	5745045,70	86152,15
Otrzymane niezgodności:	-0,01	0,01

sa, jak widzimy, zupełnie znikome — zwłaszcza gdy je porównamy z niezgodnościami otrzymanymi w wyniku rachunku przy pomocy metody afinicznej lub Helmerta.

Nawiasem warto zauważyć, że — jak to wynika z wzorów (4) lub (5) — w wypadku podwójnej transformacji zwykłymi wzorami transformacyjnymi dla transformacji przez wydłużenie i skręt, o ile podstawy dostosowania są wzajemnie prostopadłe, a odległości punktu od podstaw równe, wówczas poprawki  $dx$   $dy$  będą miały przy jednej z tych transformacji przeciwne znaki a jednakowe wartości bezwzględne, jak przy drugiej. W tym wypadku można więc uśrednić rezultaty nie obliczając poprawek  $dx$   $dy$ .

Porównywanie metody proponowanej z używanymi pod względem pracochłonności byłoby nierzeczowe. Nie chodziło nam przecież o to, żeby sugerować wykonanie prędkie, lecz byle jakie, lecz o zasugerowanie rozwiązania poprawnego z punktu widzenia pojęciowego. Pomimo tego autorowi pracy nie wydaje się, aby proponowana metoda wymagała więcej czasu od metody transformacji afinicznej, czy też metody Helmerta.

Zgodnie z zapowiedzią dowody matematyczne wzorów podajemy w przypiskach, stanowiących wskutek tego najistotniejszą część pracy.

Dla uniknięcia ewentualnych nieporozumień autor stwierdza, że jest on zwoleńnikiem rozwiązania zagadnień transformacyjnych metodą najmniejszych kwadratów, tj. przez wyrównanie ściśle sieci lokalnej do punktów triangulacji państwowej. Pragnie on tylko wskazać drogę, którą można iść omijając metodę najmniejszych kwadratów i nie psując jednocześnie wyników obserwacji geodezyjnych przez stawianie niestusznych założeń.

**PRZYPISEK I.** Uzasadnienie wzorów na transformację przez wydłużenie i skręt.

Niech  $x'$   $O'$   $y'$  będzie układem osiowym pierwotnym, zaś  $x''$   $O''$   $y''$  układem osiowym wtórnym (patrz rysunek obok).

Weźmy dwa punkty — oznaczmy je przez 1 i 3 — i poprowadźmy proste 1—4 i 3—4 równoległe do osi układu pierwotnego oraz proste 1—2 i 3—2 równoległe do osi, układu wtórnego.

Oznaczając przez  $\Delta x'$   $\Delta y'$  przyrosty współrzędnych na odcinku 1—3 w układzie pierwotnym oraz przez  $\Delta x''$   $\Delta y''$  przyrosty współrzędnych na odcinku 1—3 w układzie wtórnym, i pamiętając, że w myśl założenia o podobieństwie, odcinek w układzie wtórnym będzie równy odpowiadającemu odcinkowi w układzie pierwotnym pomnożonemu przez wielkość stałą — oznaczamy ją przez  $k$  — zauważymy łatwo, że długościami boków czworoboku 1, 2, 3, 4, 1 w układzie wtórnym będą:

$$(1,2)\Delta x' \quad (2,3)\Delta y' \quad (3,4)\Delta x'' \quad (4,1)\Delta y''$$

Jeżeli oznaczymy dalej przez  $p$  kąt przejścia od układu pierwotnego do układu wtórnego, tzn. kąt, który trzeba dodać do kąta osiowego odcinka w układzie pierwotnym dla otrzymania odpowiadającego kąta osiowego w układzie



Wyznaczenie z podstawy 2, 3.

	Układ pierwotny		Układ wtórny		$\frac{\Delta X_{PA} \Delta Y_{PA}}{\Delta X_{PB} \Delta Y_{PB}}$   = f	F <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	Y K	dx dy	x'' y''	Uwagi
	X'	Y'	X''	Y''						
2	37 083,59	127,22								
P	-18 473,36	17 167,42	-18 177,15	17 484,02						0,05 34,334,81 (13)
	18 610,23	17 294,64								590,33 34,332,82
	18 473,41	17 167,39	18 767,48	16 048,80						u = -0,0171919
3	37 083,64	34 462,03								v = 0,9999421
	-0,0171919	0,9999421								

wtórny, zauważymy też łatwo, że kątami osiowymi boków figury zamkniętej 1, 2, 3, 4, 1 w układzie wtórnym będą odpowiednio kąty:

$$(1,2) 0^\circ, (2,3) 90^\circ, (3,4) (180^\circ - p), (4,1) (270^\circ - p).$$

Rzutuując figurę zamkniętą 1, 2, 3, 4, 1 na osi układu wtórnego otrzymamy:

$$\begin{aligned} \Delta X'' \cos 0 + \Delta Y'' \cos 90 + \Delta X'' \cos (180 - p) + \Delta Y'' \cos (270 - p) &= 0 \\ \Delta X'' \sin 0 + \Delta Y'' \sin 90 + \Delta X'' \sin (180 - p) + \Delta Y'' \sin (270 - p) &= 0 \end{aligned}$$

czyli  $\Delta X'' - \Delta X'' \cos p + \Delta Y'' \sin p = 0$  skąd  $\Delta X'' = \Delta X'' \cos p - \Delta Y'' \sin p$   
 oraz  $\Delta Y'' - \Delta X'' \sin p - \Delta Y'' \cos p = 0$  skąd  $\Delta Y'' = \Delta X'' \sin p + \Delta Y'' \cos p$

Jeżeli oznaczyć  $u = k \sin p$  oraz  $v = k \cos p$ , wówczas będzie:

$$\begin{aligned} \Delta X'' &= \Delta X' v - \Delta Y' u \\ \Delta Y'' &= \Delta X' u + \Delta Y' v \end{aligned}$$

co można napisać jn  $(\Delta X'' \ \Delta Y'') = \begin{vmatrix} \Delta X' & \Delta Y' \\ u & v \end{vmatrix}_{1,2}$

Uzasadniliśmy więc już wzór (3) na przeliczenie przyrostów  $\Delta x' \ \Delta y'$  na przyrosty  $\Delta x'' \ \Delta y''$ , jeżeli znane są wielkości  $u \ v$ . Pozostaje udowodnić wzór drugi z wzorów (3), obliczając wielkości  $u \ v$  w zależności od przyrostów między punktami dostosowania. Wystarczy do tego celu rozwiązać układ:

$$\begin{aligned} \Delta X'' - \Delta X' v - \Delta Y' u &= 0 \\ \Delta Y'' - \Delta X' u - \Delta Y' v &= 0 \end{aligned}$$

względem niewiadomych  $u \ v$ , uważając przyrosty za przyrosty między punktami dostosowania. Rozwiązanie to daje:

$$u = \frac{\begin{vmatrix} \Delta X' & \Delta X'' \\ \Delta Y' & \Delta Y'' \end{vmatrix}}{\Delta X'^2 + \Delta Y'^2} \quad v = \frac{\begin{vmatrix} \Delta X'' - \Delta Y' \\ \Delta Y'' - \Delta X' \end{vmatrix}}{\Delta X'^2 + \Delta Y'^2} \quad \text{skąd } (uv) = \frac{\begin{vmatrix} \Delta X' & \Delta Y' \\ \Delta X'' & \Delta Y'' \end{vmatrix}}{\Delta X'^2 + \Delta Y'^2} \quad (12)$$

Jest to uzasadniany wzór. Chcąc wyznaczyć wielkości  $k$  i  $p$  (współczynnik wydłużenia i skręt) mamy:

$$k = \sqrt{u^2 + v^2} \quad \text{oraz} \quad \tan p = \frac{u}{v} \quad \text{i} \quad \text{sign} \sin p = \text{sign} u$$

Wielkości wydłużenia i skrętu, które są parametrami geometrycznymi charakteryzującymi operację rachunkową transformacji, nie oblicza się zresztą, gdyż przeważnie nie są one do niczego potrzebne, skoro znamy współczynniki  $u \ v$  pozwalające na bezpośrednie wykonanie rachunku w oparciu o wzór (3).

Po uzasadnieniu wzorów transformacji przez wydłużenie i skręt dla wypadku dwóch punktów dostosowania, uzasadnimy wzory ogólniejsze takiego wyznaczenia współczynników  $u \ v$ , aby spełniły one następujące założenie postawione przez Helmera: suma kwadratów różnic między długościami odcinków łączących punkty dostosowania obliczonymi ze współrzędnych w układzie wtórnym a długościami odcinków łączących odpowiednio punkty dostosowania otrzymane w wyniku transformacji ma być najmniejszością. Dla pełniejszego sprecyzowania tego założenia można przjąć jeden z punktów dostosowania za „początkowy” i realizować zadanie rozważając tylko odcinki łączące punkt „początkowy” z pozostałymi punktami dostosowania. Można też — co z reguły się robi — za punkt „początkowy” przyjąć środek ciężkości figury dostosowania, to znaczy utworzyć dodatkowy punkt — dla obu układów — którego współrzędne  $x \ y$  są średnimi arytmetycznymi odpowiednich współrzędnych wszystkich punktów dostosowania. Punkt ten nazywają często biegunem transformacji. We wzorach, które obecnie wyprowadzimy, nie przesadzamy, czy za punkt po-

czątkowy obiera się dowolny z punktów dostosowania, czy też środek ciężkości figury (biegun). Oznaczmy przez 1, 2, ... n punkty dostosowania, zaś przez 0 punkt początkowy. Przyrosty współrzędnych wzdłuż odcinka łączącego punkt początkowy 0 z punktem i — tym, liczone w układzie wtórnym  $\Delta x''_{oi} \ \Delta y''_{oi}$  wyrażać się będą przez odpowiednie przyrosty w układzie pierwotnym  $\Delta x'_{oi} \ \Delta y'_{oi}$  i nie znane nam współczynniki przekształcenia jak następuje:

$$\Delta x''_{oi} = \begin{vmatrix} \Delta x'_{oi} & \Delta y'_{oi} \\ u & v \end{vmatrix}_i \cdot \Delta y'_{oi} + \Delta x'_{oi} v \quad \text{oraz} \quad \Delta y''_{oi} = \begin{vmatrix} \Delta x'_{oi} & \Delta y'_{oi} \\ u & v \end{vmatrix}_i \cdot \Delta x'_{oi} + \Delta y'_{oi} v$$

Pisząc takie równania dla wszystkich odcinków łączących punkt początkowy z punktami dostosowania otrzymamy następujący układ równań:

$$\begin{aligned} \Delta y'_{oi} u + \Delta x'_{oi} v - \Delta x''_{oi} &= 0 \\ \Delta x'_{oi} u + \Delta y'_{oi} v - \Delta y''_{oi} &= 0 \\ -\Delta y'_{oi} u + \Delta x'_{oi} v - \Delta x''_{oi} &= 0 \\ \Delta x'_{oi} u + \Delta y'_{oi} v - \Delta y''_{oi} &= 0 \end{aligned}$$

Postawione założenie minimum wymagać będzie, aby niewiadome  $u \ v$  obliczone były z układu równań normalnych Gaussa, który będzie miał postać:

$$\begin{aligned} (\Delta X''_{oi} - \Delta Y'_{oi}^2) u + 0 v &= (\Delta X'_{oi} \Delta Y'_{oi} - \Delta X''_{oi} \Delta Y'_{oi}) \\ 0 u + (\Delta X'_{oi} - \Delta Y''_{oi}^2) v &= (\Delta X'_{oi} \Delta X''_{oi} - \Delta Y'_{oi} \Delta Y''_{oi}) \end{aligned}$$

gdzie nawiasy kwadratowe są symbolami sumowymi Gaussa. Rozwiązaniem układu są:

$$u = \frac{\begin{vmatrix} \Delta X'_{oi} \Delta Y'_{oi} & \Delta X''_{oi} \Delta Y'_{oi} \\ \Delta X'_{oi} \Delta Y'_{oi} & \Delta X''_{oi} \Delta Y'_{oi} \end{vmatrix}}{\Delta X'_{oi}^2 + \Delta Y'_{oi}^2 - \Delta X''_{oi}^2 - \Delta Y''_{oi}^2} \quad v = \frac{\begin{vmatrix} \Delta X'_{oi} \Delta Y'_{oi} & \Delta X''_{oi} \Delta Y'_{oi} \\ \Delta X'_{oi} \Delta Y'_{oi} & \Delta X''_{oi} \Delta Y'_{oi} \end{vmatrix}}{\Delta X'_{oi}^2 + \Delta Y'_{oi}^2 - \Delta X''_{oi}^2 - \Delta Y''_{oi}^2}$$

co napisaliśmy w tekście głównym ujęte w jeden wzór (9).

**PRZYPISK II.** Uzasadnienie wzorów na poprawki współrzędnych punktów przetransformowanych z układu lokalnego na Gauss-Krügerowski na drodze transformacji przez wydłużenie i skręt.

Przeprowadzenie zwykłej transformacji przez wydłużenie i skręt, to znaczy transformacji opartej na założeniu podobieństwa geometrycznego figur w układzie pierwotnym (lokalnym) i wtórnym (Gauss-Krügerowskim) spowoduje, że punkt P odległy w terenie, tj. w układzie pierwotnym od punktów dostosowania A i B o odcinki PA<sub>ter</sub> PB<sub>ter</sub> odwzoruje się na płaszczyźnie Gauss-Krügera jako punkt P' odległy na tej płaszczyźnie od odpowiadających punktów A B o odcinki PA' PB' tylokrotnie większe od odcinków PA<sub>ter</sub> i PB<sub>ter</sub>, ile razy długość podstawy dostosowania AB w układzie Gauss-Krügerowskim większa jest od podstawy dostosowania AB w terenie, czyli, przez oznaczenie przez AB<sub>GKR</sub> długości podstawy dostosowania na płaszczyźnie Gaussa-Krügera, zaś przez AB<sub>ter</sub> długości podstawy dostosowania w terenie, będzie:

$$\overline{PA} = PA_{ter} \frac{AB_{GKR}}{AB_{ter}} \quad \text{oraz} \quad \overline{PB} = PB_{ter} \frac{AB_{GKR}}{AB_{ter}}$$

Uwzględniając podstawowe równanie dotyczące zniekształceń odcinków skończonych w odwzorowaniu Gaussa-Krügera, (2) mieć będziemy:

$$\overline{PA} = PA_{ter} \left(1 - \frac{Y_A^2 + Y_B^2 - 4 Y_A Y_B}{6 r^2}\right) \quad \text{oraz} \quad \overline{PB} = PB_{ter} \left(1 - \frac{Y_A^2 + Y_B^2 - 4 Y_A Y_B}{6 r^2}\right)$$



Jeżeli jednak chcemy odwzorować punkt P na płaszczyźnie Gaussa-Krügera obraz jego winien być, zgodnie z tymże równaniem zniekształceń, odległy od obrazów punktów A i B o odcinki:

$$PA_{GKR} = PA_{ter} \left(1 - \frac{Y_P^2 + Y_A^2 + Y_B Y_A}{6r^2}\right) \quad \text{oraz} \quad PB_{GKR} = PB_{ter} \left(1 - \frac{Y_P^2 + Y_B^2 + Y_A Y_B}{6r^2}\right)$$

Wynika stąd, że punkt P, którego położenie na płaszczyźnie Gaussa-Krügera ustalono w procesie transformacji przez wydłużenie i skręt, należy tak przesunąć, aby długości PA i PB otrzymały poprawki  $f_{PA}$  i  $f_{PB}$  równe odpowiednio:

$$f_{PA} = PA_{GKR} - \overline{PA} = PA_{ter} \frac{Y_P^2 + Y_A^2 + Y_B Y_A - Y_B^2 - Y_A Y_B}{6r^2} = \frac{PA_{ter}}{6r^2} [(Y_P - Y_B)(Y_P + Y_B) + Y_A(Y_P - Y_B)]$$

$$f_{PB} = PB_{GKR} - \overline{PB} = PB_{ter} \frac{Y_P^2 + Y_B^2 + Y_A Y_B - Y_P^2 - Y_A Y_B}{6r^2} = \frac{PB_{ter}}{6r^2} [(Y_P - Y_A)(Y_P + Y_A) + Y_B(Y_P - Y_A)]$$

$$\text{skąd} \quad f_{PA} = \frac{PA_{ter}}{6r^2} (Y_P - Y_B)(Y_A + Y_B + Y_P) = \frac{PA}{6r^2} (Y_P - Y_B) \Sigma Y \quad \text{oraz} \quad f_{PB} = \frac{PB}{6r^2} (Y_P - Y_A) \Sigma Y$$

gdzie oznaczyliśmy  $\Sigma Y = Y_A + Y_B + Y_P$  tj. sumę Gauss-Krügerowskich rzędnych punktów dostosowania i punktu transformowanego, oraz opuściliśmy znaczki ter przy długościach  $PA_{ter}$  i  $PB_{ter}$ , jako pozbawione znaczenia z uwagi na to, że wielkości poprawek  $f$  są tak małego rzędu, iż nie mają żadnego znaczenia czy do ich obrachowania weźmiemy wartości  $PA_{ter}$  i  $PB_{ter}$ , czy też  $PA_{GKR}$  i  $PB_{GKR}$ .

Dla ustalenia związku, jaki zachodzi między różniczkowymi poprawkami  $dx$   $dy$  współrzędnych  $x$  i  $y$  punktu P, który mamy tak przesunąć, aby stał się obrazem punktu P na płaszczyźnie Gauss-Krügera, a przyrostami długości  $dPA = f_{PA}$  oraz  $dPB = f_{PB}$  wystarczy znaleźć różniczki zupełne wielkości:

$$\overline{PA} = \sqrt{(X_A - X)^2 + (Y_A - Y)^2} \quad \text{oraz} \quad \overline{PB} = \sqrt{(X_B - X)^2 + (Y_B - Y)^2}$$

Ponieważ obliczenie tych różniczek daje:

$$d\overline{PA} = f_{PA} = \frac{(X_A - X)}{PA} dX + \frac{(Y_A - Y)}{PA} dY = -\cos PA \cdot dX - \sin PA \cdot dY$$

$$d\overline{PB} = f_{PB} = \frac{(X_B - X)}{PB} dX + \frac{(Y_B - Y)}{PB} dY = -\cos PB \cdot dX - \sin PB \cdot dY$$

tedy do wyznaczenia niewiadomych  $dx$   $dy$  mamy ostatecznie układ równań:

$$\begin{aligned} \cos PA \cdot dX + \sin PA \cdot dY &= -f_{PA} \\ \cos PB \cdot dX + \sin PB \cdot dY &= -f_{PB} \end{aligned} \quad \text{o wyznaczniku } D = \cos PA \sin PB - \sin PA \cos PB = \sin(PB - PA)$$

i wyznacznikach przyporządkowanych niewiadomym równych odpowiednio:

$$D_1 = \begin{vmatrix} -f_{PB} & \sin PA \\ -f_{PA} & \sin PB \end{vmatrix} = f_{PB} \sin PA - f_{PA} \sin PB \quad D_2 = \begin{vmatrix} \cos PA & -f_{PA} \\ \cos PB & -f_{PB} \end{vmatrix} = f_{PA} \cos PB - f_{PB} \cos PA$$

Wielkości poszukiwanych poprawek  $dx$   $dy$  można więc, podstawiając wartości  $f$ , napisać pod postacią:

$$dX = \frac{\Sigma Y}{6r^2} \frac{PB(Y_P - Y_A) \sin PA - PA(Y_P - Y_B) \sin PB}{\sin(PB - PA)} = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \frac{-\sin^2 PA + \sin^2 PB}{\sin(PB - PA)}$$

$$dY = \frac{\Sigma Y}{6r^2} \frac{PA(Y_P - Y_B) \cos PB - PB(Y_P - Y_A) \cos PA}{\sin(PB - PA)} = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \frac{-\sin PB \cos PB + \sin PA \cos PA}{\sin(PB - PA)}$$

Łatwo jednak wykazać, że zachodzą związki:

$$\frac{\sin^2 PB - \sin^2 PA}{\sin(PB - PA)} = \sin(PA + PB) \quad \text{oraz} \quad \frac{\sin PA \cos PA - \sin PB \cos PB}{\sin(PB - PA)} = -\cos(PA + PB)$$

Po podstawieniu tych związków, których uzasadnienie na drodze przekształceń goniometrycznych podajemy w odsyłaczach\*, do ostatecznie otrzymanych wyrażeń na  $dx$  i  $dy$  otrzymujemy:

$$dX = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \sin(PA + PB) \quad dY = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \cos(PA + PB)$$

\*) Mamy, oznaczając dla skrócenia  $PB = X$  oraz  $PA = Y$

$$\frac{\sin^2 X - \sin^2 Y}{\sin(X - Y)} = \frac{(\sin X - \sin Y)(\sin X + \sin Y)}{\sin(X - Y)} = \frac{2 \cos \frac{X+Y}{2} \sin \frac{X-Y}{2} \cdot 2 \sin \frac{X+Y}{2} \cos \frac{X-Y}{2}}{\sin(X - Y)} =$$

$$= \frac{\sin(X - Y) \sin(X + Y)}{\sin(X - Y)} = \sin(X + Y)$$

$$\frac{\sin Y \cos Y - \sin X \cos X}{\sin(X - Y)} = \frac{\frac{1}{2} \sin 2Y - \frac{1}{2} \sin 2X}{\sin(X - Y)} = \frac{\frac{1}{2} (2 \cos(X + Y) \sin(Y - X))}{\sin(X - Y)} = -\cos(X + Y)$$

c n d

Pisząc ostatnie dwie równości pod postacią liczby zespolonej:

$$(\sin(PA + PB) - \cos(PA + PB)) (dx + dy) = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2}$$

mamy wzór oznaczony w tekście głównym N 5

Dla otrzymania wzoru N1 mamy, oznaczając wychylenie liniowe przez  $f$ :

$$f^2 = dX^2 + dY^2 = \left(\frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2}\right)^2 [\sin^2(PA + PB) + \cos^2(PA + PB)] = \left(\frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2}\right)^2$$

czyli  $f = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2}$  albo, po oznaczeniu największej co do wartości bezwzględnej rzędnej spośród rzędnych punktów A B i P przy  $y_{max}$ :

$$f < \frac{PA \cdot PB \cdot Y_{max}}{2r^2}$$

co po podstawieniu wartości liczbowej  $r$  daje wzór (1)

Dla otrzymania wzoru N4 podstawmy do obliczonych wyżej wartości  $dx$   $dy$  rozwinięcie sinusa sumy i mniejszego cosinusa sumy. Otrzymamy:

$$dX = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} (\sin PA \cos PB + \cos PA \sin PB) = \frac{\Sigma Y}{6r^2} (\Delta X_{PB} \Delta Y_{PA} + \Delta X_{PA} \Delta Y_{PB})$$

$$dY = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} (\sin PA \sin PB - \cos PA \cos PB) = \frac{\Sigma Y}{6r^2} (\Delta Y_{PA} \Delta Y_{PB} - \Delta X_{PA} \Delta X_{PB})$$

Można to napisać pod postacią:

$$(dX \ dY) = \begin{vmatrix} \Delta X_{PA} & \Delta Y_{PA} \\ \Delta X_{PB} & \Delta Y_{PB} \end{vmatrix} \cdot \frac{\Sigma Y}{6r^2} \quad \text{co stanowi wzór Nr 4}$$

Uzasadnijmy teraz postępowanie przy transformacji odwrotnej, tj. transformacji z układu Gauss-Krügerowskiego na lokalny. Przeprowadzenie zwykłej transformacji przez wydłużenie i skręt, tzn. transformacji opartej na założeniu podobieństwa geometrycznego figur w układzie pierwotnym (obecnie Gauss-Krügerowskim) i wtórnym (obecnie lokalnym) spowoduje, że punkt P odległy na płaszczyźnie Gauss-Krügerowskiej od punktów dostosowania A i B o odcinki  $PA_{GKR}$   $PB_{GKR}$  odwzoruje się na płaszczyźnie układu lokalnego jako punkt P odległy na tej płaszczyźnie od odpowiedniących punktów A i B o odcinki PA i PB tylokrotnie większe (ściślej mniejsze) od odcinków  $PA_{GKR}$  i  $PB_{GKR}$ , ile razy długość podstawy dostosowania AB w układzie lokalnym jest większa (ściślej mniejsza) od długości podstawy dostosowania AB na płaszczyźnie Gaussa-Krügera. Mamy więc.

$$\overline{PA} = PA_{GKR} \frac{AB_{ter}}{AB_{GKR}} \quad \text{oraz} \quad \overline{PB} = PB_{GKR} \frac{AB_{ter}}{AB_{GKR}}$$

Uwzględniając podstawowe równanie dotyczące zniekształceń odcinków skończonych w odwzorowaniu Gaussa-Krügera (2), i pamiętając że wyrazy poprawkowe są dostatecznie małe dla pominięcia ich wyższych potęg, możemy napisać:

$$\overline{PA} = PA_{GKR} \left(1 - \frac{Y_A^2 + Y_B^2 + Y_A Y_B}{6r^2}\right) \quad \text{oraz} \quad \overline{PB} = PB_{GKR} \left(1 - \frac{Y_A^2 + Y_B^2 + Y_A Y_B}{6r^2}\right)$$

Jeżeli jednak chcemy odwzorować punkt P na płaszczyźnie układu lokalnego, obraz jego winien być odległy od obrazów punktów A B o odcinki równe długościom w terenie. Inaczej się wyrażając, winien on być odległy od tych punktów o odpowiadające odcinki na płaszczyźnie Gaussa-



Krügera zmniejszone o poprawki odwzorowawcze, a więc, zgodnie z równaniem zniekształceń (2), winno być:

$$PA_{Ter} = PA_{GKR} \left(1 - \frac{Y_A^2 + Y_B^2 + Y_P^2}{6r^2}\right) \text{ oraz } PB_{Ter} = PB_{GKR} \left(1 - \frac{Y_A^2 + Y_B^2 + Y_P^2}{6r^2}\right)$$

Wynika stąd, że punkt P, którego położenie na płaszczyźnie układu lokalnego ustalono w procesie transformacji przez wydłużenie i skręt, należy tak przesunąć, aby długości PA i PB otrzymały poprawki  $f_{PA}$  i  $f_{PB}$  równe odpowiednio

$$f_{PA} = PA_{Ter} - \bar{PA} = PA_{GKR} \frac{Y_A^2 + Y_B^2 + Y_A Y_B - Y_P^2 - Y_A Y_P}{6r^2} = \frac{PA_{GKR}}{6r^2} [(Y_B - Y_P)(Y_A + Y_B) + Y_A(Y_B - Y_P)]$$

$$f_{PB} = PB_{Ter} - \bar{PB} = PB_{GKR} \frac{Y_A^2 + Y_B^2 + Y_A Y_B - Y_P^2 - Y_B Y_P}{6r^2} = \frac{PB_{GKR}}{6r^2} [(Y_A - Y_P)(Y_P + Y_A) + Y_B(Y_A - Y_P)]$$

$$\text{skąd } f_{PA} = \frac{PA_{GKR}}{6r^2} (Y_B - Y_P)(Y_A + Y_B + Y_P) = \frac{PA}{6r^2} (Y_B - Y_P) \Sigma Y - \frac{\Sigma Y \cdot PA}{6r^2} (Y_P - Y_B)$$

$$f_{PB} = \frac{PB_{GKR}}{6r^2} (Y_A - Y_P)(Y_A + Y_B + Y_P) = \frac{PB}{6r^2} (Y_A - Y_P) \Sigma Y - \frac{\Sigma Y \cdot PB}{6r^2} (Y_P - Y_A)$$

gdzie oznaczyliśmy  $\Sigma Y = y_A + y_B + y_P$  tj. sumę Gauss-Krügerowskich rzędnych punktów dostosowania i punktu transformowanego oraz opuściliśmy znaczki GKR przy długościach PAGKR i PBGKR, jako nieistotne ze względu na rząd poprawek. Zwracamy uwagę, że znaki przed wyrazami poprawkowymi są tutaj odmienne niż przy transformacji prostej.

Dla ustalenia związku, jaki zachodzi między różniczkowymi poprawkami  $dx$   $dy$  współrzędnych  $x$   $y$  punktu P, który mamy tak przesunąć, aby stał się obrazem punktu P na płaszczyźnie lokalnej, a przyrostami długości  $d\bar{PA} = f_{PA}$   $d\bar{PB} = f_{PB}$  wystarczy znaleźć różniczki zupełne wielkości:

$$\bar{PA} = PA_{Ter} \left(1 - \frac{Y_A^2 + Y_B^2 + Y_A Y_B}{6r^2}\right) \text{ oraz } \bar{PB} = PB_{Ter} \left(1 - \frac{Y_A^2 + Y_B^2 + Y_A Y_B}{6r^2}\right)$$

Ponieważ obliczenie tych różniczek daje:

$$d\bar{PA} = f_{PA} = -\cos PA \, dx - \sin PA \, dy \text{ oraz } d\bar{PB} = f_{PB} = -\cos PB \, dx - \sin PB \, dy$$

tedy do wyznaczenia niewiadomych mamy ostatecznie układ równań:

$$\begin{cases} \cos PA \, dx + \sin PA \, dy = -f_{PA} \\ \cos PB \, dx + \sin PB \, dy = -f_{PB} \end{cases} \text{ o wyznaczniku } D = \sin(PB - PA) \quad 5 \text{ B}$$

i wyznacznikach przyporządkowanych niewiadomym, równych odpowiednio:

$$D_1 = \begin{vmatrix} -f_{PA} & \sin PA \\ -f_{PB} & \sin PB \end{vmatrix} = f_{PB} \sin PA - f_{PA} \sin PB \quad D_2 = \begin{vmatrix} \cos PA & -f_{PA} \\ \cos PB & -f_{PB} \end{vmatrix} = f_{PA} \cos PB - f_{PB} \cos PA$$

Podstawiając do rozwiązań tego układu, to jest do wartości:

$$dx = \frac{f_{PB} \sin PA - f_{PA} \sin PB}{\sin(PB - PA)} \text{ oraz } dy = \frac{f_{PA} \cos PB - f_{PB} \cos PA}{\sin(PB - PA)}$$

Wacław Grądzki  
Mgr inż. mgr fizyki

## Pion optyczny

Pion optyczny służy do pionowania i centrowania instrumentów geodezyjnych w terenie nad punktem poligonowym lub innym stanowiskiem.

Konstrukcja optyczna pionu wykorzystuje układ Galileusza, przy czym kierunek rozchodzenia się promieni jest odwrotny. Dlatego w pionie optycznym, w porównaniu z układem Galileusza, mamy odwrotne ustosunkowanie się pola i powiększenia, mianowicie: dużemu polu widzenia odpowiada stosunkowo małe, niekiedy mniejsze od jedności powiększenie. Wyjaśnia to rysunek 1.

wartości  $f_{PA}$  i  $f_{PB}$  poprzednio obliczone, otrzymamy następujące rozwiązania ogólne, w których — podkreślamy — wielkości PA i PB oznaczają kąty kierunkowe na płaszczyźnie układu wtórnego, a więc lokalnego. Będzie:

$$dx = \frac{PB(Y_A - Y_P) \sin PA_{lok} - PA(Y_B - Y_P) \sin PB_{lok}}{\sin(PB - PA)} \frac{\Sigma Y}{6r^2}$$

$$dy = \frac{PA(Y_B - Y_P) \cos PB_{lok} - PB(Y_A - Y_P) \cos PA_{lok}}{\sin(PB - PA)} \frac{\Sigma Y}{6r^2}$$

Dla przypomnienia, że kierunki PA i PB odnoszą się do układu lokalnego umieściliśmy przy nich wskaźniki lok. W mianownikach wskaźników nie podaliśmy, bowiem PB-PA wyraża różnicę kierunków, a więc kąt między odpowiadającymi prostymi, który — o ile chodzi o wyrazy poprawkowe — wolno jest uważać za identyczny w obu układach: Gauss-Krügerowskim i lokalnym.

Jeżeli zważymy że  $Y_A - Y_P = PA \sin PA_{GKR}$  oraz  $Y_B - Y_P = PB \sin PB_{GKR}$ , gdyż  $Y_A, Y_B, Y_P$  są rzędnymi Gauss-Krügerowskimi, i podstawimy to do ostatnio otrzymanych wyrażen, mieć będziemy:

$$\begin{cases} dx = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \frac{\sin PA_{lok} \sin PA_{GKR} - \sin PB_{lok} \sin PB_{GKR}}{\sin(PB - PA)} \\ dy = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \frac{\cos PB_{lok} \sin PB_{GKR} - \cos PA_{lok} \sin PA_{GKR}}{\sin(PB - PA)} \end{cases} //$$

Te wzory rozwiązują zadania obliczenia poprawek do transformacji przez wydłużenie i skręt przy przeliczeniu układu Gauss-Krügerowskiego na lokalny w wypadku zupełnie ogólnym, tzn. niezależnie od tego, jaka jest różnica orientacji obu układów.

W jedynie ważnym praktycznie wypadku, gdy różnica orientacji jest niewielka, możemy uitożsamić w wyrazach poprawkowych kierunki na płaszczyźnie Gauss-Krügerowskiej i lokalnej i napisać:

$$dx = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \frac{\sin^2 PA - \sin^2 PB}{\sin(PB - PA)} \quad dy = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \frac{\cos PB \sin PB - \cos PA \sin PA}{\sin(PB - PA)}$$

lub, pamiętając o wyprowadzonych uprzednio związkach goniometrycznych:

$$dx = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \sin(PA + PB) \text{ oraz } dy = \frac{PA \cdot PB \cdot \Sigma Y}{6r^2} \cos(PA + PB)$$

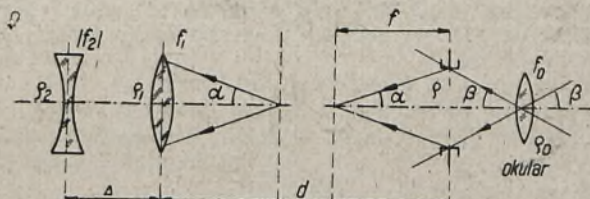
Jest to wzór (5') dla wypadku transformacji odwrotnej. Rozwijając sinus i cosinus sumy i wprowadzając przyrosty współrzędnych w układzie lokalnym otrzymamy bez trudności:

$$dx = -(\Delta X_{PA} \Delta Y_{PB} + \Delta Y_{PA} \Delta X_{PB}) \frac{\Sigma Y}{6r^2} \quad dy = (\Delta X_{PA} \Delta X_{PB} - \Delta Y_{PA} \Delta Y_{PB}) \frac{\Sigma Y}{6r^2}$$

co można napisać pod postacią:

$$(dx \, dy) = \begin{vmatrix} \Delta X_{PA} & \Delta Y_{PB} \\ \Delta X_{PB} & \Delta Y_{PA} \end{vmatrix}_{1,2} \frac{\Sigma Y}{6r^2} \text{ Jest to wzór Nr. 4'}$$

z układu Gauss-Krügera na układ lokalny.



Rys. 1



Z rysunku 1 otrzymujemy:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\varrho}{f} \quad \text{i} \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{\varrho}{f_0}$$

gdzie  $\varrho$  — jest to promień otworu czynnego diafragmy pola (krzyża celowniczego) oraz

$\alpha$  — pole widzenia przedmiotu okiem nieuzbrojonym,

$\beta$  — kąt widzenia obrazu,

$f$  — jest to odległość ogniskowa układu obiektywowego i oblicza się ze wzoru:

$$f = \frac{f_1 \cdot f_2}{\Delta + f_2 - f_1}$$

Przez  $f_2$  w całym artykule rozumieć należy  $|f_2|$  czyli wartość bezwzględną ujemnej odległości ogniskowej soczewki rozpraszającej w układzie Galileusza,  $f_1$  zaś jest to odległość ogniskowa soczewki zbierającej.

Powiększenie obrazu  $P$  obliczamy ze wzoru:

$$P = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{\beta}{\alpha}$$

albo:

$$P = \frac{\frac{\varrho}{f_0}}{\frac{\varrho}{f}} = \frac{f}{f_0}$$

gdzie  $f_0$  — jest to odległość ogniskowa okularu

albo:

$$P = \frac{f_1 \cdot f_2}{(\Delta + f_2 - f_1) \cdot f_0}$$

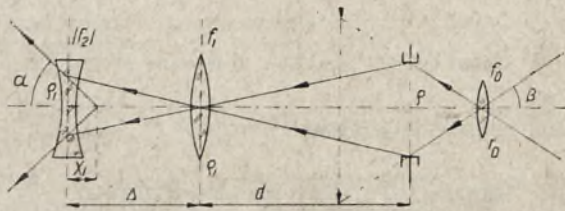
gdzie  $\Delta$ ,  $f_1$  i  $f_2$  są tak dobrane, że  $f$  jest bliskie do  $f_0$  lub  $f < f_0$ , a zatem  $P < 1$ , przy czym  $\operatorname{tg} \beta < \operatorname{tg} \alpha$ .

Z rysunku 2 otrzymujemy:

$$-\frac{1}{x_1} + \frac{1}{\Delta} = \frac{1}{f_2}$$

skąd

$$x_1 = \frac{\Delta \cdot f_2}{f_2 + \Delta}$$



Rys. 2

Podstawiając ostatni wynik do wzoru:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\varrho_2}{x_1}$$

otrzymamy:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\varrho_2}{\Delta \cdot f_2} \{f_2 + \Delta\}$$

gdzie

$$\varrho_2 = \frac{\varrho \cdot \Delta}{d}$$

skąd

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\varrho (f_2 + \Delta)}{f_2 \cdot d}$$

Podstawiając te wyniki do wzoru:

$$P = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}$$

otrzymamy:

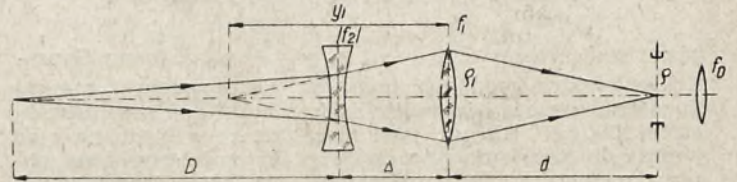
$$P = \frac{f_2 \cdot d}{f_0 (f_2 + \Delta)}$$

Z rysunku 3 otrzymujemy:

$$d = \frac{y_1 \cdot f_1}{y_1 - f_1}$$

oraz

$$y_1 = \Delta + \frac{f_2 \cdot D}{f_2 + D}$$



Rys. 3

Podstawiając otrzymamy:

$$d = \frac{f_1 \left\{ \Delta + \frac{f_2 \cdot D}{f_2 + D} \right\}}{\Delta + \frac{f_2 \cdot D}{f_2 + D} - f_1} \quad (d')$$

$$P = \frac{f_2 \left\{ \frac{\Delta + \frac{f_2 \cdot D}{f_2 + D}}{\Delta - f_1 + \frac{f_2 \cdot D}{f_2 + D}} \right\} f_1}{f_0 (f_2 + \Delta)} \quad (p')$$

oraz

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\varrho (f_2 + \Delta) \left\{ \Delta - f_1 + \frac{f_2 \cdot D}{f_2 + D} \right\}}{f_2 \cdot f_1 \cdot \left( \Delta + \frac{f_2 \cdot D}{f_2 + D} \right)} \quad (a')$$

Dla  $D = \infty$  ze wzorów (d'), (p') i (a') otrzymamy

$$d = \frac{f_1 (\Delta + f_2)}{\Delta + f_2 - f_1} \quad (d'')$$

$$P = \frac{f_2 \cdot f_1}{f_0 (\Delta + f_2 - f_1)} \quad (p'')$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{(\Delta + f_2 - f_1) \varrho}{f_2 \cdot f_1} \quad (a'')$$

Z optyki geometrycznej oddalenie źrenicy wyjściowej  $x$  wyraża się następującym wzorem:

$$x = \frac{f + f_0}{P} \quad (1)$$

skąd

$$f_0 = P \cdot x - f = P \cdot x - P \cdot f_0$$

albo

$$P \cdot x - f_0 = \frac{f_1 \cdot f_2}{\Delta + f_2 - f_1} \quad (2)$$



Dzieląc (2) przez  $(d'')$  otrzymamy:

$$\frac{P \cdot x - f_o}{d} = \frac{f_2}{\Delta + f_2} \quad (3)$$

Z rysunku 4 otrzymujemy:

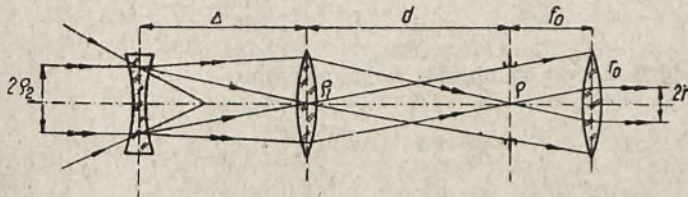
Jasność układu  $J = \pi r^2$  (4)

$$\frac{r_o}{\varrho} = \frac{d + f_o}{d} \quad (5)$$

$$\frac{\varrho_1}{r} = \frac{d}{f_o} \quad (6)$$

$$\frac{\varrho}{\varrho_2} = \frac{d}{\Delta} \quad (7)$$

$$\frac{\varrho_1}{\varrho_2} = \frac{f_2 + \Delta}{f_2} \quad (8)$$



Rys. 4

Dzieląc (7) przez (8) otrzymamy:

$$\frac{\varrho}{\varrho_1} = \frac{d \cdot f_2}{(f_2 + \Delta) \cdot \Delta}$$

Przedstawiając ostatni wynik do wzoru  $\alpha''$  otrzymamy:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d f_2 \cdot (\Delta + f_2 - f_1)}{\Delta (f_2 + \Delta) f_1 \cdot f_2}$$

skąd:

$$\Delta = \frac{\varrho_1}{\operatorname{tg} \alpha} \quad (9)$$

Podstawiając (9) do (3) otrzymamy:

$$\frac{P \cdot x - f_o}{d} = \frac{f_2}{\frac{\varrho_1}{\operatorname{tg} \alpha} + f_2} \quad (10)$$

gdzie z (6)

$$d = \frac{\varrho_1 \cdot f_o}{r}$$

z (10) otrzymamy:

$$f_2 = \frac{\frac{\varrho_1}{\operatorname{tg} \alpha} (P \cdot x - f_o)}{d - P \cdot x + f_o}$$

Warunek achromatyzacji odległości ogniskowych układu na podstawie optyki geometrycznej wyraża się następującym wzorem:

$$\Delta = f_1 \left\{ 1 + \sqrt{\frac{f_2}{f_1}} \right\} \quad (13)$$

Wzory (1)–(14) rozwiązują zagadnienie:

Ze wzoru: (1)

$$f_o = \frac{P \cdot x}{P + 1}$$

dla  $P = 3$ ;  $x = 26$  mm otrzymujemy:

$$f_o = 20 \text{ mm}$$

dla  $\varrho_1 = 10$  mm

$$\operatorname{tg} \alpha = 0,2 \text{ skąd}$$

$$\alpha = 11^\circ$$

otrzymujemy:

$$\Delta = \frac{10}{0,2} = 50 \text{ mm}$$

$$d = \frac{20 \cdot 10}{2} = 100 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{50 \cdot (78 - 20)}{100 - 78 + 20} = 70 \text{ mm}$$

Ze wzoru (13) otrzymujemy:

$$\left( \frac{\Delta - f_1}{f_1} \right)^2 = \frac{f_2}{f_1} \quad (14)$$

albo

$$f_1^2 - (2\Delta + f_2) \cdot f_1 + \Delta^2 = 0$$

$$f_1 = \frac{2\Delta + f_2}{2} \pm \sqrt{\frac{(2\Delta + f_2)^2}{4} - \Delta^2}$$

$$f_1 = \frac{100 + 70}{2} \pm \sqrt{85^2 - 50^2} = 85 - 67 = 18 \text{ mm}$$

$$f = \frac{18 \cdot 70}{50 + 70 - 18} = 15 \text{ mm}$$

$$P = \frac{15}{20} = 0,75$$

$$\varrho_2 = \frac{10 \cdot 70}{120} = 6 \text{ mm}$$

$$\varrho = \frac{6 \cdot 100}{50} = 12 \text{ mm}$$

$$r_o = 12 \frac{100 + 20}{100} = 14 \text{ mm}$$

Dla uproszczenia konstrukcji mechanicznej przyjmujemy średnią ze wszystkich promieni otworów czynnych

$$\varrho' = 10 \text{ mm}$$

przy czym ograniczenie strumienia świetlnego nie przekroczy 30%.

Promienie krzywizny poszczególnych soczewek można obliczyć według uproszczonych wzorów dla aberracji sferycznej komy i aberracji chromatycznej, które zostaną podane w pracy Autora pod tytułem: „Zasady obliczenia układów optycznych najprostszyc pomocniczych przyrządów geodezyjnych”.

Szereg narzędzi starego typu, jak na przykład teodolity firmy Gerlach i wiele innych nie posiadają pionów optycznych do centrowania nad punktem w terenie, a jednak niejednokrotnie są stosowane do dokładnych, a nawet precyzyjnych pomiarów, dla których centrowanie przy pomocy pionu ciężarkowego jest za mało dokładne.

Istotnie błąd centrowania instrumentu przy pomocy pionu optycznego można obliczyć ze wzoru:

$$a = l \cdot \operatorname{tg} v$$

gdzie  $l$  jest to wysokość albo co to samo — długość linii celowania przy pomocy pionu;  $v$  jest to błąd celowania pionem optycznym.

Dla  $v' = 2'$  i  $l = 1$  m otrzymamy:

$$a = \operatorname{tg} 2' \cdot 1 = 0,0014 \text{ m} = 1,4 \text{ mm}$$

Przyczyną błędnego centrowania przy pomocy pionu ciężarkowego są liczne i różnorodne, przy czym główną przyczyną jest odchylenie pionu pod wpływem ciśnienia wiatru. Z fizyki wiemy, że parcie wiatru  $P_w$  zależy od prędkości ruchu cząsteczek powietrza i oblicza się z następującego wzoru:

$$P_w = 0,08 \cdot s \cdot v^2 \text{ (kG)}$$

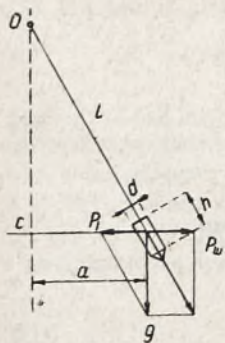
gdzie  $v$  jest to prędkość wiatru w metrach na sekundę oraz  $s$  jest to powierzchnia parcia w metrach kwadratowych.

Z rysunku 5 otrzymujemy:

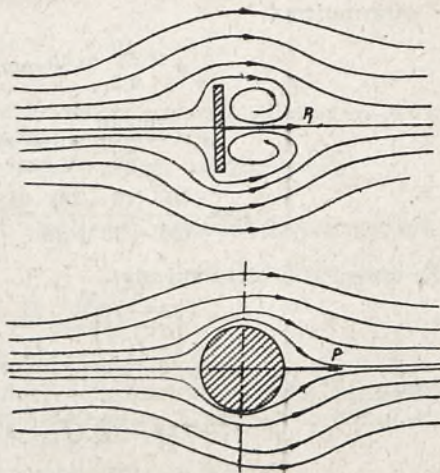
$$P_w = P_g$$

gdzie  $P_g$  jest to pozioma składowa siły ciężkości ciężarka w położeniu wychylonym. Z podobieństwa trójkątów na rysunku 5 otrzymujemy:





Rys. 5a



Rys. 5b

$$P_g = \frac{G \cdot a}{l}$$

gdzie  $G$  jest to ciężar ciężarka pionu w kG,  $a$  — wychylenie pionu, czyli błąd centrowania, skąd otrzymujemy:

$$\frac{G \cdot a}{l} = 0,08 \cdot s \cdot v^2$$

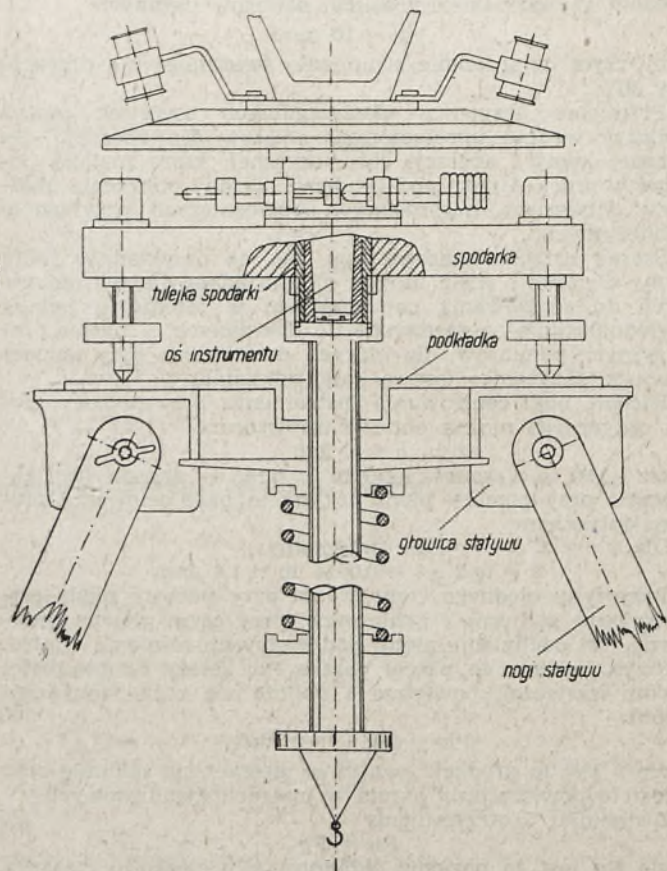
albo

$$a = \frac{0,08 \cdot s \cdot v^2 \cdot l}{G}$$

Dla  $s = 50 \text{ cm}^2 = 0,005 \text{ m}^2$   $l = 1 \text{ m}$

$v = 7 \frac{\text{m}}{\text{sek.}}$   $G = 0,5 \text{ kG}$  otrzymujemy:

$$a = \frac{0,08 \cdot 0,005 \cdot 49 \cdot 1}{0,5} = 0,04 \text{ m} = 4,0 \text{ cm}$$



Rys. 6a

Otrzymany wynik  $a = 4 \text{ cm}$  dotyczy ciśnienia wiatru na płaską powierzchnię parcia.

Biorąc pod uwagę opływowe kształty pionu cylindrycznego, a stąd tworzenie się po przeciwnej stronie pionu stosunkowo nieznacznych wirów w porównaniu z powierzchnią płaską (rys. 5a), łatwo dochodzimy do wniosku, że opór pionu cylindrycznego i wychylenie jego położenia równowagi są odpowiednio mniejsze od wyliczonego wychylenia  $a = 4 \text{ cm}$  dla powierzchni płaskiej. Istotnie przyjmując zgodnie z publikacją Fateew: „Silniki wietrzne” dla cylindrycznego pionu o stosunku wymiarów  $\frac{h}{d} = 2 \div 4$ , współ-

czynnik oporu powietrza (stosunek oporu danej powierzchni do płaskiej)

$$c = 0,7$$

otrzymamy wychylenie rzeczywiste pionu  $a' = 4 \cdot 0,7 = 2,8 \text{ cm}$ .

Na podstawie teorii poligonizacji błąd centrowania instrumentu powoduje błąd wytyczonego kierunku, który dla poligonu wyciągniętego oblicza się ze wzoru:

$$\gamma' = \frac{a' \cdot \sqrt{2}}{L} \cdot 3438$$

gdzie  $L$  jest to długość boku poligonu.

Dla  $a = \text{cm}$ ,  $L = 150 \text{ m}$  otrzymamy

$$\gamma = \frac{4 \cdot 3438 \cdot \sqrt{2}}{150 \cdot 100} = 1,4$$

Jest to błąd znaczny, jednak w praktyce obserwator dążąc przy centrowaniu do zmniejszenia go zasłania pion przed wiatrem własną osobą.

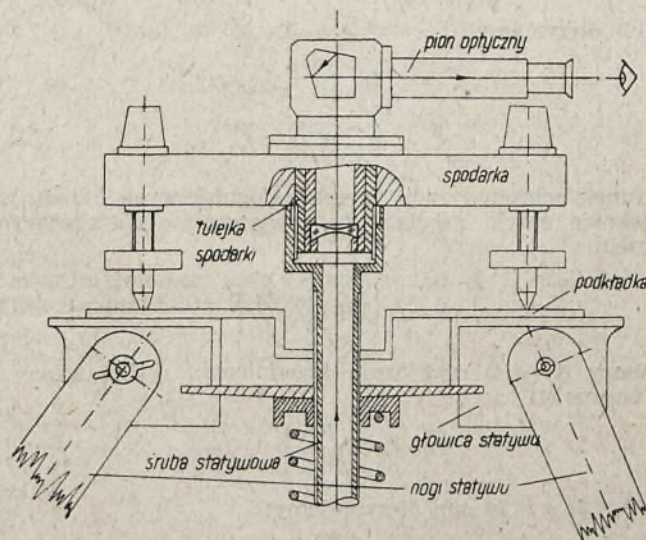
Otrzymane wyniki wskazują, że centrowanie pionem ciężarkowym jest mało dokładne i może być stosowane tylko do pomiarów stolikowych, wywiadowczych lub innych pomocniczych pomiarów. W pozostałych wypadkach należy bezwzględnie stosować piony optyczne.

Wobec bardzo prostej konstrukcji optycznej pionu, opisaną wyżej, możliwe jest, stosunkowo małymi środkami, zbudowanie tanich pionów optycznych w celu wyposażenia instrumentów starego typu w zamiast pionów ciężarkowych, przy czym możliwe tu są trzy różne rozwiązania konstrukcji mechanicznej pionu.

Pierwsze rozwiązanie konstrukcyjne polega na przebudowie spodarki w ten sposób, że spodarka zostaje przetoczona, otwór spodarki zostaje powiększony, ponadto wykonuje się nową tulejkę osi instrumentu dopasowaną z zewnątrz do wykonanego otworu w spodarce (rys. 6a).

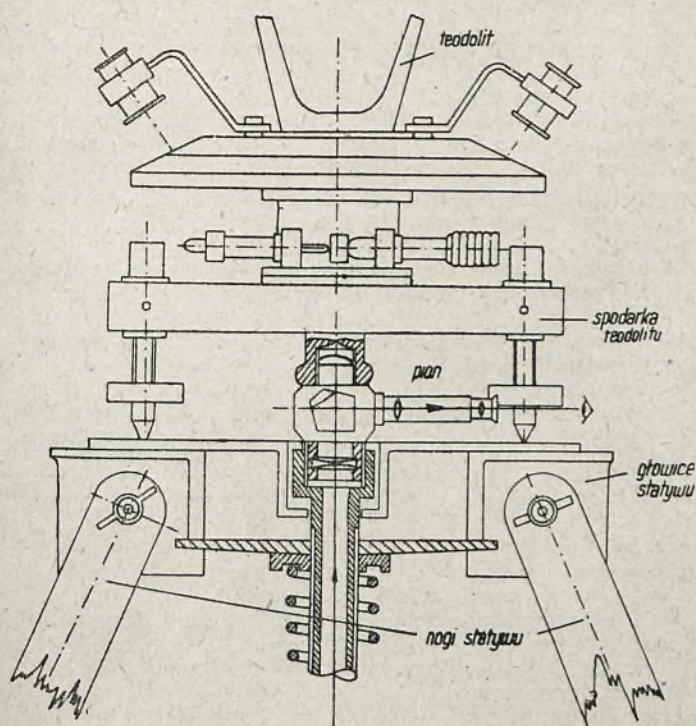
Wykonany pion optyczny według rysunku 6b typu Zeissa o średnicy czopa równej średnicy zewnętrznej tulejki instrumentu pozwoli centrować instrument nad punktem w terenie w sposób taki, jak w teodolitech optycznych typu Zeiss o wymiennym pionie optycznym.

Rozwiązanie konstrukcyjne drugie może być zastosowane tylko w wypadku, gdy dolny czop spodarki przy średniej wysokości śrub nastawniczych znajduje się w odległości co



Rys. 6b

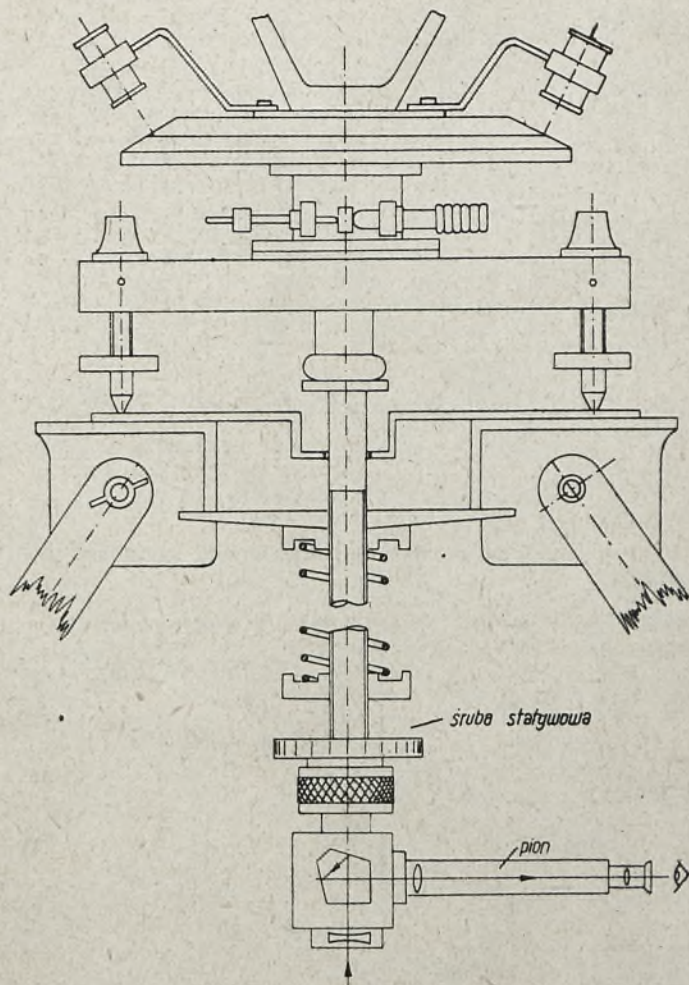




Rys. 7

najmniej 15 mm nad płaszczyzną spoczynku instrumentu na głowicy statywu. W tym wypadku obudowa pionu według rysunku 7 posiada dwa gwinty: jeden górny wkręcany w gwint czopa spodarki i drugi dolny wkręcany w gwint śruby statywowej.

Trzecie rozwiązanie konstrukcyjne obudowy pionu przewiduje umieszczenie całej obudowy pionu na śrubie statywowej o specjalnej budowie według rysunku 8. Jest on przymocowany do końca śruby obrotowo oraz część okularowa pionu posiada znaczną długość, a to w celu ułatwienia dokonywania obserwacji w niewygodnym położeniu obserwatora w czasie pionowania instrumentów w terenie. Połączenie obudowy pionu ze śrubą statywową może być dwójakie: odejmowane lub stałe. W pierwszym wypadku może być odejmowana tylko część okularowa, a część z pryzmatem pentagonalnym przymocowana na stałe do śruby statywowej, albo mogą być odejmowane obie części razem jako całość stanowiąca jeden zespół.



Rys. 8

Śród najczęściej spotykanych i używanych w Polsce instrumentów starego typu dwie pierwsze konstrukcje lub jedna, którakolwiek z nich, mogą być zastosowane do instrumentów następujących marek, jak Gerlach, Fennel, Gurley, Dietzgen, Heyde. W innych wypadkach zawsze można stosować konstrukcję trzecią, gdyż nadaje się ona zasadniczo do wszystkich systemów instrumentów geodezyjnych.

Mgr inż. Stanisław Szpetkowski  
Mierniczy górniczy

## Zastąpienie bezpośredniego pomiaru kąta ostrego w trójkącie nawiązania Weisbacha na podszybiu kopalni rozwiązaniem ostrokątnego trójkąta prostokątnego

### Wstęp

Pomiary nawiązania metodą Weisbacha wymagają bardzo starannych i dokładnych wyznaczeń kąta nawiązania  $\alpha$  — kąta ostrego w granicach  $1' - 20'$ , odległości  $T-P_1$ ,  $T-P_2$  i  $b$  oraz kątów  $P_2TI$  i  $P_1TI$ , kąta w punkcie  $I$  i odległości  $T-I$  (rys. 1). Kąt  $\alpha$  mierzy się tu z dokładnością kilku sekund, a boki trójkąta nawiązania wyznacza się wielokrotnie z błędem nie większym od 1 mm. Do pomiaru kąta używa się teodolitem precyzyjnych albo repetycyjnych  $10'' - 30''$ . Sposób proponowany przez Autora ma na celu wyznaczenie kąta  $\alpha$  przez rozwiązanie trójkąta prostokątnego  $a_1a_2T$ , którego elementy liniowe zostają określone w wyniku obserwacji wahań pionów i pomiaru boku  $d$ . Otrzymaną w ten sposób wartość kąta  $\alpha$  można przyjmować do obliczeń lub też porównywać z wynikami bezpośredniego pomiaru teodolitem (kontrola).

### 1. Zasada pośredniego pomiaru kąta nawiązania

Pośredni pomiar kąta nawiązania różni się od zwykłego pomiaru nawiązania wykonywanego sposobem Weisbacha tym, że dokonuje się tu odrzutowania odczytu miejsca spoczynku  $MO$  pionu bliższego ze skali pomocniczej na skalę główną, a obliczenie kąta przeprowadza się rozwiązaniem trójkąta prostokątnego. Czynności pomiarowe są przy tym następujące: teodolitem ustawionym w przybliżeniu linii pionów wykonuje się na skalach obserwacje wahań pionów i określa miejsca ich spoczynku. Skale szybkie znajdują się w odległościach około 20 cm za pionami. Skala dalsza, zwana główną, powinna być ustawiona w punkcie  $a_2$ , w przybliżeniu — prostopadle do kierunku celowej teodolitu na ten punkt. Odczyt ze skali pomocniczej  $a_{1pom}$  odrzutowuje się na skalę główną otrzymując punkt  $a_1$ . Wykonuje się to w dwóch położeniach lunety teodolitu celem wyeli-





Rys. 1

## 2. Błąd średni kąta nawiązania określonego sposobem pośrednim

Analizując wzór (1) można określić wpływ czynników zmiennych, to jest  $\alpha$  i  $d$  mierzonych odpowiednio z błędami  $m_\alpha$  i  $m_d$ :

$$m_\alpha = \pm \frac{\rho''}{d} \cdot \sqrt{m_\alpha^2 + \frac{a^2}{d^2} \cdot m_d^2} \quad (2)$$

lub też:

$$m_\alpha = \pm \frac{\rho''}{d} \cdot \sqrt{m_\alpha^2 + \frac{a^2}{\rho^2} \cdot m_d^2} \quad (3)$$

albo w przybliżeniu:

$$m_\alpha = \pm \frac{\rho''}{d} \cdot m_\alpha \quad (4)$$

Wzór (4) może być z powodzeniem stosowany, gdyż błąd pomiaru  $d$  wywiera tylko znikomy wpływ. Zasadniczy błąd określenia kąta  $\alpha$  jest zatem spowodowany niedokładnością określenia odcinka  $a$  na skali głównej. Błąd  $m_\alpha$  jest wprost proporcjonalny do błędu  $m_a$ , a odwrotnie do odległości  $d$ .

Całkowity błąd określenia odcinka  $a$  podaje wzór:

$$m_a = \pm \sqrt{m_{a1}^2 + m_{a2}^2} \quad (5)$$

Błąd określenia odczytu  $a_2$  —  $m_{a2}$  oblicza się z obserwacji wahań pionu  $P_2$  na skali głównej.

Błąd  $m_{a1}$  na skali głównej spowodowany błędami określenia  $m_{a1pom}$  (na skali pomocniczej) i odrzutowaniami z jednej na drugą określa wzór:

$$m_{a1} = \pm \sqrt{m_{a1pom}^2 + \frac{(l+m)^2 + (l+b+n)^2}{5000}} \text{ w milimetrach} \quad (6)$$

gdzie  $l$  — odcinek  $TP_1$ ,

$m$  — odległość skali pomocniczej od pionu  $P_1$ ,

$b$  — baza,

$n$  — odległość skali głównej od pionu  $P_2$ .

Długość  $l$ ,  $b$ ,  $m$  i  $n$  należy podawać w metrach —  $m_{a1pom}$  w milimetrach.

Wzór (6) został określony przy założeniu, że w skład błędu  $m_{a1}$  wchodzi:

a) błąd określenia  $m_{a1pom}$  na skali pomocniczej,

b) błąd nastawienia krzyża nitek na odczyt  $m_{a1pom}$ ,

c) błąd odczytu ze skali głównej

oraz przy założeniu, że odrzutowanie wykonano dwukrotnie, to jest w dwu położeniach lunety.

Dwa ostatnie błędy pojedynczego nastawienia lub odczytu są określone wzorem:

$$m_c = \frac{d}{50} \text{ w milimetrach,} \quad (7)$$

gdzie  $d$  — odległość ustawienia skali od teodolitu wyrażona w metrach,

$\frac{1}{50}$  — współczynnik proporcjonalności określony na drodze doświadczalnej<sup>1)</sup>.

Na wielkość błędu średniego kąta nawiązania ma pewien wpływ również nieprostokątność ustawienia skali głównej do kierunku  $T_{a2}$ . Z uwagi jednak na minimalny wpływ jej nieprostokątności na błąd określenia odcinka  $a$ , a zatem i kąta  $\alpha$ , czynnik ten może być pominięty.

## 3. Określenie optymalnej odległości ustawienia teodolitu przy pośrednim wyznaczaniu kąta

Na wielkość błędu określenia kąta ostrego  $\alpha$  wpływa przede wszystkim błąd odcinka  $a$  —  $m_a$  i odległość ustawienia teodolitu  $d$ .

Błąd  $m_a$  zależy od błędów określenia miejsc spoczynku pionów, a te znowu — od odległości ustawienia teodolitu  $d$ . Zależność tę podaje wzór przybliżony:

$$m_{a1} = m_0 + 0,01 L \text{ w milimetrach,} \quad (8)$$

gdzie  $m_0$  — pewna stała wartość, charakterystyczna dla danych warunków orientacji i metody obserwacji wahań;

$m_0$  — wynosi zwykle 0,05—0,15 mm;

$L$  — odległość ustawienia teodolitu od skali (pionu) wyrażona w metrach.

Wzór (8) został ustalony na drodze doświadczalnej.

Można zatem napisać:

wg wzoru (8):

$$m_{a2} = m_0 + 0,01(l + b + n) \quad (9)$$

wg wzoru (6):

$$m_{a1} = \pm \sqrt{(m_0 + 0,01 |l + m|)^2 + \frac{(l + m)^2 + (l + b + n)^2}{5000}} \quad (10)$$

gdzie odległości  $l$ ,  $b$ ,  $m$ ,  $n$  są podane w metrach, zaś  $m_0$  w milimetrach.

Stąd wg wzoru (5) błąd określenia odcinka  $a$  będzie:

$$m_a = \pm \sqrt{(m_0 + 0,01 |l + b + n|)^2 + (m_0 + 0,01 |l + m|)^2 + \frac{(l + m)^2 + (l + b + n)^2}{5000}} \quad (11)$$

Błąd określenia kąta  $\alpha$  będzie najmniejszy (warunek optymalny), kiedy spełniony zostanie warunek:

$$\frac{\rho''}{d} \cdot m_a = \text{minimum} \quad (12)$$

Podstawiając za  $m_a$  wartość ze wzoru (11) i za  $d$  wartość  $l + b + n$  oraz wartości szczegółowe (średnie):

$$m = n = 0,2 \text{ m; } m_0 = 0,1 \text{ mm}$$

otrzyma się dla przeciętnie spotykanych warunków wzór w postaci ogólnej:

$$m_\alpha = \pm \frac{2,92}{l + b + 0,2} \cdot \sqrt{104 + 21,2l + 10,6b + 3l^2 + 1,5b^2 + 3bl} \quad (13)$$

Przyjmując teraz odpowiednio:  $b = 1,2,3$  m, można otrzymać dla każdej bazy wzór pozwalający na określenie  $m_\alpha$  jako funkcji  $l$ . I tak:

dla bazy 1 m:

$$m_\alpha = \pm \frac{2,92}{1 + 1,2} \sqrt{116 + 24l + 3l^2} \quad (14)$$

dla bazy 2 m:

$$m_\alpha = \pm \frac{2,92}{1 + 2,2} \sqrt{131 + 27l + 3l^2} \quad (15)$$

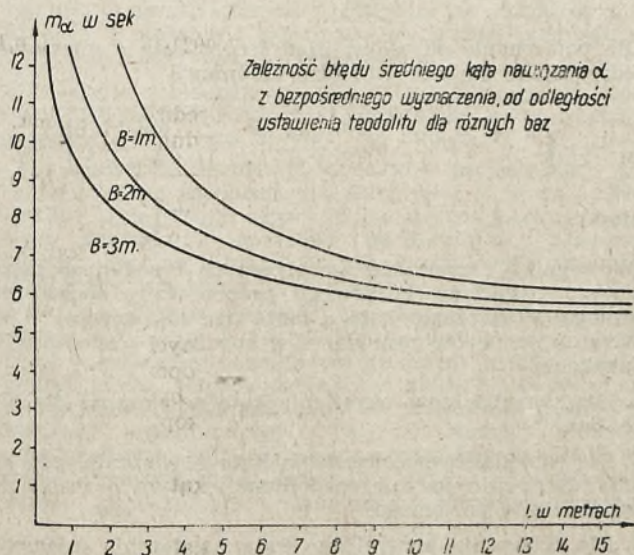
<sup>1)</sup> Współczynnik ten podaje, że dla odległości  $d = 100$  m błąd odczytania (nastawienia) krzyża wynosi 2 mm. Dla ustalenia wzoru przyjęto prostą proporcjonalność do odległości. I tak na przykład dla  $l = m = \pm 0,2$  mm. Błąd  $m_c$  odpowiada kątowni błędowi celu równemu około 4".



dla bazy 3 m:

$$m_a = \pm \frac{2,92}{1+3,2} \sqrt{149 + 30l + 3l^2} \quad (16)$$

Na sporządzonych wg wzorów (14)–(16) wykresach (rys. 2) przedstawiono zależność błędu  $m_a$  kąta  $\alpha$  określonego z rozwiązania trójkąta prostokątnego od odległości „l” ustawienia teodolitu od pionu dla trzech baz. Jak wynika z wykresów należałoby przyjmować tu „l” od 4–5 m wzwyż. Dla baz dużych ustawienie teodolitu jest dowolne. Jest rzeczą charakterystyczną, że błąd średni  $m_a$  nie schodzi tu poniżej 5" i z takim też błędem należy się liczyć w praktyce (patrz



Rys. 2

przykład niżej). Jedyną drogą dla zmniejszenia błędu kąta  $\alpha$  jest dokładniejsze określenie miejsc spoczynku pionów ( $m_o$  jest wówczas mniejsze od przyjmowanej wielkości 0,1 mm).

#### 4. Porównanie błędów średnich kąta nawiązania z pomiaru pośredniego i bezpośredniego

Błąd średni określenia kąta nawiązania podaje wzór (4), gdzie wartość  $m_a$  w najogólniejszej formie przedstawia wzór (11). Po przyjęciu średnich wartości otrzymuje się wzory na określenie średnich błędów kąta  $\alpha$  dla różnych baz.

Biorąc pod uwagę bezpośredni pomiar kąta  $\alpha$  teodolitem, można stwierdzić, że kąt ten, mierzony między punktami miejsc spoczynku na skalach szybowych, jest określony z błędem średnim 2–4", a nawet mniej. Ale punkty celów są określone z błędami  $m_{a_1pom}$  i  $m_{a_2}$ . Dlatego kąt  $\alpha$  jest określony z większym błędem<sup>5)</sup>, który wyznacza się ze wzoru:

$$m_{aM} = \pm \sqrt{m_{a pomierz}^2 + m_{K_1}^2 + m_{K_2}^2} \quad (17)$$

gdzie  $m_{a pomierz}$  — błąd pomiaru kąta  $\alpha$

$m_{K_1}$   $m_{K_2}$  — błędy kierunków odpowiednio  $T-a_{1pom}$ ,

$T-a_2$ , równe

$$m_{K_1} = \pm \frac{\rho}{l+m} \cdot a_{1pom} \quad (18)$$

$$m_{K_2} = \pm \frac{\rho}{l+b+n} \cdot a_2 \quad (19)$$

<sup>5)</sup> Do rozważań przyjęto, że na błąd odpionowania nie wpływają stałe, jednostronnie działające czynniki odchylające, jak na przykład: przyciąganie przez niesymetrycznie rozmieszczone masy lub działanie strumieniem powietrza w szybie.

Przyjmując ze wzoru (8) wartość dla  $a_i$  i wstawiając je do wzoru (17) otrzymamy:

$$m_{aM} = \pm \sqrt{m_{a pom}^2 + \frac{\rho^2}{(l+m)^2} \cdot |m_o + 0,01(l+m)|^2 + \frac{\rho^2}{(l+b+n)^2} (m_o + 0,01)(l+b+n)^2} \quad (20)$$

gdzie wielkości  $l$ ,  $b$ ,  $m$ ,  $n$  są podane w metrach, zaś  $m_o$  w milimetrach.

Przyjmując:  $m_{a pom} = \pm 3''$  oraz  $m_o = 0,1$  mm,  $m = n = 0,2$  m, otrzymamy wzór przybliżony:

$$m_{aM} = \pm 206 \sqrt{0,00021 + \frac{(0,102 + 0,01l)^2}{(l+0,2)^2} + \frac{(0,102 + 0,01l + 0,01b)^2}{(l+b+0,2)^2}} \quad (21)$$

na podstawie którego dla baz  $b = 1, 2, 3$  m otrzymamy wzory określające  $m_{aM}$  jako funkcję odległości ustawienia teodolitu od pionu. I tak:

dla bazy 1 m:

$$m_{aM} = \pm 206 \sqrt{0,00021 + \frac{(0,102 + 0,01l)^2}{(l+0,2)^2} + \frac{(0,112 + 0,01l)^2}{(l+1,2)^2}} \quad (22)$$

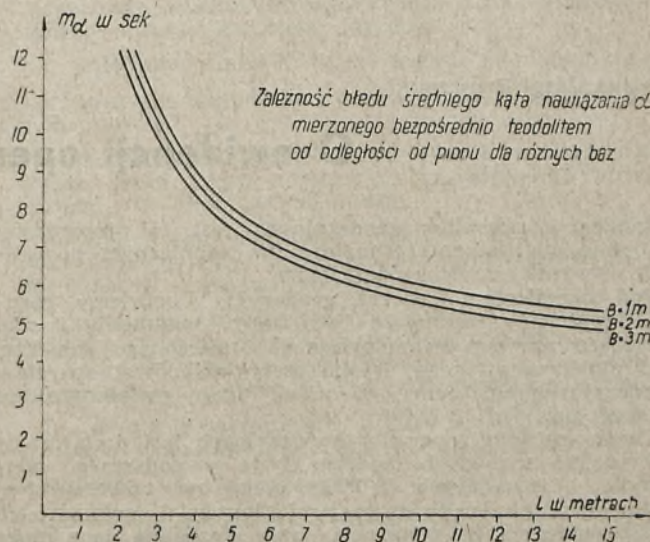
dla bazy 2 m:

$$m_{aM} = \pm 206 \sqrt{0,00021 + \frac{(0,102 + 0,01l)^2}{(l+0,2)^2} + \frac{(0,122 + 0,01l)^2}{(l+2,2)^2}} \quad (23)$$

dla bazy 3 m:

$$m_{aM} = \pm 206 \sqrt{0,00021 + \frac{(0,102 + 0,01l)^2}{(l+0,2)^2} + \frac{(0,132 + 0,01l)^2}{(l+3,2)^2}} \quad (24)$$

Na podstawie wzorów (22)–(24) sporządzono wykresy (rys. 3). W porównaniu z wykresami (rys. 2) dają one war-



Rys. 3

tości bardzo zbliżone. Można tutaj wyciągnąć wniosek następujący:

1. Dla małych baz jest wskazane stosowanie pośredniego pomiaru kąta nawiązania.

2. Dla średnich i dużych baz — pomiar kąta nawiązania można wykonywać dowolnym sposobem.

3. Przy bezpośrednim pomiarze kąta nawiązania otrzymuje się błędy kąta  $\alpha$  bardzo zbliżone do siebie dla danej odległości  $l$  i niezależnie od wielkości bazy.



## 5. Czynności pomiarowe i obliczeniowe przy nawiązaniu wg kolejności wykonania

### Pomiary

1. Obserwacje wahań pionów na skalach i obliczenie miejsc spoczynku pionów.
2. Odrzutowanie miejsca spoczynku ze skali pomocniczej na skalę główną.
3. Pomiar elementów liniowych  $l$ ,  $b$ ,  $TP_2$  oraz  $m$  i  $n$  ( $d$ ).
4. Pomiar pozostałych kątów wierzchołkowych na stawkach  $T$  i  $I$  oraz odległości  $T-I$ .

### Obliczenia

1. Obliczenie kąta nawiązania.
2. Obliczenie nawiązania (rozwiązania trójkąta).
3. Obliczenie błędów miejsc spoczynku pionów  $m_{a1pom}$   $m_{a2}$
4. Obliczenie błędu miejsca spoczynku pionu pierwszego na skali głównej —  $m_{a1}$ .
5. Obliczenie  $m_a$ ,  $m_a$  i błędu nawiązania w kopalni.

## 6. Przykład pomiaru nawiązania i obliczenia błędu średniego kąta nawiązania

W wyniku pomiarów nawiązania do 2 pionów szybowych na podszyciu kopalni otrzymano następujące wartości:

$$\begin{aligned} a_1 &= 275,4 \text{ mm}, & a_2 &= 270,14 \text{ mm}, \\ m_{a1pom} &= 0,112 \text{ mm}, & m_{a2} &= 0,124 \text{ mm}, \\ l &= 4,9532 \pm 0,007 \text{ m}, \\ b &= 2,3145 \pm 0,0013 \text{ m}, \\ TP_2 &= 7,2673 \pm 0,0005 \text{ m}, \\ m &= 0,215 \text{ m}, & n &= 0,174 \text{ m}, \\ \text{kąt } a_2TI &= 172^\circ 15' 20'' \\ \text{kąt wp. I} &= 127^\circ 14' 30'' \\ TI &= 27,412 \text{ m} \end{aligned}$$

Obliczenie kąta nawiązania:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{a_1 - a_2}{TP_2 + n} = \frac{0,00526}{7,4413} = 0,0007069 \\ \alpha &= 2' 26'' \end{aligned}$$

Obliczenie błędu kąta nawiązania:

$$\begin{aligned} m_{a1} &= \pm \sqrt{0,112^2 + \frac{(4953 + 215)^2 + 7441^2}{5\,000\,000\,000}} = 0,170 \text{ mm} \\ m_a &= \pm \sqrt{0,170^2 + 0,124^2} = 0,215 \text{ mm} \\ m_a &= \pm \frac{206\,265}{7441} \cdot 0,000215 = 5,9'' \end{aligned}$$

Dla porównania określono błąd średni kąta  $\alpha$  mierzonego między celami stałymi z błędem średnim  $3''$ .

$$m_{aM} = \pm \sqrt{3^2 + 206^2 \cdot \left[ \left( \frac{m_{a1pom}}{l+m} \right)^2 + \left( \frac{m_{a2}}{l+b+n} \right)^2 \right]} = \pm 6,5''$$

### Wnioski

Jak wynika z rozważań teoretycznych i podanego szczegółowego przykładu liczbowego proponowany sposób pośredniego wyznaczania kąta  $\alpha$  może być zastosowany z korzyścią do pomiarów nawiązania w kopalni w następujących wypadkach:

1. Dla samodzielnego określenia kąta nawiązania dla małych baz.
2. Dla samodzielnego określenia kąta nawiązania, gdy kopalnia dysponuje jedynie teodolitem prostym o małej dokładności koła poziomego.
3. Dla obliczenia kontrolnego kąta nawiązania mierzonego bezpośrednio teodolitem.

Sposób pomiaru i obliczenia ostrego kąta nawiązania jest bardzo prosty i szybszy od pomiaru teodolitem, a ponieważ otrzymywana dokładność jego określenia jest zadowalająca, zatem wszystko to przemawia za możliwością wprowadzenia omawianego sposobu do pomiarów nawiązawczych w kopalni.

Mgr inż. Józef Bryszewski

## O ewidencji operatów geodezyjnych

Ewidencja operatów geodezyjnych jest to prowadzony aktualnie spis (inwentarz) materiałów technicznych powstałych w wyniku robót geodezyjnych.

Pod określeniem „operat geodezyjny” będziemy rozumieli materiały techniczne jak: mapy, dokumenty i akta dotyczące procesu technologicznego mierzonego obiektu. Pod określeniem „mapy” jako części składowej operatów geodezyjnych będziemy rozumieli mapy wielkoskalowe w skali powyżej 1:10 000.

Celem ewidencji operatów geodezyjnych jest dostarczenie instytucjom rozległych dziedzin życia gospodarczego wiadomości o istniejących (i, które mogą być wykorzystane) materiałach geodezyjnych, a projektantom i wykonawcom robót geodezyjnych wskazanie, jakie niezbędne dane mogą być przez nich wykorzystane przy realizacji zamierzonych zadań.

W zasadzie problem ewidencji operatów geodezyjnych rozwiązuje kataster gruntowy. U nas w okresie międzywojennym zagadnienie klasycznej ewidencji operatów geodezyjnych znane było tylko na terenach, gdzie istniał i obowiązywał kataster gruntowy.

W Polsce Ludowej, w ubiegłym dziesięcioleciu były czynione usiłowania w kierunku założenia jednolitej ewidencji operatów geodezyjnych dla całego obszaru państwa, jednak zadanie to wykonane zostało fragmentarycznie i bez możliwości aktualizacji, co dla ewidencji jest momentem zasadniczym.

Główną przyczyną niepowodzenia w zamierzonym dziele było przeprowadzenie reorganizacji państwowej służby geodezyjnej przy braku dostatecznego zapewnienia jednolitej koordynacji i wykonawstwa w zakresie ewidencji oraz właściwego wykorzystania dla tego celu fachowego personelu.

Również założenie nowej ewidencji gruntów (1955 r.) nie przyczyniło się do polepszenia sytuacji na odcinku jednolitej ewidencji operatów geodezyjnych, gdyż na obecnym etapie i w naszych warunkach (brak pełnego pokrycia mapowego — wielkoskalowego) nowa ewidencja gruntów nie mogła całkowicie zastąpić katastru gruntowego.

Ewidencja operatów geodezyjnych prowadzona była dotychczas, jak wspomniano wyżej, na obszarach, gdzie istniał kataster gruntowy w powiatach w oparciu o jednostki terytorialnego podziału administracyjnego (gminy, gromady). W rejestrze ewidencji powiatowej poszczególne jednostki administracyjne wykazane były w porządku alfabetycznym, ponumerowane bieżąco, a rodzaj posiadanych dokumentów odnotowywano w odpowiednio zatytułowanych kolumnach rejestru. Sposób ten miał tę zasadniczą wadę, że przy zmianie granic administracyjnych powiatu (przydzielenie lub wydzielenie gminy, gromady) z powodu układu alfabetycznego następowała zmiana numeracji jednostek administracyjnych, a w konsekwencji na dokumentach geodezyjnych zmieniano również numerację według rejestru.



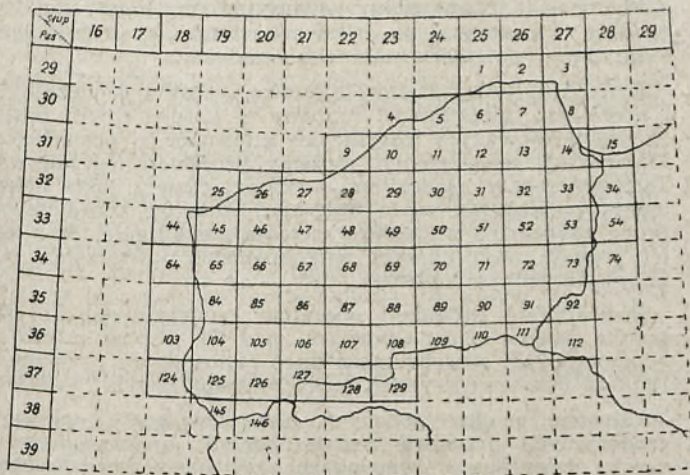
W rezultacie na licznych dokumentach uwidoczniła była kilkakrotna zmiana numeracji. Po ostatniej wojnie przybyło jeszcze jedno doświadczenie. W czasie wojny bardzo wiele materiałów geodezyjnych zostało przez wojska okupacyjne wywiezione i rozwleczone po Europie. Po rewindykacji materiałów — wiele pracy należało poświęcić przy identyfikowaniu dokumentów w odniesieniu do ich właściwości terenowej, jeśli poza nazwą miejscowości nie było innych danych orientacyjnych (miejscowości o identycznych nazwach).

W tych warunkach zrodziła się myśl, aby ewidencji operatów geodezyjnych nie opierać na wykazach jednostek terytorialnego podziału administracyjnego w powiecie, lecz powiązać ją z podkładem kartograficznym, w odpowiednio dobranej skali. Wówczas każdy dokument (zespół dokumentów, operat) otrzyma jednoznaczne oznaczenie, niezależne i niezależne od zmian w podziale administracyjnym lub zmian nazw miejscowości.

Założenie ewidencji operatów geodezyjnych w oparciu o podkład kartograficzny przedstawiałoby się w sposób niżej opisany.

Za podstawę ewidencji operatów geodezyjnych przyjmujemy mapę topograficzną (lub inną) w skali 1:100 000. Arkusz takiej mapy stanowić ma arkusz kartoteki inwentarza (ewidencji) operatów geodezyjnych, prowadzonej według potrzeby przez organa powiatowe, wojewódzkie bądź nawet na szczeblu centralnym.

Dla stworzenia kartoteki, na skorowidzu map topograficznych w skali 1:100 000 przeprowadzamy w granicach kraju numerację porządkową (bieżącą) arkuszy map topograficznych. Skorowidz map w skali 1:100 000 z ponumerowanymi arkuszami nazywać będziemy „skorowidzem kartoteki inwentarzewej” (wzór 1). Numery porządkowe poszczególnych arkuszy map topograficznych, o których mowa, stanowiąc będą „oznaczenie główne” inwentarza operatów geodezyjnych. Oznaczenie główne umieszczamy



Rys. 1. Skorowidz kartoteki inwentarzewej. Wzór 1 (fragment).

w prawym, górnym narożniku arkusza mapy (arkusza kartoteki). Następnie wykreślamy na arkuszach mapy granice aktualnego podziału administracyjnego, a więc granice województw, powiatów i gromad (miast i osiedli).

Dla późniejszego powiązania zakładanej ewidencji operatów geodezyjnych z mapą gospodarczą kraju, wykonywaną w skali 1:10 000 (i map pochodnych od niej w większych skalach) wykreślamy na każdym arkuszu przyjętej mapy topograficznej siatkę sekcji mapy w skali 1:10 000, a następnie siatkę sekcji mapy 1:2 000. Prostokąty siatki sekcji mapy 1:2 000 będziemy nazywali „oczka siatki”.

Oczka siatki oznaczamy na każdym arkuszu mapy topograficznej według pasów i słupów następująco:

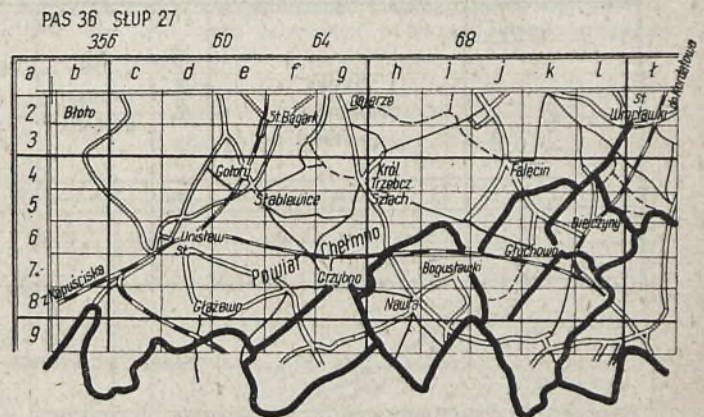
1. pasy — liczbami porządkowymi (numeracja bieżąca na każdym arkuszu od nr 1) z północy na południe wzdłuż lewej krawędzi ramki mapy.

2. słupy — literami małego alfabetu z zachodu na wschód wzdłuż górnej krawędzi ramki mapy.

Po wpisaniu oznaczeń na arkusz mapy topograficznej, każde oczko siatki otrzyma stałe oznaczenie liczbowe (pas) i literowe (słup). Oznaczenie to nazywać będziemy „ozna-

zeniem szczegółowym”. W przypadkach gdy pas lub słup nie rozpoczyna się od lewej lub górnej krawędzi ramki mapy topograficznej przeprowadzamy oznaczenie prowizoryczne według krawędzi przeciwległych, a następnie przenosimy na odpowiednie krawędzie, jak podano wyżej.

Przygotowane w sposób wyżej opisany arkusze mapy topograficznej w skali 1:100 000 stanowiąc będą, jak tu podano, arkusze kartoteki inwentarzewej (wzór 2). Na tych arkuszach kartoteki inwentarzewej wykreślamy następnie kontury obiektów, dla których posiadamy operaty geodezyjne.



Rys. 2. Kartoteka. Wzór 2 (fragment).

W przypadkach, gdy obiekt przedstawiony został na kilku arkuszach mapy wielkoskalowej, to do arkusza kartoteki wykreślamy tylko kontur obwodnicy całego obiektu. Konturów małych obiektów (do 25 ha) i o kształtach wydłużonych o szerokości do 250 m nie wykreślamy na arkuszu kartoteki.

Jeżeli kontur obiektu wykreślony został na dwóch lub więcej arkuszach kartoteki, poprzez ramki arkuszy wykreślamy strzałki w kierunku tego arkusza, na którym znajduje się największa część wykreślonego konturu obiektu.

O przynależności inwentarzewej operatu geodezyjnego dotyczącego obiektu, którego kontur został wykreślony do danego arkusza kartoteki decyduje:

1. położenie całego konturu obiektu na danym arkuszu,
2. położenie największej części konturu obiektu na danym arkuszu,
3. położenie miejscowości, od której wywodzi nazwę obiekt, jeżeli części konturu na sąsiadujących arkuszach kartoteki są mniej więcej równe.

Po wykreśleniu konturów obiektów na arkuszach kartoteki przystępujemy do oznaczenia inwentarzewego (ewidencyjnego) operatów geodezyjnych.

O oznaczeniu inwentarzewym operatu geodezyjnego decyduje lokalizacja obiektu na arkuszu kartoteki, oznaczenie inwentarzewo operatu geodezyjnego określa się przez:

1. oznaczenie główne, to jest numer arkusza kartoteki,
2. oznaczenie szczegółowe, to jest oznaczenie oczka siatki, gdzie zlokalizowany został kontur obiektu.

Przykład według załączonych wzorów:

Dokumenty geodezyjne z dokonanego pomiaru szczegółów miejscowości Bielczyny, powiat toruński, woj. bydgoskie.

Oznaczenie główne — arkusz kartoteki — 112.

Oznaczenie szczegółowe — oczko siatki pas — 6.

słup — l = 6 l

Oznaczenie inwentarza — 112 — 6 l.

W przypadku gdy kontur obiektu obejmuje więcej niż jedno oczko siatki, przyjmuje się oznaczenie szczegółowe od tego oczka, które pokrywa największą część konturu.

Jeżeli kontur obiektu położony jest równomiernie na dwóch lub więcej oczkach siatki, oznaczenie szczegółowe przyjmuje się od tego oczka, w którym leży miejscowość nadająca nazwę obiektowi (mapie wielkoskalowej). Dla



operatów geodezyjnych obiektów, których konturów nie można uwidocznić na arkuszu kartoteki (do 25 ha i innych, jak podano wyżej) przyjmuje się oznaczenie główne i szczegółowe według przypadającej dla nich lokalizacji.

Przygotowane w sposób wyżej opisany arkusze kartoteki nakleja się na odpowiednich rozmiarów arkusze grubego kartonu lub tektury dla usztywnienia i zabezpieczenia przed zniszczeniem przy używaniu kartoteki. Następnie na odwrotnej stronie arkusza kartoteki nakleja się przygotowany poprzednio przez drukarnię formularz według wzoru 3.

Po zarejestrowaniu operatów w arkuszu ewidencyjnym wpisujemy oznaczenie ewidencyjne na wszystkich składowych częściach operatów geodezyjnych, dodając przed oznaczeniem ewidencyjnym liczbą rzymską numer grupy dokumentów. A zatem operat pomiaru sytuacyjnego, na przykład podanej już poprzednio miejscowości Bielczyny będzie miał oznaczenie ewidencyjne następujące: = III — 112 — 6l =

Do kartoteki ewidencji operatów geodezyjnych zakłada się dodatkowo skorowidz miejscowości. Dla powiatów mogą to być skorowidze miejscowości specjalnie sporządzone,

L. p.	Kontur		Nazwa miejscowości (obiektu)	Rok pomiaru	Cel i rodzaj pomiaru	Rodzaj i stan mapy	Skala	Ilość arkuszy	Części składowe operatu									Uwagi
	Liczba	litera							triangul. szczegół.	poligon. techn.	pomiary sytuac.	niwelacja techn.	rzeźba terenu	pomiary uzupełn.	rozgraniczenia	rejestr		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

Rys. 3. Inwentaryzacja operatów geodezyjnych. Wzór 3 (fragment).

Przy wypełnianiu poszczególnych kolumn formularza należałoby wziąć pod uwagę co następuje:

1. W kolumnie: „Cel i rodzaj pomiaru” należałoby wpisywać jako cel na przykład: ewidencja gruntów, regulacje rolne, rzeźba terenu, realizacja specjalna itp., a jako rodzaj pomiaru na przykład: lotnicze, stolikowe, poligonowe, liniowe itp.

2. w kolumnie: „rodzaj i stan mapy” — należałoby podać jako rodzaj na przykład: pierworys, kopia na kalce, odbitka światłoczuła, druk itp., a jako stan mapy należałoby podawać stan jakościowy na przykład: dobry, dostateczny, zniszczony,

3. w kolumnie: „części składowe operatu” — jeśli dokumenty istnieją umieszczano by kreskę pionową, a jeśli brak dokumentów — pozostawiano by bez wypełnienia do czasu, póki taki dokument nie wpłynie do ewidencji.

4. w kolumnie „uwagi” podawalibyśmy nazwę instytucji, gdzie dokumenty są przechowywane, a więc na przykład: 11 — Del. Poznań — oznaczałoby, że dokumenty dotyczące poligonizacji technicznej (kol. 11) znajdują się w Delegaturze CUGiK w Poznaniu.

W kolumnie „uwagi” należałoby odnotowywać również pozycję wykazu dalszego wpisu, w przypadkach gdyby wpłynął do ewidencji nowy operat dotyczący tego obiektu lub tej miejscowości o innym konturze obiektu.

Dla ułatwienia w przechowywaniu, operaty należałoby podzielić według treści na następujące grupy:

- Grupa I — operat triangulacji szczegółowej,
- Grupa II — operat poligonizacji technicznej,
- „ III — „ pomiaru sytuacyjnego,
- „ IV — „ niwelacji technicznej,
- „ V — „ pomiaru rzeźby terenu i tachimetrii,
- „ VI — operaty pomiarów uzupełniających i rozgraniczeń.

a dla województw lub urzędu centralnego mogą być przyjęte skorowidze istniejących wydawnictw, na przykład skorowidz miejscowości, wydany przez Główny Urząd Statystyczny lub zarząd telekomunikacyjny. W skorowidzu przy nazwie miejscowości z prawej strony wpisujemy oznaczenie główne i szczegółowe według danych wykazu arkusza kartoteki.

Chcąc dowiedzieć się czy dla interesującej nas miejscowości posiadamy materiały geodezyjne, zaglądamy do skorowidza, a następnie do arkusza kartoteki, skąd uzyskamy (odczytamy) potrzebne nam wiadomości.

Posiadając kartotekę inwentarzową operatów geodezyjnych i skorowidz miejscowości możemy w każdej chwili udzielić zainteresowanym instytucjom informacji o posiadanych materiałach geodezyjnych, możemy projektantowi lub wykonawcy roboty geodezyjnej wskazać, gdzie i jakie dokumenty podkładowe może otrzymać, możemy koordynować prace geodezyjne z każdego szczebla zarządzenia, co z kolei pozwoli nam uniknąć kilkakrotnego powtarzania pomiaru na jednym obiekcie.

Prowadzenie ewidencji operatów geodezyjnych dla obszarów dużych miast (kategoria A i B) według przedstawionego wyżej sposobu może mieć zastosowanie przy przyjęciu za podstawę kartoteki arkusza mapy w skali 1 : 10 000.

Założona według podanych zasad ewidencja operatów geodezyjnych przynosić będzie korzyść w usprawnieniu pracy, oczywiście w warunkach zachowania kardynalnego prawa każdej ewidencji, to jest utrzymywania jej w aktualności. Zadanie to może być osiągnięte bez specjalnego wysiłku, jeżeli wykonane operaty zostaną bezzwłocznie zgłoszone do ewidencji i dane o operatach — bezzwłocznie wprowadzone do kartoteki ewidencyjnej.

## Nadzwyczajny Zjazd Geodetów Polskich poświęcony obecnej sytuacji służby geodezyjnej w Warszawie, 14-15 grudnia 1956 r.



# Wpływ wilgotności względnej na wskaźniki techniczne papieru kartograficznego

## 1. Uwagi ogólne

Konieczność aklimatyzacji papieru kartograficznego przed użyciem go do druku, jak również i w czasie samego druku powstaje z tej prostej przyczyny, że wymiary arkusza papieru zmieniają się w zależności od zawartości wilgoci w papierze. Z powiększeniem ilości wilgoci, włókna papieru „puchną”, ulegając rozszerzeniu w kierunku poprzecznym i lekkiemu skurczowi w kierunku podłużnym, a gdy tracą wilgoć ulegają zżwężeniu, w rezultacie czego zmienia się format arkusza. Ta zmiana formatu odbywa się nieustannie i jest w stosunku wprost proporcjonalnym do wilgotności względnej powietrza. Zawartość wilgoci w papierze kartograficznym zależy przede wszystkim od wilgotności powietrza i wilgoci otrzymywanej z aparatu zwilżającego w procesie druku.

## 2. Wilgotność powietrza

Powietrze zawsze zawiera większą lub mniejszą ilość pary wodnej. Para wodna w powietrzu nagromadza się na skutek parowania. Ilość wody, jaka podlega wyparowaniu z tej lub innej powierzchni, zależy od siły wiatru, temperatury, ciśnienia itp. i nie jest wielkością stałą.

Z powodów przytoczonych ilość pary wodnej, która znajduje się w atmosferze, jest również wielkością zmienną. Ustalono, że przy danej temperaturze i określonym ciśnieniu w powietrzu może znajdować się tylko określona ilość pary wodnej, np. przy ciśnieniu 760 mm słupka rtęci i temperaturze 20°C w jednym m<sup>3</sup> powietrza może być nie więcej niż 17,3 g pary wodnej (wilgotność maksymalna). O powietrzu mówimy, że jest „nasycone”, gdy takowe w określonych warunkach zawiera maksymalną ilość pary wodnej (nadmiar ulega skropleniu). Ilość pary wodnej zawartą w 1 m<sup>3</sup> powietrza nazywają wilgotnością absolutną.

Wilgotność absolutna może być również określona prężnością pary wodnej zawartej w 1 m<sup>3</sup> powietrza. Im wyższa temperatura powietrza, tym więcej może być zawarte pary wodnej. Jednakże na halach zakładu kartograficznego, gdzie pracują maszyny offsetowe, interesuje nas nie tyle wilgotność absolutna, ile przede wszystkim wilgotność względna powietrza, przy czym wilgotnością względną nazywamy stosunek w % wilgotności absolutnej do wilgotności maksymalnej.

## 3. Wpływ wilgotności powietrza na papier kartograficzny.

Na skutek przeprowadzonych doświadczeń ustalono ogólnie, że przy zmianie wilgotności względnej powietrza o 10%, zawartość wilgoci w papierze zmienia się o 1%, a arkusz papieru powiększa się lub zmniejsza o 0,1%.

Niezależnie od rodzaju papieru zawarta w nim wilgoć wzrasta równomiernie ze wzrostem wilgotności względnej powietrza. Zjawisko to ilustruje nam najlepiej krzywa na załączonym diagramie.

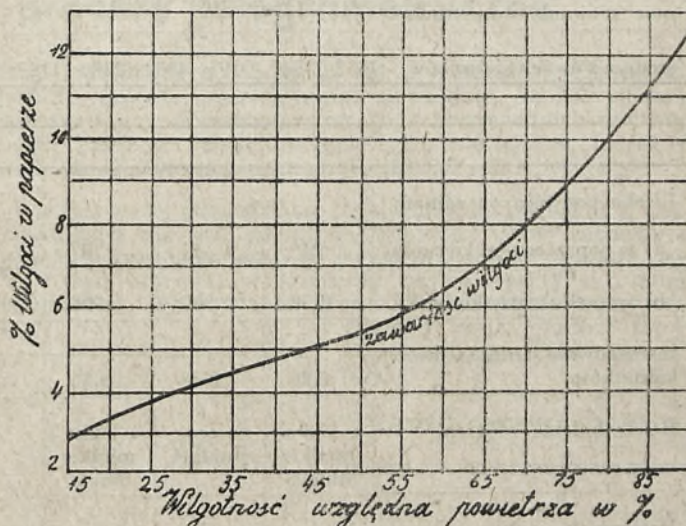
Z diagramu tego widać, że przy wilgotności względnej powietrza 35% — zawartość wilgoci w papierze równa się 4,5%, a przy 65% wilgotności względnej w powietrzu — 7,25%. Przy nasyceniu powietrza parą wodną, to jest przy maksymalnej wilgotności, zawartość wilgoci w papierze wyniesie 20%.

Gdy w pomieszczeniu, gdzie złożono papier kartograficzny, wilgotność względna powietrza przekracza wielkość ustaloną, papier taki „garbi się”. To samo będzie, jeżeli w pomieszczeniu z normalną względną wilgotnością powietrza złożymy papier przeschnięty. Zarówno papier pokarbowany jak i sfalowany powoduje zakłócenie w normalnej pracy podawacza, nieprawidłowo porusza się na transporterze i nierówno podchodzi do „mareczek kontrolnych” maszyny drukarskiej.

Jednakże, gdy w papierze kartograficznym wilgotność jest niedostateczna (mniejsza niż 5%), to znaczy, gdy papier jest przysuszony, to i ta okoliczność jest przyczyną wielu trudności w procesie druku. Tak np. zbyt suchy papier po-

woduje jego pylenie, co dla każdego druku, a w szczególności offsetowego, jest bardzo niepożądane.

Wiemy również, że zbyt wysuszony arkusz papieru zwilżony wodą deformuje się znacznie więcej niż normalny arkusz papieru. Nadmiernie wysuszony papier jest przyczyną nie tylko zbyt dużego pylenia i zwiększonej deformacji arkusza, ale jest także powodem powstawania w pewnym



Rys.

stopniu elektryczności statycznej, która również daje się we znaki w procesie druku, ponieważ farba źle wysycha na skutek szczególnego wzajemnego przylegania arkuszy papieru. Dzięki przeprowadzonym doświadczeniom stwierdzono również, że papier kartograficzny, w którego skład wchodzi włókna szmaciane, wykazuje najmniejsze zmiany pod wpływem wilgoci. Papier, którego głównym składnikiem jest celuloza wykazuje większe zmiany, a papier z masy drzewnej wykazał największe zmiany w wymiarach arkuszy. Objasnienia tego należy szukać w mniejszej higroskopijności włókien szmacianych w porównaniu z włóknem celulozy, a osobliwie z masą drzewną.

Co do stopnia nabrzmiewania włókien w papierze kartograficznym, to tak w literaturze radzieckiej jak i zachodniej napotyka się na pewne sprzeczności poglądów. Wszystkich, którzy mają do czynienia z papierem kartograficznym, interesuje pytanie, jaki rodzaju papieru kartograficznego podlega większej deformacji — z większą czy mniejszą zawartością włókien szmacianych. Według mocno zakorzenionego poglądu, papier kartograficzny, w skład którego wchodzi włókna szmaciane, powinien deformować się mniej niż papier z włókien celulozy z niewielką zawartością szmat lub w ogóle bez nich. Przeprowadzone badania laboratoryjne nad 10 wzorcami angielskiego papieru kartograficznego offsetowego, dokonane w 1989 r. w Centralnym Instytucie Naukowo-Badawczym w Związku Radzieckim, dają możliwość wyciągnięcia nadzwyczaj ciekawych wniosków, mających ogromne praktyczne znaczenie. Najważniejsze wyniki tych badań ilustruje załączona tablica.

Wykorzystując dane z przeprowadzonej analizy laboratoryjnej można by dojść do następujących wniosków:

1. Jakość papieru kartograficznego jak widać nie zależy tylko od % zawartości włókien szmacianych.

2. Na 10 próbek angielskiego papieru kartograficznego, włókna szmaciane stwierdzono w 6 próbkach, a w 4 zupełnie ich brak.

3. Rezultaty analizy angielskich papierów kartograficznych wykazują, że im większy % włókien szmacianych w papierze, tym wskaźniki techniczne, takie jak wytrzymałość na rozierwanie, ilość podwójnych zgięć i deformacja nawet, uległy pewnemu pogorszeniu; i na odwrót przy zmniejszeniu włókien szmacianych w papierze, a nawet



Tablica I

Wskaźniki techniczne	Numery badanych próbek									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zawartość włókien w %										
masy szmacianej	—	5	—	—	5	—	5—10	15	10	20
celulozy drzewnej	85	70	75	85	70	70	55	50	55—60	55
celulozy liściastej	15	25	25	15	25	30	35—40	35	30—35	25
moc zrywania w metrach										
średnia z dwóch kierunków	4352	3587	3195	4352	2280	4127	3802	3330	3170	3397

deformują się mniej niż włókna grubo zmielone, gdyż nabrzmiewanie włókien tego rodzaju jest większe. W związku z tym dla papieru kartograficznego, przeznaczonego dla druku wielokolorowego, struktura papieru posiada ogromne znaczenie. Wreszcie należy podkreślić, że wilgotność względna powietrza wywiera duże znaczenie nie tylko na deformację papieru, ale także w znacznej mierze na tak ważne mechaniczne właściwości papieru, jak jego rozciągliwość i długość zrywu.

Zamieszczona tablica II ilustruje wyraźnie wpływ wilgotności powietrza na mechaniczne właściwości papieru kartograficznego.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liczba podwójnych zgińań:										
a) w poprzecznym kierunku	219	21	87	40	43	22	8,5	50	36	15
b) w podłużnym kierunku	1558	307	704	605	142	335	56	217	250	36
rozciągliwość średnia z dwóch kierunków	2,26	2,48	3,56	3,41	2,26	2,24	2,33	2,5	2,35	2,6
Rozdrobnienie włókien	z lekka miałkie długie	niewiele miałkie	z lekka miałkie długie		niewiele miałkie	z lekka miałkie	trochę miałkie nierównomierne, wiele włókien krótkich			
Deformacja w %										
w poprzecznym kierunku po zwilżeniu wodą	+1,33	+2,0	+2,16	+1,33	+1,5	+1,75	+2,37	+2,0	+1,5	+1,62
po wysuszeniu	-0,66	-0,5	-0,16	-0,66	-0,37	-0,64	-0,37	-0,16	-0,37	-0,62
w podłużnym kierunku po zwilżeniu wodą	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
po wysuszeniu	-0,33	-0,5	-0,5	-0,5	-0,37	-0,37	-0,57	-0,66	-0,6	-0,5

przy pełnym ich braku, wszystkie najważniejsze dla papieru kartograficznego wskaźniki techniczne okazały się dobre.

4. Prawie we wszystkich próbkach angielskich papieru kartograficznego podstawowy % włókien w składzie papieru przypada na celulozę drzewną.

5. Należy podkreślić, że w próbkach nr 3 i 4, w których włókna szmacianego brak, % rozciągliwości papieru jest bardzo wielki. W tym samym czasie w dwóch innych próbkach, gdzie włókna szmacianego brak również (próbki nr 1 i 6), wskaźniki rozciągliwości okazują się najmniejsze ze wszystkich 10 próbek.

6. W kompozycji zbadanych angielskich papierów kartograficznych na równi z celulozą drzewną występuje celuloza ze słomy lub z liści.

7. Najlepsze wskaźniki techniczne odnośnie długości zrywu, liczby podwójnych zgińań i deformacji, odnoszą się do próbek papieru kartograficznego, miałość masy których została przez centralne kontrolno-analityczne laboratorium określona jako „z lekka miałkie, długie”.

8. Liczba podwójnych zgińań w próbkach papieru bez włókien szmacianych dosięga średniej wielkości w dwóch kierunkach (poprzecznym i podłużnym): 150, 395 i 880.

Przytoczone dane świadczą o korzyściach wypływających z użycia do wyrobu papieru kartograficznego masy półszmacianej. Jest jednak rzeczą oczywistą, że w wielu wypadkach dla map ściennych szkolnych, atlasów szkolnych itp. dobierając odpowiedni rodzaj celulozy i stosując odpowiednią obróbkę tejsze, można zaniechać w kompozycji papieru włókien szmacianych bez pogorszenia wskaźników technicznych papieru. Należy również zaznaczyć, że rozdrobnienie włókien w masie papierowej posiada duże znaczenie dla deformacji papieru. Włókna drobno zmielone

Dane zawarte w powyższej tablicy pokazują, że w miarę zwiększania się wilgotności względnej powietrza wzrasta zawartość wilgoci w papierze, a w związku z tym ciężar zrywający i długość zrywu zmniejszają się. Mówiąc inaczej, z powiększeniem wilgotności względnej powietrza takie techniczne właściwości papieru, jak rozciągliwość i średnia długość zrywu pogarszają się.

Tablica II

Wilgotność względna powietrza w %	Zawartość wilgoci w rozrywanych paskach papieru w %	Ciężar zrywający dla dwóch kierunków w kg	Rozciągliwość średnia dla dwóch kierunków w %	Średnia długość przy rozrywaniu w dwóch kierunkach w %
100	15,2	2,05	4,8	1,46
90	11,3	2,86	4,3	2,02
80	6,5	4,30	3,6	3,52
70	6,2	4,94	3,2	3,67
60	5,5	5,52	2,9	3,92
50	4,6	5,65	2,6	4,20
40	3,8	5,84	2,5	4,26
30	2,3	6,13	2,1	4,60



- 1) D. P. Tatijew — Aklimatizacja ofsietnej bumagi. Geodezist, Moskwa 1941.
- 2) D. P. Tatijew — Kartograficzeskaja bumaga i rabota z niej. Geodezist, Moskwa 1951.
- 3) U. S. Department of Commerce, Bureau of Standards Journal of Research vol. 12, January 1934 and vol. 16 February 1936.

Mgr inż. Alfred Czernochowski

## Rodzaje i wielkości deformacji materiałów fotograficznych oraz ich wpływ na niektóre procesy fotogrametryczne

Sprawa zachowania wymiarów filmów lub klisz ma dla fotogrametrii nadzwyczaj ważne znaczenie ze względu na to, że procesom fotogrametrycznym oraz aparaturze służącej do ich wykonywania i opracowywania stawiane są coraz wyższe wymagania co do dokładności. Wymaga to wnikliwych studiów nad własnościami podkładów fotogrametrycznych.

Od klisz, filmów i papierów światłoczułych stosowanych w fotogrametrii wymagamy, aby zachowały swoje wymiary, to jest aby jak najmniej ulegały deformacjom lub aby przy najmniej deformacje te były we wszystkich kierunkach możliwie jednakowe. Klisze dają wyniki dokładniejsze, są jednak ciężkie i można je łatwo rozbić, sporządzone są bowiem ze szkła. Używane są jeszcze jedynie w terrofotogrametrii.

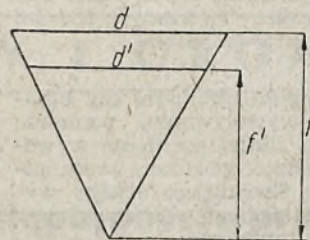
Tam, gdzie chodzi o bardzo wysoką precyzję używa się płyt lustrzanych, ponieważ posiadają one idealne płaszczyzny. Użyteczność ich sprawdza się w sposób następujący: trzymamy płytę tak, aby zobaczyć na przykład obraz ram okiennych, wtedy przy lekkich ruchach płyty linie proste nie powinny podlegać zbyt dużym zniekształceniom. Aby zmniejszyć stosunkowo wysokie ceny produkcji tych płyt, każdą płytę wykorzystuje się kilkakrotnie, zmywając starą emulsję i laboratoryjnie nalewając nową. Przy zdjęciach lotniczych, gdzie chodzi o małą wagę i niełamliwość stosowane są prawie wyłącznie filmy o bardzo drobnoziarnistej emulsji. Szkło jest ciężkie i niewygodne w użyciu, co zwłaszcza przy robieniu dłuższych szeregów zdjęć lotniczych odgrywa pewną rolę. Filmy są lekkie i pewne w transporcie, ale ich wadą jest własność skurczu podczas obróbki fotograficznej i suszenia. Przy tym skurcz ten jest nierównomierny w obu kierunkach, co wpływa ujemnie na tok dalszego opracowania i dokładność planów. Na jakość zdjęć z punktu widzenia fotograficznego wpływa w dużym stopniu jakość podkładu dla emulsji światłoczułej, jakość emulsji i sposób fotochemicznej obróbki negatywów.

Podkładem emulsji, jak wiadomo, jest papier, szkło lub film. Przed wprowadzeniem szkła jako podkładu używano najpierw papieru. Kwestia ziarnistości, wykrzywienia się jego powierzchni, wrażliwość na lekkie łamliwości spowodowały zastąpienie go przez szkło. Szkło używane do fabrykacji płyt powinno być starannie sprawdzone. Musi ono być wolne od pęcherzyków i wszelkich zanieczyszczeń. Jego grubość jest normowana i waha się najczęściej w granicach od 1,3 do 1,6 mm, dla formatu 4,5×6 cm (używane w multi-plexach) używa się najcieńszego szkła 0,6 do 0,8 mm. Płyty lustrzane mają grubość wahającą się w zależności od wielkości formatu od 2 do 6 mm. Z powodu znanych już wad płyt szklanych wprowadzono podkład filmowy, to jest celuloid w formie cienkich płyt.

Celuloid zastosowano po raz pierwszy w roku 1869 w Stanach Zjednoczonych. Jest to mieszanina 85% nitrocelulozy i tak zwanego „camher” sporządzonego sztucznie z 15-procentowego roztworu terpentyny plus nieliczne dodatki powiększające elastyczność filmu. Celuloid nie rozpuszcza się w H<sub>2</sub>O, ale rozszerza się w niej nieco. Jednak w czasie procesu suszenia powraca znów mniej więcej do pierwotnych rozmiarów. Ważną sprawą przy fabrykacji filmów jest fakt zachowania się jego przy zmianach temperatury. Dobry materiał celuloidowy wytrzymuje temperaturę do 100°C, przy 130-140°C zaczyna się proces parowania nitrogliceryny a przy 170°C — palenia. Dla wykonania zdjęć lotniczych sporządzonego szeregu specjalnych filmów z emulsją orto- i panchromatyczną. W ostatnich latach najczęściej używane są filmy panchromatyczne, spośród których najbardziej na uwagę zasługują Aeropanfilm Agfa, panchromatyczny film Zeiss itp.

Przy starannym obchodzeniu się z materiałem filmowym podczas procesu wywoływania, utrwalania, kąpieli wodnej i suszenia oraz przechowywania go w odpowiednich suchych pomieszczeniach, wykazują one tylko nieznaczne, nieregularne zniekształcenia, dochodzące do 0,02 mm.

Jak już wyżej powiedziano, regularne zniekształcenie w obu kierunkach nie jest szkodliwe, ponieważ obraz zachowuje geometryczne podobieństwo. Wywołane zmiany są takie, jakie byśmy otrzymali w przypadku użycia obiektywu o innej ogniskowej. Jeśli bowiem w chwili naświetlania mamy odcinęk  $d$  to po obróbce fotochemicznej wyniesie on  $d'$  (rys. 1).



Rys. 1.

Wtedy z proporcji  $\frac{f}{f'} = \frac{d}{d'}$  można wyznaczyć zmianę ogniskowej  $f' = f \cdot \frac{d'}{d}$  i w tej odległości należy umieścić negatywu od środka rzutów aparatu projekcyjnego.

Jednak przy metodach graficznego opracowania prawie zawsze mamy do czynienia z odbitkami zwykłymi, sporządzonymi z filmów, które w zależności od temperatury, wilgotności i wieku wykazują dalsze deformacje. Deformacje te przy zwykłych gatunkach filmów przebiegają w sposób nieregularny. Musimy więc zwracać uwagę na charakter deformacji podkładu filmowego, wybierając materiał światłoczuły do zdjęć fotogrametrycznych. Nieregularne skurcze nie dają się usunąć. Doświadczalnie stwierdzono, że zarówno wielkość, jak i kształt deformacji są dość duże, należy się więc z nimi liczyć, zwłaszcza wobec tendencji z ostatnich lat do powiększania formatów zdjęć. Deformacje te są funkcją wieku, temperatury wilgotności i kąpieli fotograficznych. Badania deformacji czasowych są najtrudniejsze do przeprowadzenia, gdyż wymagają stałych pomiarów i przedstawienia przebiegu procesu na wykresie. Okazało się, że deformacje filmów są stałe albo przebiegają bardzo wolno. Normalny papier fotograficzny deformuje się od 0,3 do 0,5% w stosunku do rozmiarów pierwotnych, to znaczy, że format maksymalny 30 x 40 cm deformuje się 1-2 mm w każdym kierunku. Nieuwzględnienie tych deformacji przy pomiarach jest niedopuszczalne. Najlepszym papierem — jaki mamy obecnie do dyspozycji — jest tak zwany „correctostat”, gdzie deformacje obniżono do mniej niż 0,01%, a więc dla formatu 30 x 40 cm deformacje są poniżej granicy rozpoznania. Correctostat polewczony jest folią aluminiową, która nadaje papierowi żądaną sztywność, nie pozwalając mu na zbytne rozszerzanie się w czasie kąpieli i suszenia. Między folią aluminiową a emulsją jest warstwa białego laku, gwarantująca należyte przyleganie emulsji.

Jeśli chodzi o klisze szklane, to dla dokładności pomiarów rzędu kilku mikronów są one niedoskonałe. Trzeba tutaj odróżnić deformację warstwy emulsji od deformacji warstwy podkładu emulsyj. Przy kliszach szklanych (o ile są one dostatecznie grube) zmiany podkładu można zaniedbać, nawet przy pomiarach precyzyjnych. W tym wypadku tylko deformacja warstwy emulsji odgrywa swą rolę. Inaczej jest z podkładami filmowymi, gdzie nawet najbardziej nowoczesne o nazwie „low-shrink” ulegają deformacjom. Wielkości tych zmian są silnie uzależnione od sposobu przechowywania podkładu przed i po jego naświetleniu. W przypadku używania filmów deformacje warstwy emulsji są znacznie mniejsze od



deformacji samego podkładu. Warstwa emulsji deformuje się najczęściej lokalnie, podczas gdy deformacja podkładu filmowego obejmuje najczęściej większe powierzchnie, przy czym ma ona w przybliżeniu charakter liniowy. Deformacje podkładu filmowego są inne wzdłuż podkładu filmowego, inne w poprzek. U „low-shrink” — filmów różnice tych deformacji są znacznie zmniejszone.

#### Deformacje warstwy emulsji

Są one mniejsze od deformacji podkładu, tym niemniej występują. Przyczyna ich tkwi w rozkładzie żelatyny i w procesie rozdziału srebra. Są one spowodowane w największej mierze przez tak zwane efekty wywoławcze. Można tu odróżnić:

a) efekt żelatynowy (efekt Rossa).

Polega na zagarbowaniu miejsc srebrzonych fotogramu przez czynniki utleniająco wywoławcze. Dzięki temu miejsca srebrzone zawierają mniej wody niż ich otoczenie i wysychają szybciej. W czasie suszenia następuje skurcz tychże miejsc na fotogramie i przez to otaczająca powierzchnia zawierająca jeszcze spleźnioną żelatynę zostaje jakby ściągnięta.

b) efekt zmętnienia.

Punkty albo linie położone blisko podczas naświetlenia wpływają wzajemnie na siebie przez rozpraszające się światło. Następuje rozszerzenie się punktów czy linii obrazu fotogramu i w rezultacie zbliżenie się tychże otworów, względnie też następuje pewnego rodzaju zlanie się ze sobą. Ten efekt zmętnienia jest prawie zawsze związany z trzecim efektem, o jakim wspomina literatura, to jest

c) efekt Kostńskiego.

Między sąsiadującymi, naświetlonymi punktami czy liniami następuje mniej intensywne wywołanie, ponieważ w tych miejscach warstwa emulsji silniej pochłania wywoławcy i sam proces wywołania zostaje opóźniony przez silne wydalenie bromku pośrodkowego. Sąsiadujące otwory wydają się więcej odległe. Efekt Kostńskiego występuje przy większych szerokościach niż efekt zmętnienia.

Te trzy efekty wpływają na deformacje powierzchni obrazu. Poleca się więc wszędzie tam, gdzie kładziemy nacisk na wierność odwzorowania powierzchni, aby raczej nie doświetlić emulsję, a w żadnym razie nie prześwietlić. Wtedy odchyłki pozostają małe i nie przekraczają 2-3  $\mu$ . Efekt zmętnienia i efekt Kostńskiego przy fotogrametrycznych opracowaniach nie odgrywają co prawda większej roli, tym niemniej wpływają na przesunięcie się punktów na fotogramach z ich właściwego położenia. Cyfrowe wielkości wymienionych tu efektów zestawimy na końcu artykułu.

#### Deformacje podkładu emulsji

Przy deformacji podkładów filmowych należy odróżnić tak zwane:

- zmiany czynne i
- zmiany stałe.

Czynne deformacje są następstwem strat lub nadmiaru wody i spowodowane są przez wahania względnej wilgotności otaczającego powietrza. Tak samo wahania temperatury deformują treść fotogramu, lecz silniejszy w skutkach jest wpływ wahań wilgotności. Warto dodać, że podwyższenie temperatury, której następstwem jest rozszerzenie się filmów — najczęściej zmniejsza względną wilgotność powodującą skurcz filmu. Mamy tu więc pewnego rodzaju współdziałanie tych dwóch czynników.

Deformacje stałe są spowodowane przez straty składników rozpuszczalnych i tak zwanych zmiękcaczy w filmach. Deformacje stałe zwiększają się przy podwyższeniu się temperatury i wilgotności i zmniejszają się przez odpowiednie zmagazynowanie fotogramów w szczelnych, nie przepuszczających światła i powietrza opakowaniach. Z pewną tego rodzaju dodatkową deformacją musimy się jeszcze liczyć podczas procesu wywołania. Deformacja stała zmniejsza się w miarę upływu lat, ale nigdy nie ustaje zupełnie (stąd jej nazwa).

Ciekawe jest to, że stosowane dawniej nitrocelulozowe filmy zachowały się ze względu na mechaniczną wytrzymałość i deformację lepiej, niż później wprowadzone — tak zwane niepalne filmy (safety) składające się z acetylenowej celulozy. Najnowsze filmy „low — shrink” mają trochę inny skład (celuloza plus acetat plus butyrat) i wykazują mniejszą deformację niż filmy acetylenowo-celulozowe, a przede wszystkim mniejsze różnice między deformacją podłużną

i poprzeczną. Dla zilustrowania tego zagadnienia przytoczymy kilka wielkości liczbowych tych deformacji w przypadku 1. płyt szklanych, 2. filmów celulozowych.

Ad 1. Deformacja spowodowana wpływem warunków zewnętrznych na żelatynę przy naturalnym sposobie suszenia wynosi około 2 $\mu$ , przy sztucznym suszeniu błąd prawdopodobny jest większy. Tego rodzaju deformacja zachodzi przede wszystkim w strefach skrajnych fotogramu, bowiem już 1 cm od skraju można ją z trudnością stwierdzić. Jeśli chodzi o wpływ efektu Rossa dla punktów obrazu mających odstęp 0,1 mm lub mniej, błąd wynosi 1,6 $\mu$  dla wszystkich rodzajów wywoławczy z wyjątkiem tak zwanego Pyrogallol-metolu, u którego wartość jest cztery razy większa i wynosi około 7 $\mu$ .

Wpływ efektu zmętnienia I. Kostńskiego nie przekracza rzędu kilku  $\mu$ . Wszystkie te błędy są uwzględnione w łącznej deformacji płyt. Najczęściej autorzy, zajmujący się tymi badaniami, podają deformację do 5 $\mu$ . Według Berndta, maksymalne błędy na odcinku 10 cm przy skrajnych liniach wynoszą 15 $\mu$ , wzdłuż przekątnych 10 $\mu$ , w warstwach około punktu głównego 5 $\mu$ . Sztuczne sposoby suszenia powiększają błędy na skrajach do 20 $\mu$ . Błędy płyt posiadających podwójne warstwy emulsji na skrajach fotogramu sięgają do 60 $\mu$ , zaś w partiach środkowych do 20 $\mu$ .

	Procentowo średnia z deformacji podłużnej i poprzecznej	Liczbowo dla klisz 18 x 18 cm	Różnica między deformacją podłużną i poprzeczną
Deformacja dla 10% zmian względnej wilgotności przy stałej temperaturze	0,08%	0,15 mm	0,005%
Deformacja dla 5,5°C różnicy temperatury przy stałej względnej wilgotności	0,04%	0,07 mm	0,005%
Deformacja stała	0,05%	0,09 mm	0,02%
Deformacja przy tak zwanym przyspieszonym starzeniu (7 dni przy 49°C i 20% względnej wilgotności)	0,12%	0,22 mm	0,05%

Wynika stąd, że nawet maksymalne błędy w przypadkach stosowania klisz szklanych nie przekraczają rzędu dokładności żądanej od wykonawcy w trakcie wykonywania map.

Ad 2. W przypadku stosowania podkładu filmowego dla najlepszego dostępnego materiału, jakim jest Kodak Aero-graphic-Film, literatura podaje następujące liczby:

Ten sam Kodak Aerographic-Super-Film w rolkach przechowywanych w naczyńach blaszanych przy temperaturze 21°C i 50% względnej wilgotności deformuje się w ciągu jednego roku nie więcej niż 0,05%.

Łączny wpływ błędów dla najlepszych gatunków filmów używanych do celów fotogrametrycznych wynosi w przybliżeniu od 0,2 do 0,4%, co dla formatu najczęściej u nas używanego 18 x 18 cm równe jest 0,36 do 0,72 mm. Widzimy więc, że wpływu tego nie wolno zaniedbać, gdyż w wielu pracach fotogrametrycznych przekracza granicę dopuszczalnego błędu.

#### Pomiar deformacji

Wielkość wszystkich wyżej wymienionych deformacji można pomierzyć. Deformacje w płaszczyźnie stwierdzimy przez porównanie wyników kilkakrotnych pomiarów. Pomiar deformacji przeprowadza się na stereokomparatorze, pozwalającym przez odczyty paralaks zmierzyć składowe  $\Delta x'$  i  $\Delta y'$ .

$$\text{Stąd } s' = \pm \sqrt{\Delta x'^2 + \Delta y'^2}$$

Po wymnożeniu tych wielkości przez mianownik  $m_p$  otrzymamy szukane wartości deformacji, względnie jej składowe.



$$\Delta S' = \pm \sqrt{\Delta x'^2 + \Delta y'^2}$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x = \Delta x' m_b = \Delta x' \frac{h}{f} \\ \Delta y = \Delta y' m_b = \Delta y' \frac{h}{f} \end{aligned} \right\} \Delta S = \Delta S' m_b = \Delta S' \frac{h}{f}$$

Gdy jedną ze składowych  $x'$  lub  $y'$  uznamy za więcej szkodliwą albo gdy deformacja występuje tylko w jednym kierunku, wtedy zdjęcie w stereokomparatorze orientujemy tak, żeby kierunek tej składowej pokrył się z kierunkiem głównym, wówczas obserwacja stereoskopowa jest najdokładniejsza. Gdy natomiast obie składowe  $x'$  i  $y'$  chcemy zmierzyć z jednakową dokładnością, następujące po sobie zdjęcia układamy do stereokomparatora, mierząc najpierw jedną składową, później drugą — obie po uprzednim doprowadzeniu do równoległości z osią  $x$ . Potrzebny więc jest obrót zdjęć.

Dla wyznaczenia wielkości zmian elementów liniowych filmów fotogrametrycznych opracowano specjalną metodę. Na szkle wytrawia się siatkę kwadratów (tak zwaną siatkę Gautiera), następnie na płycie lustrzanej, powleczonej emulsją drobnopiękniastą sporządza się kopię kontraktową, którą z kolei przenosi się na mający podlegać badaniom film. Pośrednie przeniesienie siatki na film poprzez negatyw kontaktowy ma tę zaletę, że siatka na filmie, jak i na

oryginalie jest widoczna z ciemnymi kreskami na jasnym tle.

Przez porównanie wyników pomiarów na oryginalie i filmie wyznaczyć można wielkość deformacji badanego na skurcz podkładu filmowego. Gdy jednak zachodzi obawa, że film podczas wykonywanych na nim wymiarów pod wpływem zewnętrznych warunków dalej się deformuje, wówczas siatkę oryginalną przenosi się na film bezpośrednio.

Zaznaczyć należy, że najlepszymi warunkami konserwacji są: temperatura 18—20°C oraz 60—65% względna wilgotność powietrza. Im więcej oddalamy się od tych optymalnych warunków, tym bardziej trzeba się liczyć z niespodziankami w sensie ujemnym. Za mała wartość wilgoci powoduje większą łamliwość i wygięcie materiałów fotograficznych, zwłaszcza w zimie przy suchym, mroźnym powietrzu.

W ostatnich latach wysiłki uczonych zdążają w kierunku usunięcia dotychczasowych wad filmów. Olbrzymi rozwój chemii spowodował wielki krok naprzód w dziedzinie produkcji materiałów podkładowych. Filmy produkowane są coraz lepsze, deformacje sprowadza się do minimum.

(Artykuł opracowany został głównie na podstawie publikacji dr Ernesta Rüsta, zamieszczonej w czasopiśmie „Oesterreichische Zeitschrift für Vermessungswesen” nr 5/6-XXXVIII z roku 1955).

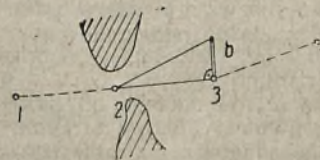
## POSTĘP TECHNICZNY I ORGANIZACYJNY

Mgr inż. Witold Kuckiewicz

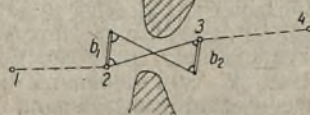
### O pewnych trudnościach występujących przy poligonizacji paralaktycznej i sposobie ich rozwiązania

W pomiarach paralaktycznych zazwyczaj staramy się wykorzystać leżące na trasie szczyty wzniesień terenu dla usytuowania na nich stanowisk instrumentu. Usiłujemy przy tym zachować stałą odległość teodolitu od bazy. Bazy zazwyczaj sytuujemy w terenie otwartym, natomiast stanowiska instrumentów obieramy w pobliżu przeszkód terenowych.

Jednak jednoczesne zachowanie wszystkich omówionych warunków często sprawia duże trudności. Specjalnie kłopotliwą sytuację stwarzają przeszkody w miejscach niedogodnych dla ustawienia teodolitu lub wręcz niedostępnych. W takich przypadkach, o ile bazę mierzymy przymiarem a nie łąką, możemy zastosować następującą prostą konstrukcję. Bazy obieramy po obu stronach przeszkody w ten sposób, by przekątne czworoboku utworzonego przez końce baz przecięły się w miejscu przeszkody. Pozwoli to nam na wykorzystanie nawet małej łuki w przeszkodzie, dla przejścia przez nią pomiarem. Rysunek 1 obrazuje powszechnie stosowany sposób pokonywania przeszkód terenowych. Natomiast rysunek 2 pokazuje konstrukcję pozwalającą na ominięcie trudno dostępnej przeszkody terenowej. W obu rysunkach kolejne punkty ciągu oznaczono cyframi 1, 2, 3 i 4. Normalnie (rys. 1) pomiarowi podlega baza  $b$  oraz kąt paralaktyczny na stanowisku 2. W proponowanej konstrukcji (rys. 2) mierzymy długości dwóch baz oraz kąty na wszystkich czterech końcach baz. Rzecz jasna, że pomiar



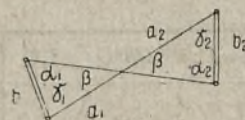
Rys. 1



Rys. 2

taki jest bardziej pracochłonny od zwykłego pomiaru paralaktycznego. Jednak ułatwienie pracy wywiadu, uniknięcie kłopotliwego usuwania przeszkody oraz ewentualnych strat

spowodowanych zniszczeniem przeszkody, a także łatwość osiągnięcia dobrych wyników, rekompensują zwiększenie pracochłonności samego pomiaru. Ponadto omawiany nowy sposób pozwala na kontrolę wyników pomiarów kątowych. Wykonujemy nadliczbowy pomiar na jednym stanowisku, przez co uzyskujemy warunek pozwalający na wyrównanie kątów. Sumy kątów przybazowych parami są sobie równe (rys. 3).



Rys. 3.

$$\alpha_1 + \gamma_1 = \alpha_2 + \gamma_2 = \beta$$

$$a_1 = \frac{b_1 \sin \alpha_1}{\sin \beta}$$

$$a_2 = \frac{b_2 \sin \alpha_2}{\sin \beta}$$

$$a = a_1 + a_2 = \frac{b_1 \sin \alpha_1 + b_2 \sin \alpha_2}{\sin \beta}$$

W celu przeprowadzenia szczegółowej analizy dokładności należy dokonać różniczkowania:

$$da = \frac{\sin \alpha_1 db_1 + \sin \alpha_2 db_2}{\sin \beta} + \frac{b_1 \cos \alpha_1 da_1 + b_2 \cos \alpha_2 da_2}{\sin \beta} - \cos \beta \frac{(b_1 \sin \alpha_1 + b_2 \sin \alpha_2) d\beta}{\sin^2 \beta} = a_1 \frac{db_1}{b_1} + a_2 \frac{db_2}{b_2} + a_1 \operatorname{ctg} \alpha_1 da_1 + a_2 \operatorname{ctg} \alpha_2 da_2 - a_1 \operatorname{ctg} \beta d\beta - a_2 \operatorname{ctg} \beta d\beta$$

Po uwzględnieniu zależności

$$\beta = 200^{\text{gr}} - \alpha_1 - \gamma_1 = 200^{\text{gr}} + \alpha_2 - \gamma_2$$

a stąd

$$d\beta = -da_1 - d\gamma_1 = -da_2 - d\gamma_2$$



i po podzieleniu stronami przez  $a$ , wzór przyjmie postać:

$$\frac{da}{a} = \frac{a_1 db_1}{a \cdot b_1} + \frac{a_2 db_2}{a \cdot b_2} + \frac{a_1}{a} \operatorname{ctg} \alpha_1 d \alpha_1 + \frac{a_2}{a} \operatorname{ctg} \alpha_2 d \alpha_2 - \frac{a_1}{a} \operatorname{ctg} \beta d \alpha_1 + \frac{a_1}{a} \operatorname{ctg} \beta d \gamma_1 - \frac{a_2}{a} \operatorname{ctg} \beta d \alpha_2 - \frac{a_2}{a} \operatorname{ctg} \beta d \gamma_2$$

Przechodzimy do błędów średnich i otrzymujemy:

$$m_a^2 = \left[ \left( \frac{a_1}{a} \right)^2 + \left( \frac{a_2}{a} \right)^2 \right] m_b^2 + \frac{\mu^2}{a^2} (a_1^2 \operatorname{ctg}^2 \alpha_1 + 2a_1^2 \operatorname{ctg}^2 \beta + a_2^2 \operatorname{ctg}^2 \alpha_2 + 2a_2^2 \operatorname{ctg}^2 \beta)$$

gdzie  $m_a \equiv$  błąd względny boku,  $m_b \equiv$  błąd względny bazy,  $\mu \equiv$  błąd pomiarów kątowych.

Obecnie możemy rozpatrzyć granice zmienności  $m_a^2$  w zależności od stosunku  $\frac{a_1}{a_2}$ .

Dla  $a_1 = a$  i  $a_2 = 0$  nasza konstrukcja zamieni się w trójkąt, a wzór na błąd względny boku przyjmie postać:

$$m_a^2 = m_b^2 + \mu^2 (\operatorname{ctg}^2 \alpha + 2\operatorname{ctg}^2 \beta)$$

W przypadku zaś, gdy  $a_1 = a_2 = \frac{a}{2}$  wzór przyjmie postać:

$$m_a^2 = \frac{m_b^2}{2} + \mu^2 \operatorname{ctg}^2 \beta + \frac{\mu^2}{4} (\operatorname{ctg}^2 \alpha_1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha_2)$$

Jak z tego wynika najmniejszy błąd popełniany przy takim doborze wzajemnego usytuowania i długości bazy, by  $a_1 = a_2$ , kąt  $\beta$  był bliski  $100^\circ$  zaś  $\alpha_1 \cong \alpha_2 = 50^\circ$ .

Po podstawieniu tych optymalnych wartości wzór na błąd względny boku przyjmie postać  $m_a^2 = \frac{m_b^2 + \mu^2}{2}$ . Na-

turalnie stosowanie konstrukcji takiego kształtu byłoby zarówno trudne, jak i niecelowe. W praktyce terenowej łatwo można zachować warunek  $a_1 \cong a_2$ , kąty  $\alpha_1, \alpha_2, \gamma_1, \gamma_2$  bliskie prostych, zaś  $2^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$ .

W celu zobrazowania dokładności rozpatrzymy błędy względne wyznaczonego boku w zależności od różnych wielkości kąta  $\beta$ , dla przypadków krańcowych. Zakładamy, że minimalna dokładność pomiarów bazowych  $m_b = 1:8000$  a kątowych  $\pm 15''$ , maksymalna natomiast odpowiednio:  $m_b = 1:150000$  i  $\mu = \pm 1,8''$  i dla tych wartości układamy tablicę:

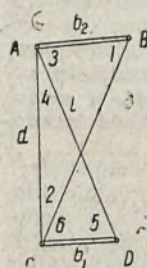
Kąt $\beta$	$m_b = 1:8000, \mu = \pm 15''$	$m_b = 1:150000, \mu = \pm 1,8''$
	$m_a$	
$2^\circ$	1:1 250	1:10 500
$3^\circ$	1:1 950	1:16 650
$4^\circ$	1:2 600	1:22 200
$5^\circ$	1:3 200	1:27 800
$6^\circ$	1:3 800	1:33 650
$10^\circ$	1:5 800	1:67 050
$20^\circ$	1:8 750	1:113 250
$30^\circ$	1:10 000	1:174 050
$100^\circ$	1:11 200	1:195 300

Widzimy, że osiągnięte dokładności zmieniają się w bardzo szerokich granicach. O ile przy małych kątach  $\beta$  wraz ze wzrostem kąta dokładność wzrasta bardzo szybko, o tyle dla dużych wartości  $\beta$  wysoka dokładność wyników wzrasta

już stosunkowo daleko wolniej. Możemy więc stosować bazy krótkie w porównaniu z długością mierzonych boków.

Jednak pomimo tak zachęcających wyników analizy dokładności, zastrzeżenie może wzbudzać pomiar kątów o wybitnie nierównej długości ramion. Wobec tego wiedziony ciekawością wykorzystałem jedną ze swych prac polowych dla dokonania próbnego pomiaru opisaną metodą. W styczniu 1956 roku w wykonywanej przeze mnie poligonizacji technicznej zaszła konieczność zastosowania pośredniego pomiaru jednego z boków. Bok ten bowiem przecinał pięciometrową skarpe i rzeczkę oraz ruchliwą szosę, na zabudowanym terenie osiedla. Pomiaru dokonałem przy pomocy teodolitu o dokładności odczytu  $2''$  z pionem optycznym. Celowałem na spód tyczek mierniczych. Bazy obrałem na terenie poziomym i równym i pomierzyłem je 20-metrową taśmą stalową. Końcówki odczytałem przykładając podziałkę milimetrową. Próbnym pomiar polegał na czterokrotnym pomiarze długości dwóch baz oraz dwóch kątów paralaktycznych w czterech seriach, a dodatkowo na pomiarze pozostałych kątów przybazowych w 3 seriach. Wyniki pomiarów ilustrują rysunek 4 oraz tablica

Nr	Wielkość	Ilość pomiarów
1	$84^\circ 66' 08''$ , 3	3
2	$16^\circ 23' 32''$ , 1	4
3	$88^\circ 17' 96''$ , 0	3
4	$10^\circ 92' 39''$ , 4	4
5	$96^\circ 46' 66''$ , 7	3
6	$76^\circ 37' 60''$ , 8	3
7	46,3120 m	4
8	30,4985 m	4



Rys. 4.

z proponowanej nowej konstrukcji

$$d = \frac{b_1 \sin 6}{\sin [200^\circ - (6 + 5)]} + \frac{b_2 \sin 1}{\sin [200^\circ - (3 + 1)]} \cdot \frac{\sin 5}{\sin (2 + 6)} = \frac{30,4985 \times 0,931937}{0,413794} + \frac{46,3120 \times 0,97113}{0,413761} \cdot \frac{0,998457}{0,993256} = 178,313$$

Są to wyniki otrzymane na podstawie kątów surowych — niewyrównanych, przy czym dwa pierwsze z kątów paralaktycznych, trzeci natomiast wyłącznie na podstawie kątów przybazowych, bliskich prostego. Jak widzimy, pomimo bardzo dużej różnicy długości ramion kątów 1, 3, 5 i 6 otrzymana przy ich pomocy długość nie odbiega od pozostałych. W celu dokonania szczegółowej analizy otrzymanych wyników wyrównano układ metodą najmniejszych kwadratów. Wprowadzono wagi poszczególnych pomiarów, w zależności od ich ilości i dokładności. Założono dokładność pomiarów kątowych w trzech seriach  $= \pm 15''$ , zaś błąd względny pomiaru bazy  $= 1:8000$ . Po ułożeniu i rozwiązaniu równań warunkowych i równań korelat otrzymano następujące poprawki i wielkości wyrównane:



Oznaczenie	1	2	3	4	5	6	7 m	8 m
Wielkości pomierzone	84 <sup>5</sup> 66 <sup>0</sup> 08 <sup>cc</sup> ,3	16 <sup>5</sup> 23 <sup>3</sup> 32 <sup>cc</sup> ,1	88 <sup>5</sup> 17 <sup>9</sup> 66 <sup>cc</sup> ,0	10 <sup>5</sup> 92 <sup>3</sup> 39 <sup>cc</sup> ,4	96 <sup>5</sup> 46 <sup>6</sup> 66 <sup>cc</sup> ,7	76 <sup>5</sup> 37 <sup>6</sup> 60 <sup>cc</sup> ,8	46 · 3120	30 · 4985
Poprawki	+ 8 <sup>cc</sup> ,1	- 0 <sup>cc</sup> ,4	+ 7 <sup>cc</sup> ,8	+ 8 <sup>cc</sup> ,7	- 3 <sup>cc</sup> ,6	- 3 <sup>cc</sup> ,6	+26	-17
Wielkości wyrównane	84 <sup>5</sup> 66 <sup>6</sup> 16 <sup>cc</sup> ,4	16 <sup>5</sup> 23 <sup>3</sup> 31 <sup>cc</sup> ,7	88 <sup>5</sup> 18 <sup>0</sup> 03 <sup>cc</sup> ,8	10 <sup>5</sup> 92 <sup>4</sup> 48 <sup>cc</sup> ,1	96 <sup>5</sup> 46 <sup>6</sup> 63 <sup>cc</sup> ,1	76 <sup>5</sup> 37 <sup>5</sup> 57 <sup>cc</sup> ,2	46 · 3146	30 · 4968

$$m_b = \frac{1}{17882}$$

$$\mu = \pm 7^{cc},1$$

$$d = \frac{b_1 \sin 5}{\sin 4} = \frac{30,4968 \times 0,993268}{0,170767} = 178,311$$

$$d = \frac{b_2 \sin 1}{\sin 2} = \frac{46,3146 \times 0,971117}{0,252238} = 178,311$$

$$d = \frac{(b_1 \sin 6 + b_2 \sin 1) \sin 5}{\sin [200^{gr} - (6 + 5)] \sin (2 + 6)} =$$

$$= \frac{(30,4968 \times 0,931934 + 46,3146 \times 0,971117) \times 0,998456}{0,413772 \times 0,993268} = 178,311$$

Obliczona wielkość stanowi najprawdopodobniejszą długość poszukiwanego boku. Wobec tego wielkość tę można przyjąć za jednostkę porównawczą przy ocenie dokładności.

Sposób określenia wielkości	Wyniki	Wartość najprawdopodobniejsza	Różnice
z bazy krótszej	178.336	178.311	+ 0.025
z bazy dłuższej	178.301	178.311	- 0.010
średnia z dwóch baz	178.318	178.311	+ 0.0075
nową metodą	178.313	178.311	+ 0.002

Jak to widać z zamieszczonej tablicy pomiar i obliczenie poszukiwanego boku proponowaną nową metodą dał wy-

nik lepszy nie tylko od pomiaru metodą paralaktyczną, lecz również i dokładniejszy nawet od wartości średniej z dwóch pomiarów paralaktycznych.

Przed przystąpieniem do obliczenia wydaje się celowe wyrównanie pomierzonych kątów w przybliżony bardzo prosty sposób. Odchyłkę otrzymaną z warunku  $1 + 3 = 6 + 5$  można podzielić na 4 i rozrzucić równo na wszystkie cztery kąty zachowując parami przeciwnie znaki.

Obliczenie poprawki				Kąty prowizorycznie wyrównane							
96	46	66,7	84	66	08,3	96	46	60,9	84	66	14,1
+76	37	60,8	88	17	96,0	+76	37	55,0	88	18	01,8
172	84	27,5	-172	84	04,3	= 172	84	15,9	= 172	84	15,9
= 23,2;											

$$d = \frac{(b_1 \sin 6 + b_2 \sin 1) \times \sin 5}{\sin [200^{gr} - (5 + 6)] \times \sin (2 + 6)} =$$

$$= \frac{(30,4985 \times 0,931933 + 46,3120 \times 0,971116) \times 0,998456}{0,413778 \times 0,993267} = 178,309.$$

Jak z tego widać, otrzymana długość boku różni się od ścisłej jedynie o  $173,309 - 178,311 = -0,002$  m, czyli osiągnięto wysoką dokładność.

Naturalnie niedopuszczalne byłoby wyciąganie jakichkolwiek ogólnych wniosków na podstawie pojedynczego pomiaru. Tym niemniej otrzymane, wielce zadowalające, wyniki wskazują niezbicie na możliwość stosowania proponowanej metody pomiaru pomimo występujących w niej dużych różnic długości ramion mierzonych kątów przybawo-nych. W praktyce bowiem przy zastosowaniu nowoczesnego sprzętu optycznego nierówność ramion nie wywarła widocznego wpływu na dokładność pomiarów kątowych ani na wynik ostateczny.

Inż. Zygmunt Zapaśnik

## Uproszczony sposób obliczenia pojedynczych punktów węzłowych

W ostatnich latach poznaliśmy cały szereg usprawnień w obliczeniach geodezyjnych, publikowanych w Przeglądzie Geodezyjnym, czy też wprowadzonych do produkcji w zakładach pracy. Między innymi poznaliśmy uproszczone obliczenie przecięcia dwu prostych, wyrównanie zespołu punktów węzłowych poligonów metodą W. Popowa oraz parę uproszczeń ostatniej metody.

Natomiast obliczenia pojedynczych punktów węzłowych w poligonizacji lub niwelacji wciąż dokonywane są przestarzałą metodą przybliżeń z czasów, kiedy nie posiadano arytmetrów.

Tymczasem obliczenie punktu węzłowego jest jednym z najprostszych obliczeń w geodezji. Jest to obliczenie zwykłej średniej arytmetycznej ogólnej według wzoru.

$$A_w = \frac{A_1 p_1 + A_2 p_2 + \dots + A_n p_n}{[p]}$$

który to wzór daje się z łatwością rozwiązać na arytmetrze za pomocą paru nastawień i bez zapisywania rezultatów częściowych.

Szczegółne uproszczenie rachunku można osiągnąć przez wprowadzenie pojęcia działań na liczbach zaokrąglonych do jedności (a tym samym przybliżonych) oraz uświadomienie zależności arytmetycznych, którym powinny odpowiadać rezultaty działań nad tymi liczbami.

Jak i w większości obliczeń geodezyjnych schemat (formularz) rachunku jest tu nieunikniony i potrzebny, tym bardziej że uzyskane z obliczenia ostateczne odchyłki poszczególnych obserwacji od średniej arytmetycznej są niezbędne oraz charakteryzują i obserwacje, i dokonane obliczenie.

Również jak w każdym obliczeniu, tak i tu istnieją możliwości popełnienia błędów i dlatego konieczna jest kontrola rachunku albo przez jego powtórzenie (jak w dawnej me-



todzie), albo za pomocą wzorów kontrolnych (obecnie), wzorów dla działań z liczbami przybliżonymi.

Oto są założenia uproszczeń omawianego obliczenia oraz wzory do jego sprawdzenia.

Wiemy z doświadczenia, że średnia arytmetyczna, określona wzorem:

$$A_w = \frac{A_1 p_1 + A_2 p_2 + \dots + A_n p_n}{[p]} = \frac{[A_i p_i]}{[p]}$$

bardzo rzadko oblicza się bez reszty jako liczba całkowita. Przeważnie powyższy iloraz wyraża się liczbą z długim ułamkiem dziesiętnym. Gdybyśmy ten iloraz oraz odchyłki obserwacji

$$f_i = A_i - A_w$$

obliczali z całą dokładnością (z pełną ilością znaków dziesiętnych), otrzymalibyśmy w końcu taki rezultat, który spełniałby warunek:

$$[p_i \cdot f_i] = 0.$$

czyli taką średnią arytmetyczną ogólną, dla której suma iloczynów odchyłek poszczególnych obserwacji przez wagi tych obserwacji byłaby równa zeru.

Jednakowoż przy działaniach nad liczbami przybliżonymi (zaokrąglonymi) musimy odstąpić od tego warunku: dla celów praktycznych nie jest wskazane obliczać średniej arytmetycznej węzłowej z dużą ilością znaków dziesiętnych, to znaczy z dokładnością większą od dokładności poszczególnych obserwacji.

I dlatego średnią węzłową można i należy od razu obliczać z dokładnością do dowolnej założonej jedności (na przykład do 1 cm przy obliczaniu współrzędnych punktu węzłowego; do 1 mm, albo do 0,1 mm przy niwelacji technicznej; do 1", albo do 10" przy azymucie węzłowym itp.).

Wówczas, w rezultacie obliczenia zaokrąglonego do jedności rezultatu, iloraz

$$\frac{A_1 p_1 + A_2 p_2 + A_3 p_3 + \dots + A_n p_n}{[p]}$$

wyrazi się liczbą całkowitą plus reszta od dzielenia.

Otóż ta reszta „r” powinna odpowiadać warunkowi:

$$|r| \leq \frac{1}{2} [p] \quad \text{I}$$

Reszta z ilorazu przy obliczaniu średniej arytmetycznej z wagami powinna być mniejsza, albo równa od połowy sumy wag.

(Udowodnienie tej zależności podaję niżej, w końcu artykułu).

Resztę tę należy zanotować, bo jest ona identyczna z obliczanym w następnym etapie rachunku sumoiloczynem  $[p_i \cdot f_i]$

$$|r| = [p_i \cdot f_i] \quad \text{II}$$

Jest to drugi i ostatni wzór kontrolny.

Nie są to wzory do kontroli w ścisłym pojęciu obliczeń kontrolnych: są to wzory warunkujące bezbłądność obliczeń oraz założone przybliżenie. Po zaobserwowaniu, że obliczenie odpowiada tym wzorom, można mieć pewność, że rachunek jest dokonany bezbłądnie i założona dokładność przybliżenia jest zachowana.

Rozpatrzmy to na przykładzie:

#### Obliczenie punktu węzłowego niwelacji

Nr ciągu	Nr punktów wyjściowych	Długość ciągu L km	Waga ciągu $p_i = \frac{1}{L}$	Rzędne punktu węzłowego $H_i$ m	$f_i$ mm	$p_i f_i$ mm
1	2	3	4	5	6	7
<b>Punkt węzłowy: Rp 742</b>						
20	Rp 814	2,2	0,46	298,305	- 12	
21	Rp 417	4,0	0,25	298,337	+ 20	
24	Rp 902	5,4	0,18	298,308	- 9	
27	Rp 365	2,8	0,36	298,322	+ 5	

$$[p] = 1,25 \quad r = -0,34$$

$$H_w = 298,317$$

$$[p_i f_i] = -0,34$$

1	2	3	4	5	6	7
			$\frac{1}{2} [p] = 0,62$	I kontr.: 0,34 0,62	II kontr.: $r = -0,34 = [p_i f_i] = -0,34$	

Uproszczone obliczenie na arytмомetrze ma następujący przebieg:

1. na drążku maszyny kładziemy poszczególne obserwacje i mnożymy przez odpowiednie wagi — nie kasując okienka rezultatów ani też okienka mnożnika;

2. uzyskujemy w ten sposób w okienku mnożnika (obrotów) sumę wag  $[p]$ , a w okienku rezultatów sumoiloczyn  $[p_i H_i]$ , który

3. nie zdejmując z okienka rezultatów dzielimy przez sumę wag i mamy od razu wartość średniej arytmetycznej (węzłowej);

4. Sprawdzamy, czy reszta „r” jest mniejsza od  $\frac{1}{2} [p]$  i tę resztę wpisujemy u dołu kolumny „ $p_i f_i$ ”;

5. Obliczamy odchyłki „ $f_i$ ” poszczególnych ciągów, mnożymy je przez odpowiednie wagi — nie kasując okienka rezultatów i uzyskujemy sumoiloczyn  $[p_i f_i]$ , który powinien być identyczny z wypisanym w jego kolumnie rezultatem reszty „r”. Oczywiście, jeżeli potrzebny nam jest sumoiloczyn  $[p \cdot f \cdot f]$  (do obliczenia średniego błędu węzła), wówczas w kolumnie  $p_i f_i$  można i należy wypisać rezultaty częściowe w każdym wierszu. Jednak kontrola  $r = [p_i f_i]$  pozostaje ta sama.

**Uwaga:** We wszystkich tych obliczeniach nie należy obliczać dalszych znaków dziesiętnych poza założonymi. Innymi słowami: obliczamy tyle znaków dziesiętnych ile ich zawierają wagi obserwacji, natomiast rezultat średniej węzłowej zawsze dzielimy z dokładnością do jedności.

Całość opisanych obliczeń na arytмомetrze, nawet w wypadku 6 lub 8 ciągów węzłowych zabiera zaledwie parę minut czasu i, jak już widzieliśmy, nie wymaga obliczeń kontrolnych.

W identyczny sposób można obliczać wszystkie średnie węzłowe, a więc azymuty węzłowe, współrzędne punktów węzłowych itp.

Tak samo obliczenia jednoczesnych (sprężonych) punktów węzłowych, kiedy to rozwiązywane są pojedyncze węzły, można obliczać opisaną metodą. Wyjątek stanowią metody kolejnych przybliżeń (W. Popowa).

Dla lepszego zobrazowania i porównania opisanego uproszczenia obliczeń obliczmy ten sam przykład dawną metodą:



Nr ciągu	Nr punktów wyjściowych	Długość ciągu L km	Waga ciągu $p_i = \frac{1}{L}$	Rzędne punktu węzłowego H <sub>i</sub> m	Próba		Sprawdzenie	
					$\delta_i$ mm	$p_i \delta_i$ mm	$f_i$ mm	$p_i f_i$ mm
<b>Punkt węzłowy: Rp 742</b>								
20	Rp 814	2,2	0,46	298,305	- 5	-2,30	-11,7	-5,382
21	Rp 417	4,0	0,25	298,337	+27	+6,75	+20,3	+5,075
24	Rp 992	5,4	0,18	298,308	- 2	-0,36	- 8,7	-1,566
27	Rp 365	2,8	0,36	298,322	+12	+4,32	+ 5,3	+1,908

$$[p] = 1,25 \quad [p\delta] = + 8,41 \quad [pf] = + 0,035$$

$$H_{pr} = 298,310 \quad \frac{[p\delta]}{[p]} = + \frac{8,41}{1,25} = + 6,7$$

$$+ 0,0067$$

$$H_w = 298,3167 \quad \frac{[pf]}{[p]} = + \frac{0,035}{1,25} = + 0,028$$

$$H_w = 298,317$$

Dla celów praktycznych musieliśmy po obliczeniu zaokrąglić wynik do milimetrów, a więc otrzymaliśmy tę samą, co i w poprzednim obliczeniu, liczbę przybliżoną 298,317. Liczba dokładna byłaby 298,316728.

Rachunek jest uciążliwy, nie przejrzysty, a jego końcowe rezultaty — odchyłki poszczególnych ciągów, są ukryte w kolumnach cyfr, zawierają ułamki i również wymagają zaokrąglenia do milimetrów.

Uproszczenie rachunku metodą opisaną poprzednio jest oczywiste.

**Udowodnienie wzoru  $[p_i \cdot f_i] \leq \frac{1}{2} [p]$  dla liczb przybliżonych (zaokrąglonych do jedności) przy obliczaniu średniej arytmetycznej ogólnej.**

$$A_w = \frac{[A_i p_i]}{[p]}$$

Mamy szereg wielkości:

$$A_1 \dots A_2 \dots A_3 \dots A_n$$

określonych z wagami:

$$p_1 \dots p_2 \dots p_3 \dots p_n,$$

których średnią arytmetyczną ogólną jest

$$A_w = \frac{A_1 p_1 + A_2 p_2 + A_3 p_3 + \dots + A_n p_n}{p}$$

albo krócej:

$$A_w = \frac{[A_i \cdot p_i]}{[p]} \quad (1)$$

Najprawdopodobniejsze poprawki (odchyłki od średniej) poszczególnych wielkości  $A_i$  są:

$$f_1 \dots f_2 \dots f_3 \dots f_n$$

określone zależnością:

$$f_1 = A_1 - A_w, \quad f_2 = A_2 - A_w, \quad \dots, \quad f_n = A_n - A_w$$

ogólnie:

$$f_1 = A_1 - A_w$$

$$A_i = A_w + f_i \quad (2)$$

Przy czym wyraźnie należy zaznaczyć, że  $A_w$  — to wielkość ściśła, obliczona dokładnie i jako taka, sama nie wymaga żadnych poprawek „f”.

Podstawiam do równania (1) wartości  $A_i = A_w + f_i$  z równania (2):

$$A_w = \frac{[(A_w + f_i) p_i]}{[p]} = \frac{[p_i A_w + p_i f_i]}{[p]}$$

$$A_w = \frac{[p_i A_w]}{[p]} + \frac{[p_i f_i]}{[p]}$$

Rozwijając wyraz:

$$\frac{[p_i A_w]}{[p]} = \frac{[p_1 A_w + p_2 A_w + p_3 A_w + \dots + p_n A_w]}{[p]} =$$

$$= \frac{[p_1 + p_2 + \dots + p_n] A_w}{[p]}$$

i skracając przez  $[p]$ , widzimy, że jest on równy  $A_w$ :

$$\frac{[p_i A_w]}{[p]} = A_w$$

A więc mamy:

$$A_w = A_w + \frac{[p_i f_i]}{[p]} \quad (3)$$

A ponieważ  $A_w$  — wielkość ściśła, dokładna wynika, że

$$\frac{[p_i f_i]}{[p]} = 0 \quad (4)$$

Tak będzie przy dokładnym obliczeniu  $A_w$ .

Natomiast obliczając  $A_w$  z przybliżeniem (zaokrągleniem), otrzymamy nie  $A_w$ , a wartość  $A_{prz}$ . To  $A_{prz}$  będzie jednak zawierało w sobie  $A_w$  (ściśle) plus założone przybliżenie.

I dlatego w rachunku przybliżonym możemy napisać wzór (3) w ten sposób:

$$A_{prz} = A_w + \frac{[p_i f_i]}{[p]} \quad (5)$$

to znaczy

$$\frac{[p_i f_i]}{[p]} \neq 0$$

Zakładamy i żądamy, aby to przybliżenie (zaokrąglenie) nie przekroczyło jedności w liczbach całkowitych:

$$A_w - \frac{1}{2} \leq A_{prz} \leq A_w + \frac{1}{2}$$

Weźmy górną granicę:

$$A_{prz} \leq A_w + \frac{1}{2} \quad (6)$$

Przyrównując  $A_{prz}$  z wzoru (5) do  $A_{prz}$  z wzoru (6) otrzymamy:

$$A_w + \frac{[p_i f_i]}{[p]} \leq A_w + \frac{1}{2}$$

czyli

$$\frac{[p_i f_i]}{[p]} \leq \frac{1}{2}, \text{ a to będzie wtedy, gdy}$$

$$p_i f_i \leq \frac{1}{2} [p] \quad (7)$$



## Zmiany w strukturze zawodu mierniczego w Polsce w wieku XVIII

(Część II)

Omówmy pobieżnie początki kształtowania się i system funkcjonowania instytucji Geometrów Jego Królewskiej Mości. Punktem wyjścia był tu przywilej królewski, którego treść i forma zostały ostatecznie wykształcone w ostatnim ćwierćwieczu XVIII wieku. Cóż było niezbędne do jego uzyskania? Znajomość zawodu kandydatów ubiegających się o ten przywilej musiała być przecież w jakiś określony sposób stwierdzona. Otóż stwierdzeniem tym były początkowo polecenia osób posiadających zaufanie króla względnie jego bliskich doradców. Stąd stereotypowa formułka brzmiała „Mając zaleconą sobie ... dokładną znajomość sztuki mierniczej ... itd.”

Wśród osób, które w tym okresie uzyskały przywilej geometry wyodrębnić można następujące, wyraźne grupy:

1. komornicy graniczni, a nawet podkomorzowie. Zalecenia tych osób biegły przeważnie przez magnatów,
2. wojskowi, których osoby zalecane były przez władze wojskowe,
3. nauczyciele matematyki i geometrii, przeważnie członkowie zakonów duchownych, zaleceni przez duchowieństwo względnie przez władze oświatowe,
4. młodzież kończąca studia akademickie, względnie szkoły wydziałowe, zalecana przez egzaminatorów wyznaczonych przez Komisję Edukacyjną. Tę ostatnią formę, opartą już o egzamin kandydata na geometrę, specjalnie często spotykamy się po roku 1780<sup>5)</sup>.

Nowy, wolny zawód mierniczy kształtował się więc w sposób następujący: Szkoła średnia lub wyższa, praktyka przy wykonywaniu map, egzamin przed osobami wyznaczonymi przez Komisję Edukacyjną, zalecenia osób mających zaufanie króla, względnie jego doradców, otrzymanie przywileju, złożenie przysięgi a wreszcie praktyka zawodowa.

Dla przykładu podać należy w tłumaczeniu z łaciny, w którym to języku wystawiane były w owym czasie zaświadczenia i przywileje, teksty zaświadczeń z nauki i egzaminu oraz tekst przywileju na geometrę.

### Świadectwo szkolne Jana Kierłowicza<sup>6)</sup>

Czytającym pozdrowienie! Oświadczam, że urodzony Jan Kierłowicz był uczniem naszej szkoły chełmskiej przez lat 16, w ciągu których jak najgorliwiej dokładał się do nauki łaciny, prawa, historii naturalnej, politycznej również i ojczyźnej, matematyki, fizyki, z wielkim dla siebie pożytkiem i wynikami. Obyczajami moralnymi chlubnie świadczył o domu rodzinnym, które to świadectwo dla większej wiaro-

<sup>5)</sup> Wśród egzaminatorów na geometrów wyznaczonych przez Komisję Edukacyjną, jak również osób, których zlecenie brane było pod uwagę przy wydawaniu przywilejów na geometrę spotykamy następujące nazwiska: Minocki, Felicjan Oraczewski, Kazimierz Stępkowski, Antoni Zołędziowski z Akademii Jagiellońskiej, Adam Kukiel geograf królewski prof. szkół w Warszawie, Franciszek Czaykowski.

godności poświadczone pieczęcią szkoły własnoręcznie podpisuje. Dan w Chełmie 9 listopada 1792 roku. Jakób Pieniarski, przełożony szkoły Pijarów Chełmskich (miejsce pieczęci).

Świadectwo z egzaminu Jana Kierłowicza na geometrę przysięgłego J. K. Mości

„Na mocy rezolucji Szkoły Głównej Koronney Miesiącu Czerwcu Roku tysiąc siedemset dziewięćdziesiątego trzeciego wypadłej wyegzaminowawszy Ur. Jana Kierłowicza w Szkołach Wydziałowych Chełmskich Dyrektora<sup>7)</sup> z Arytmetyki, Jeometrii Teoretycznej i Praktycznej tudzież zręczności jego w rysowaniu mapp doświadczywszy uznajemy go zdatnym do otrzymania przywileju J. K. Mości na Jeometrę Przysięgłego. Na co się przy wytlóczeniu naszych pieczęci podpisujemy. Dan w Kolegium Akademickim Lubelskiem dnia dwudziestego pierwszego Miesiąca Lipca Roku tysiąc siedemset dziewięćdziesiątego trzeciego. — Andrzej Smolikowski F. D. J. K. Mości Jeometra Przysięgły w Szkołach Wydziałowych Lubelskich Fizyki Profesor (L. S.). — Wincenty Ostrowski F. D. J. K. Mości Jeometra Przysięgły w Szkołach Wydziałowych Lubelskich Matematyki Profesor (L. S.).

Przywilej na Geometrę Jego Królewskiej Mości wydany Michałowi Grabskiemu

Stanisław August z łaski Bożej Król Polski, Wielkie Książę litewskie, ruskie, pruskie, mazowieckie, żmudzkie Kijowskie, Wołynia, Podola, Podlasia, Inflant, Smoleńska, Siewierza i Czernichowa...

Niniejszym pismem naszym oznajmiamy wszystkim komu o tym wiedzieć należy, wszem wobec i każdemu z osobna, że mając zaleconą sobie pismem polecającym wystawionym dnia 16 czerwca 1788 roku i podpisanym przez profesorów Akademii Krakowskiej, dokładną znajomość sztuki mierniczej, umiejętność kreślenia mapp, biegłość i staranność w wymierzaniu gruntów urodzonego Michała Grabskiego, uznaliśmy za słuszne ustanowić go i mianować geometrą naszym przysięgłym. Jakoż tym naszym pismem ustanawiamy i mianujemy go geometrą naszym przysięgłym i publi-

<sup>6)</sup> Zaświadczenia z nauki i egzaminu Jana Kierłowicza z uwagi na trzeci rozbiór kraju nie doprowadziły prawdopodobnie do uzyskania przez niego przywileju geometry, brak bowiem jego nazwiska w wykazie wydanych przywilejów.

W okresie Królestwa Polskiego po 1815 r. ubiegał się on o posadę inżyniera geometry województwa lubelskiego. Złożył wówczas władzom szereg oryginalnych zaświadczeń z końca XVIII wieku, wysoce charakterystycznych dla tej epoki. Zaświadczenia te znajdowały się w AAD w Aktach Komisji Rządowej Spraw Wewnętrznych i Policji w Aktach Ogólnych Repertorium Szczegółowego Akt Budownictwa vol. 19895. Podane są z odpisu wykonanego w r. 1911. Akta te uległy zniszczeniu w okresie powstania warszawskiego.

<sup>7)</sup> Przez Dyrektora należy rozumieć korepetytora, pomocnika profesorów.



Panorama Krakowa z tak zwanej mapy Koliątaja tego miasta, ukończonej w roku 1785 przez Macieja Dębskiego i Kazimierza



cznym, dając temuż urodzonemu Michałowi Grabskiemu pełną swobodę i prawo w całym Królestwie naszym i we wszystkich ziemiach nam poddanych, pełnić obowiązki publicznej geometry przysięgłego, mierzyć grunty, kreślić mapy i pełnić wszelkie inne czynności do urzędu geometry według prawa i konstytucji przywiązane i z jego mierniczymi czynnościami — ustaleniem granic, pomiarami i sporządzeniem map związane — wszędzie je zarówno w sądach, jak również poza sądami za godne wiary uznawać z zastrzeżeniem wszakże, aby przed którymkolwiek z urzędów ziemskich lub grodzkich złożył obowiązkowo osobiście przysięgę, iż sumiennie pełnić będzie swe obowiązki geometry. Co podajemy do wiadomości wszystkim komu o tym wiedzieć należy, szczególnie zaś do wiadomości naszych senatorów, dostojników i urzędników, jako też wszelkich sądów, urzędów, magistratów, miast i miasteczek naszego Królestwa i zalecamy, aby urodzonego Michała Grabskiego od tej pory za uprawomocnionego i aktualnego geometrę naszego przysięgłego mieli, znali i uznawali, czynności miernicze swobodnie pełnić pozwalali i innym zalecali. Na co dla lepszej wiary, przy podpisie ręki naszej, Pieczęć Koronną przycisnąć rozkazaliśmy. — Stanisław August Król. —

Zawód Geometri przysięgłego Jego Królewskiej Mości Urodzonemu Michałowi Grabskiemu dany.

Mikołaj Sikorski Jego Królewskiej Mości i Pieczęci Mniejszej Królestwa Sekretarz.  
— Mikołaj Sikorski — (L. S.).

Na oryginalnym przywileju<sup>5)</sup> umieszczona była następująca adnotacja: „Zaświadczam, że po złożeniu przysięgi przez Urodzonego Michała Grabskiego w przedmiocie sprawowania obowiązków geometry przedłożony przez niego przywilej oblatowany został w dniu 21 lipca 1788 r. w aktach grodzkich łęczyckich. (— Gliński —)

Na odwrocie przywileju zamieszczona była adnotacja: Podczas kanclerstwa Jaśnie Wielmożnego, Najwielebniejszego Macieja Grzegorza z Cadowa Poray Garnysza biskupa chełmskiego, opata w Łędzie, Podkanclerzego Królestwa.

Liczebność Geometrów Jego Królewskiej Mości, a w pewnym sensie również i możliwy do ustalenia skład tej grupy osób, obie cechy tak charakterystyczne dla procesu kształtowania się wolnego zawodu mierniczego zawarte są w tabelicy I.

A oto imienny wykaz Geometrów Jego Królewskiej Mości. Podanie tego wykazu może być pożyteczne przy inwentaryzacji map z wieku XVIII, częściowo również z początków wieku XIX. Podstawą do sporządzenia tego wykazu były zachowane Księgi Kanclerskie oraz Sigillaty z XVII i XVIII wieku w łącznej liczbie przeszło 150 voluminów. Wszystkie tomy tych ksiąg zostały dwukrotnie przekartkowane. Wpisy

<sup>5)</sup> Oryginał przywileju wydanego przez Stanisława Augusta Poniatowskiego Michałowi Grabskiemu został przez tegoż Michała Grabskiego złożony władzom Księstwa Warszawskiego jako podstawa dla uzyskania uprawnień geometry Księstwa Warszawskiego. Tłumaczenie tekstu przywileju dokonane zostało przez pracownika AGAD — Aleksandra Markiewicza z zachowanego odpisu sprawdzonego z wpisem w Księgach Kanclerskich vol. 88 pag. 57. Oryginał przywileju, znajdujący się w Archiwum Akt Dawnych w Aktach Komisji Rządowej Spraw Wewnętrznych i Policji vol 19994 akta budowniczych i geometrów gubernii warszawskiej — uległ zniszczeniu w 1944 r. w okresie powstania warszawskiego, stąd nie może być reprodukowany. Innego przywileju z tego okresu nie udało się odszukać.



Szarkiewiczza Geometrów J. K. Mości.

TABLICA I.<sup>5)</sup>

Rok	Liczba wydanych przywilejów na Geometrów J. K. Mości				Razem
	Komornicy	Wojskowi	Nauczyciele i duchowieństwo	inni	
1724	—	—	—	1	1
1732	—	—	—	1	1
1746	—	1	—	1	2
1751	—	—	—	1	1
1757	—	—	—	3	3
1758	—	—	—	2	2
1759	—	1	—	1	2
1760	—	—	—	2	2
1761	—	—	—	2	2
1762	—	1	—	2	3
1763	—	—	—	1	1
1765	—	—	—	1	1
1766	—	—	—	2	2
1767	—	3	—	2	5
1768	2	—	—	5	7
1769	—	—	—	4	4
1771	—	—	—	2	2
1772	—	—	—	2	2
1773	—	—	—	3	3
1774	—	2	—	4	6
1775	—	—	—	5	5
1776	1	—	—	1	2
1777	—	1	—	7	8
1778	1	—	—	6	7
1779	1	2	—	11	14
1780	—	—	1	9	10
1781	2	1	1	6	10
1782	—	2	1	10	13
1783	—	—	—	6	6
1784	—	—	1	12	13
1785	—	1	2	13	16
1786	1	—	—	7	8
1787	—	—	2	10	12
1788	—	—	2	10	12
1789	—	2	5	11	18
1790	—	—	4	12	16
1791	1	—	1	11	13
1792	1	2	6	44	53
	10	19	26	233	268

<sup>5)</sup> W zestawieniu zamieszczono w poszczególnych rubrykach jedynie te osoby, zawód których był wymieniony w osnowie przywileju. Stąd w rubryce „inni” obok młodzieży wchodzącej do zawodu po ukończeniu nauki i praktyki, znajduje się znaczna liczba komorników, wojskowych i nauczycieli, o których skądinąd wiadomo, że nimi byli.

w obu rodzajach ksiąg zostały wzajemnie porównane, co do prawidłowości brzmienia nazwisk, przez co ewentualne usterki sprowadzone zostały do możliwego do osiągnięcia minimum. Niemniej jednak wykaz może nie być pełny, nie wiadomo bowiem czy wszystkie voluminy Ksiąg Kanclerskich i Sigillatów ocalały po upadku państwa. Jednakże nawet i w takim przypadku liczba ewentualnie wydanych, a nie wymienionych w wykazie przywilejów nie powinna być wielka.





## Wykaz Geometrów Jego Królewskiej Mości

- Ancypa Feliks Michał — Sig. 1787 Vol. 38 Pag. 10 (wpis 17) Ks. Kanc. 1787 Vol. 83. Pag. 93.
- Arends Jan — S. 1772 — 32 — 184(13) K. K. 1772 — 50 — 146.
- Babst Ludwik — S. 1777 — 34 — 11(11) K. K. 1777 — 57 — 61.
- Balewicz Franciszek Mateusz — S. 1781 — 35 — 54(5) K. K. 1781 — 70 — 164.
- Barański Jan — S. 1780 — 35 — 26(12) K. K. 1780 — 61 — 16.
- Berge Jan — S. 1780 — 36 — 6(5) K. K. 1781 — 67 — 48.
- Bertrand de — S. 1787 — 38 — 12(12) K. K. 1787 — 83 — 102.
- Eieliński Antoni Junosza — S. 1792 — 37 — 143(10) K. K. 1792 — 106 — 38. kom. gr. pow. pińskiego.
- Bienkiewicz Szymon — S. 1776 — 32 — 377(6) K. K. 1776 — 56 — 57. kom. gr. pow. lidzkiego.
- Billewicz Maksymilian — S. 1786 — 35 — 255(7) K. K. 1786 — 80 — 136.
- Binert Krzysztof Ferdynand de — S. 1779 — 34 — 136(13) K. K. 1779 — 59 — 108. wojsk.
- Blawert Christian Ernest — S. 1772 — 33 — 48 K. K. 1771 — 36 — 101.
- Bobicki Hilary — S. 1790 — 37 — 85(7) K. K. 1790 — 95 — 91.
- Bojanowicz Antoni — S. 1779 — 34 — 114(6) K. K. 1779 — 59 — 10.
- Borowicz Józef Wojciech — S. 1778 — 34 — 76(15) K. K. 1778 — 58 — 98.
- Borowski Stanisław — S. 1792 — 40 — 10(22) K. K. 1792 — 108 — 46.
- Borzechowski Jan — S. 1784 — 36 — 31(5) K. K. 1785 — 78 — 76.
- Brochert Daniel — S. 1768 — 32 — 32(15) K. K. 1768 — 44 — 172.
- Brzeziński Szymon Józef — S. 1791 — 37 — 123(1) K. K. 1791 — 96 — 122.
- Brzozkowski Andrzej — S. 1791 — 39 — 16(1).
- Buchowski Ludwik — S. 1784 — 36 — 29(10) K. K. 1784 — 78 — 17.
- Budnicki Jakub — S. 1768 — 32 — 24(8) K. K. 1768 — 44 — 112.
- Budyński Paweł — S. 1780 — 35 — 9(2) K. K. 1780 — 62 — 37.
- Buttowski Ignacy — S. 1775 — 33 — 76 K. K. 1775 — 36 — 213.
- Chlebowski Marcin — S. 1773 — 34 — 101(6) K. K. 1778 — 58(4) — 223.
- Chłuda vel Chłoda Wojciech — S. 1773 — 32 — 232(3) K. K. 1773 — 51 — 158.
- Chomentowski Stanisław — S. — 1781 — 35 — 41(13) K. K. 1781 — 70 — 68. wojsk.
- Choromański Franciszek — S. 1777 — 34 — 27(3) K. K. 1777 — 57 — 134.
- Claire August de — S. 1759 — 27 — 484(2). wojsk.
- Czaki Antoni — S. 1784 — 36 — 31(4) K. K. 1785 — 78 — 75.
- Czaki Jan Nepomucen — S. 1786 — 35 — 246(20) K. K. 1786 — 80 — 80. kom. gr. pow. brzeskiego.
- Czarnecki Józef — S. 1785 — 35 — 211(6) K. K. 1785 — 79 — 75.
- Czarnocki Alojzy — S. 1779 — 34 — 117(2) K. K. 1779 — 59 — 22.
- Czech Józef — S. 1788 — 38 — 37(3) K. K. 1788 — 88 — 46. prof. U. J.
- Dachowski Kazimierz — K. K. 1785 — 79 — 107.
- Dąbrowski Franciszek — S. 1782 — 36 — 13(7) K. K. 1782 — 74 — 31.
- Dąbrowski Józef — S. 1787 — 38 — 3(6) K. K. 1787 — 83 — 30.
- Dąbrowski Wojciech — S. 1791 — 37 — 102(9) K. K. 1791 — 96 — 27.
- Defilles Jean du — S. 1761 — 29 — 297(2).
- Degner Ludwik — S. 1776 — 32 — 374(4) K. K. 1776 — 56 — 45.
- Dębski Maciej — S. 1789 — 37 — 54(10) K. K. 1789 — 90 — 37.
- Dmuszewski Krzysztof — S. 1772 — 32 — 168(10) K. K. 1772 — 50 — 98.
- Dobrowolski Tomasz — S. 1792 — 40 — 10(11) K. K. 1792 — 108 — 44.
- Dobrowolski — Pocisk Wincenty — S. 1781 — 35 — 53(8) K. K. 1781 — 70 — 155.
- Doliński Jan — S. 1785 — 35 — 203(6) K. K. 1785 — 75 — 14.
- Domaniński Piotr — S. 1789 — 37 — 59(10) K. K. 1789 — 90 — 51.
- Drozdziński Dionizy — S. 1792 — 40 — 1(9) K. K. 1792 — 108 — 3. prof. duch. pijar.
- Duchnowski Mikołaj — S. 1789 — 37 — 65(10) K. K. 1790 — 95 — 2.
- Dudkiewicz Krzysztof — S. 1788 — 37 — 39(5) K. K. 1788 — 83 — 50.
- Dygasiewicz Ignacy — S. 1784 — 35 — 193(9) K. K. 1784 — 77 — 183.
- Dymidowicz Michał — S. 1792 — 40 — 12(12) K. K. 1792 — 108 — 53.
- Dziekanowicz Franciszek — S. 1791 — 37 — 124(1) K. K. 1791 — 96 — 125.
- Englert Franciszek — S. 1790 — 38 — 111(5) K. K. 1790 — 93 — 81.
- Filipowski Józef — S. 1790 — 38 — 112(14) K. K. 1790 — 93 — 87.
- Florkowski Józef — S. 1787 — 38 — 4(15) K. K. 1787 — 83 — 49.
- Galicki Andrzej — S. 1792 — 40 — 14(8) K. K. 1792 — 108 — 68.
- Gidziński Wincenty — S. 1774 — 32 — 291(4) K. K. 1774 — 52 — 152.
- Giewartowski Antoni — S. 1781 — 35 — 56(2) K. K. 1781 — 70 — 184.
- Giewartowski Jakub — S. 1792 — 40 — 10(2) K. K. 1792 — 108 — 43.
- Godlewski Wojciech — S. 1779 — 34 — 121(5) K. K. 1779 — 59 — 39.
- Gorski Jakub — S. 1785 — 35 — 211(4) K. K. 1785 — 79 — 74.
- Gorkowski Franciszek Bitterman — S. 1780 — 35 — 16(7) K. K. 1780 — 62 — 63.
- Górski Szymon — S. 1779 — 34 — 132(11) K. K. 1779 — 59 — 90.
- Grabski Michał — S. 1788 — 38 — 42(6) K. K. 1788 — 88 — 57.
- Grimme Leopold — S. 1761 — 27 — 544(2).
- Hempel Joachim — S. 1771 — 33 — 42 K. K. 1771 — 36 — 83.
- Hendel Jan — S. 1792 — 37 — 143(6) K. K. 1792 — 106 — 35.
- Hołyński Andrzej — S. 1788 — 37 — 30(12) K. K. 1788 — 89 — 30.
- Hulpanowski Jan — S. 1792 — 40 — 8(4) K. K. 1792 — 108 — 37.
- Jankowski Karol — S. 1792 — 40 — 12(10) K. K. 1792 — 108 — 53.
- Jankowski Tomasz — S. 1789 — 38 — 95(12) K. K. 1789 — 91 — 179.
- Jaquet Dawid — S. 1785 — 35 — 215(5) K. K. 1785 — 79 — 99.
- Jarkowski Wojciech — S. 1789 — 38 — 66(10) K. K. 1789 — 91 — 45. prof. mat. w Łukowie.
- Jerzykowski Paweł — S. 1792 — 40 — 4(6) K. K. 1792 — 108 — 19. prof. zak.
- Jeziorkowski Stanisław Kościusza — S. 1779 — 34 — 126(14) K. K. 1779 — 59 — 65.
- Jukowski Adam — S. 1779 — 34 — 126(6) K. K. 1779 — 59 — 61.
- Kabziński Modest — S. 1790 — 37 — 91(10) K. K. 1790 — 95 — 126. prof. w Winnicy.
- Kamiński Józef — S. 1790 — 37 — 85(5) K. K. 1790 — 95 — 90.
- Kakowski Franciszek — S. 1792 — 37 — 150(1) K. K. 1792 — 106 — 62.
- Karapucki Antoni — S. 1790 — 37 — 72(5) K. K. 1790 — 95 — 38.
- Karsnowski Franciszek S. 1789 — 38 — 83(5) K. K. 1789 — 91 — 133.
- Kasprzewicz Maciej — S. 1787 — 38 — 5(3) K. K. 1787 — 83 — 53.
- Kaszewicz Kazimierz — S. 1780 — 36 — 6(3) K. K. 1781 — 67(2) 47.
- Kczewski Jan — S. 1785 — 35 — 212(1) K. K. 1785 — 79 — 78. prof. w Poznaniu.
- Khodec Antoni — S. 1779 — 34 — 129(1) K. K. 1779 — 59 — 77.
- Kirszenstein Karol de — S. 1784 — 35 — 160(4) K. K. 1784 — 77 — 4.
- Klossowski Walenty — S. 1787 — 38 — 13(9) K. K. 1787 — 83 — 109.
- Komar Michał — S. 1775 — 33 — 85 K. K. 1775 — 36 — 253.
- Koprowski Józef — S. 1790 — 38 — 112(10) K. K. 1790 — 93 — 86.
- Kordynowicz Szymon — S. 1792 — 40 — 9(12) K. K. 1792 — 108 — 40.
- Korolko Mikołaj — S. 1784 — 35 — 184(17) K. K. 1784 — 77 — 131.
- Kotowski Maciej — S. 1786 — 35 — 234(11) K. K. 1786 — 80 — 4.
- Kowalewski Feliks — S. 1787 — 37 — 6(2) K. K. 1786 — 81 — 18.
- Kowalski Wincenty — S. 1792 — 37 — 145(7) K. K. 1792 — 108 — 45.
- Kownacki Karol — S. 1777 — 34 — 38(12) K. K. 1777 — 57 — 167.
- Kownacki Michał — S. 1777 — 34 — 38(2) K. K. 1777 — 57 — 165.
- Krajowski Błażej — S. 1782 — 36 — 23(3) K. K. 1782 — 74 — 58.
- Kromer Józef — S. 1782 — 35 — 94(9) K. K. 1782 — 73 — 203.
- Krzycki Teodor — S. 1786 — 35 — 236(8) K. K. 1786 — 90 — 23.
- Kubiczki Jan — S. 1789 — 38 — 77(13) K. K. 1789 — 91 — 104. wojsk.
- Kuńcewicz Antoni — S. 1792 — 40 — 2(8) K. K. 1792 — 108 — 9.
- Kuszell Ignacy — S. 1792 — 37 — 146(13) K. K. 1792 — 106 — 56.
- Kuszewicz Mikołaj — S. 1792 — 37 — 149(6) K. K. 1792 — 106 — 60.
- Kwiatkowski Fabian — S. 1790 — 37 — 90(12) K. K. 1790 — 95 — 122.
- Lachowski Antoni — S. 1787 — 38 — 10(3) K. K. 1787 — 83 — 89. prof. mat. w Sandomierzu.
- Laire de — S. 1733 — 35 — 146(7) K. K. 1783 — 76 — 244.
- Lassota Jan — S. 1783 — 35 — 130(10) K. K. 1783 — 76 — 182.
- Lehman Jan Chrystian — S. 1779 — 34 — 143(3) K. K. 1779 — 59 — 137. wojsk.
- Liebman Franciszek — S. 1774 — 32 — 250(9) K. K. 1774 — 52 — 35.
- Linten Jan de — S. 1782 — 36 — 19(3) K. K. 1782 — 74 — 28.
- Lipiński — S. 1786 — 35 — 206(10) K. K. 1785 — 79 — 44. wojsk.
- Ławski Antoni — S. 1768 — 33 — 18 K. K. 1768 — 36 — 39.
- Łazowski Józef — S. 1792 — 40 — 10(8) K. K. 1792 — 108 — 44.
- Łempicki Marcin — S. 1762 — 29 — 343(10).
- Łobek Józef — S. 1758 — 29 — 88(7).
- Łuniewski Karol — S. 1760 — 29 — 224(6). geogr. i geom.
- Łuniewski Konstanty — S. 1773 — 32 — 231(12) K. K. 1773 — 51 — 153.
- Majewski Jan Nepomucen — S. 1777 — 33 — 96 K. K. 1777 — 36 — 268.
- Malinowski Adam — S. 1792 — 40 — 15(21) K. K. 1792 — 108 — 73.
- Marszewski Alexy — S. 1789 — 38 — 64(4) K. K. 1789 — 91 — 26. prof. mat. w Zytomierzu.
- Marszewski Walerian — S. 1785 — 35 — 209(15) K. K. 1785 — 79 — 68.
- Marx Henryk Gebhardt — S. 1782 — 35 — 79(7) K. K. 1782 — 73 — 99. wojsk.
- Mathy Franciszek — S. 1792 — 40 — 11(6) K. K. 1792 — 108 — 48. wojsk.
- Małowski Ignacy — S. 1774 — 32 — 273(9) K. K. 1774 — 52 — 111.
- Metz Ludwik — S. 1789 — 38 — 91(12) K. K. 1789 — 91 — 163. wojsk.
- Mezer Waclaw de — S. 1787 — 38 — 18(13) K. K. 1787 — 83 — 135.
- Mędrzecki Kazimierz — S. 1792 — 40 — 5(9) K. K. 1792 — 108 — 24.
- Mieczkowski Kajetan — S. 1792 — 40 — 14(22) — K. K. 1792 — 108 — 71.
- Mierzwiński Bonawentura — S. 1792 — 40 — 16(21) K. K. 1792 — 108 — 80. prof. w Radomiu zak. pijar.
- Migurski Maciej — S. 1791 — 37 — 104(11) K. K. 1791 — 96 — 43.
- Mirowski Karol — S. 1791 — 37 — 116(8) K. K. 1791 — 96 — 92.
- Mische Wawrzyniec — S. 1792 — 40 — 13(10) K. K. 1792 — 108 — 61. prof. w Poznaniu.
- Moczyński Wiktor — S. 1785 — 35 — 204(13) K. K. 1785 — 79 — 34.
- Modzelewski Franciszek — S. 1783 — 35 — 110(11) K. K. 1783 — 76 — 83.
- Mohl Franciszek — S. 1773 — 33 — 56 K. K. 1773 — 36 — 121.
- Moraczyński Alojzy — S. 1770 — 32 — 99(13) — K. K. 1769 — 48 — 123.
- Morkowski Piotr — S. 1780 — 35 — 23(5) K. K. 1780 — 62 — 96.
- Nadachowski Ignacy — S. 1792 — 37 — 141(9) K. K. 1792 — 106 — 31.
- Napiórkowski — S. 1746 — 27 — 58(10). wojsk.
- Napiórkowski Ignacy Florian — S. 1774 — 32 — 288(9) K. K. 1774 — 52 — 144. wojsk.
- Nazarewicz Andrzej — S. 1792 — 40 — 10(9).
- Nowicki Tymoteusz — S. 1782 — 35 — 86(9) K. K. 1782 — 73 — 141.
- Odlanicki Felicjan Poczobut — S. 1782 — 35 — 69(6) K. K. 1782 — 73 — 46.
- Oestereich de Reventlau Jan — S. 1746 — 25 — 210(12).
- Olechnowicz Alexander — S. 1781 — 35 — 50(12) K. K. 1781 — 70 — 136. kom. gr. pow. rzeszyckiego.
- Orlewski Tadeusz — S. 1791 — 37 — 101(7) K. K. 1791 — 96 — 15.
- Orłowski Jan — S. 1790 — 38 — 117(10) K. K. 1790 — 93 — 103. prof. w Sandomierzu.
- Osekowski Teodor — S. 1786 — 35 — 252(5) K. K. 1786 — 80 — 116.
- Ostrowski Wincenty — S. 1791 — 39 — 5(20).
- Oysławski Florian — S. 1792 — 40 — 5(7) K. K. 1792 — 108 — 24.
- Padura Jan — S. 1790 — 37 — 90(13) K. K. 1790 — 95 — 123.
- Paprocki Wojciech — S. 1777 — 34 — 36(10) K. K. 1777 — 57 — 155.
- Pelczyński Kajetan — S. 1792 — 37 — 146(8) K. K. 1792 — 106 — 52.
- Petersen Jan — S. 1779 — 34 — 125(12) K. K. 1779 — 59 — 58.
- Piątkowski Antoni — S. 1780 — 35 — 26(13) K. K. 1780 — 61 — 18.
- Pieniążek Wincenty — S. 1784 — 35 — 193(2) K. K. 1784 — 77 — 178.
- Piotrowicz Józef Stefan — S. 1768 — 33 — 21 — K. K. 1768 — 36 — 43.
- Piotrowski Jan S. — S. 1785 — 35 — 209(14) K. K. 1785 — 79 — 66.
- Placydy Franciszek de — S. 1767 — 31 — 104(6) K. K. 1767 — 32 — 5. geom. i arch.
- Pobiedziński Józef — S. 1778 — 34 — 83(5) K. K. 1778 — 58 — 127. kom. gr. pow. oszmiańskiego.
- Podłowski Antoni — S. 1781 — 35 — 48(5) K. K. 1781 — 70 — 117. prof. w Zytomierzu.
- Politański Andrzej — S. 1779 — 34 — 120(5) K. K. 1779 — 59 — 34.
- Politowski Józef — S. 1789 — 38 — 79(10) K. K. 1789 — 91 — 117.
- Poichowski Michał — K. K. 1774 — 52 — 62.<sup>1)</sup>
- Prolewicz Józef — S. 1785 — 35 — 255(13) K. K. 1786 — 80 — 139.
- Protassowicz Józef — S. 1792 — 40 — 10(20) K. K. 1792 — 108 — 46.
- Pruski Bonawentura — S. 1789 — 38 — 72(10) K. K. 1789 — 91 — 78.
- Przeradowski Bernard — S. 1790 — 38 — 109(4) K. K. 1790 — 93 — 59. zak. benedyktyn.
- Puzikowski Walenty — S. 1791 — 39 — 5(14).
- Radecki Szymon — S. 1788 — 38 — 24(15) K. K. 1788 — 88 — 12.

<sup>1)</sup> Jedyny przywilej w języku polskim.



Radwański Felix — S. 1778 — 34 — 90(1) K. K. 1778 — 58 — 157.  
 Rauteberg Godfryd — S. 1724 — 20 — 115.  
 Rembertowicz Jan — S. 1790 — 37 — 87(12) K. K. 1790 — 95 — 110.  
 Rouditowski Antoni — K. K. 1792 — 106 — 77.  
 Rokossowski Cyprian — S. 1769 — 32 — 59(17) K. K. 1769 — 47 — 68.  
 geog. i geom.  
 Rozdziałowski Antoni — S. 1792 — 40 — 1(2) K. K. 1792 — 108 — 2.  
 Rycharski Franciszek — S. 1790 — 38 — 116(6) K. K. 1790 — 93 — 101.  
 Rykaczewski Baltazar — S. 1775 — 32 — 346(18) K. K. 1775 — 55 — 102.  
 Rzepecki Jan — S. 1783 — 35 — 112(6) K. K. 1783 — 76 — 95.  
 Saliger Józef — S. 1787 — 38 — 6(13) — K. K. 1787 — 83 — 67. prof.  
 mat. w Lublinie.  
 Schindler Jan — S. 1792 — 40 — 13(15) K. K. 1792 — 108 — 65.  
 Schüttenbach Jan Ernest — S. 1790 — 38 — 109(12) K. K. 1790 — 53 — 61.  
 Schweitzer Jan Fryderyk — S. 1781 — 35 — 41(15) K. K. 1781 — 70 — 71.  
 Sempelowski Antoni — S. 1775 — 33 — 77 K. K. 1775 — 36 — 218.  
 Sewerynowicz Michał — S. 1782 — 35 — 88(1) K. K. 1782 — 73 — 150.  
 Sewerynowski Bazyl — S. 1789 — 38 — 83(6) K. K. 1789 — 91 — 134.  
 Sieczkowski Józef — K. K. 1792 — 106 — 70.  
 Siennicki Franciszek — S. 1792 — 40 — 14(1) K. K. 1792 — 108 — 66. zak. pijar.  
 Sijmons Jan Chrystjan — S. 1775 — 33 — 77 — K. K. 1775 — 36 — 219.  
 Sitz Marcin — S. 1785 — 35 — 228(15) K. K. 1785 — 79 — 150.  
 Skibiński Michał — S. 1768 — 32 — 11(11) K. K. 1768 — 44 — 28.  
 Stawiński Paweł — S. 1792 — 40 — 3(11) K. K. 1792 — 108 — 14.  
 Slonkowski — S. 1769 — 32 — 58(2) K. K. 1769 — 47 — 57.  
 Slotwiński Tomasz — S. 1758 — 27 — 446(12).  
 Słowacki Euzebiusz — S. 1792 — 40 — 15(7) K. K. 1792 — 198 — 71.  
 Słupski Franciszek Salezy — S. 1779 — 34 — 126(2) K. K. 1779 — 59 — 60.  
 Smoleński Franciszek — S. 1792 — 37 — 152(6) K. K. 1792 — 106 — 68.  
 Smolikowski Andrzej — S. 1787 — 38 — 13(8) K. K. 1787 — 83 — 107.  
 Sochacza Dawid — S. 1792 — 40 — 16(13) K. K. 1792 — 108 — 77.  
 Sonnwent Klemens — S. 1789 — 38 — 66(8) K. K. 1789 — 91 — 42.  
 prof. zak. benedyktyn.  
 Spendowski Jan Daniel — S. 1763 — 29 — 389(8).  
 Stachórski Floryan — S. 1789 — 38 — 66(5) K. K. 1789 — 91 — 40.  
 prof. w Wschowie.  
 Staniewicz Ignacy — S. 1782 — 35 — 94(10) K. K. 1782 — 73 — 205.  
 Staszewski Ignacy Poray — S. 1787 — 38 — 8(17) K. K. 1787 — 83 — 84.  
 Stawęcki Józef — S. 1791 — 37 — 109(12) K. K. 1791 — 96 — 69.  
 Stetkiewicz Aleksander — S. 1768 — 33 — 18 K. K. 1768 — 36 — 37. kom. gr. pow. rzeczyckiego.  
 Stępkowski Teodor — S. 1782 — 35 — 80(13) K. K. 1782 — 73 — 109.  
 Stroński Jan — S. 1784 — 35 — 190(19) K. K. 1784 — 77 — 164.  
 Strzelecki Tomasz — S. 1792 — 37 — 146(10) K. K. 1792 — 106 — 53.  
 Stuczka Jan — S. 1757 — 27 — 400(7).  
 Studziński Józef — K. K. 1784 — 77 — 116.  
 Stupnicki Jan — S. 1792 — 40 — 10(21) K. K. 1792 — 108 — 46.  
 Sumiński Bazyl — S. 1791 — 39 — 16(3).  
 Sworacki — S. 1766 — 31 — 77(4) K. K. 1766 — 31 — 137.  
 Szaclowski Antoni — S. 1790 — 37 — 74(8) K. K. 1790 — 95 — 48.  
 Szaniawski Benedykt — S. 1779 — 34 — 152(4) K. K. 1779 — 59 — 192.  
 Szarkiewicz Kazimierz — S. 1785 — 35 — 249(13) K. K. 1785 — 80 — 91.  
 Szayba Marcin — S. 1792 — 40 — 17(17) K. K. 1792 — 108 — 83.  
 Szczyciński Franciszek — S. 1786 — 37 — 1(2) K. K. 1786 — 81 — 1.  
 Szeregowski Jan — K. K. 1782 — 73 — 171.  
 Szukrowicz Marcin — S. 1791 — 37 — 101(1) K. K. 1791 — 96 — 12.  
 prof. w Winnicy.  
 Szpilowski Szymon — S. 1781 — 35 — 48(13) K. K. 1781 — 70 — 120.  
 kom. gr. pow. starodubowskiego.  
 Szreybrowski Paweł — S. 1788 — 38 — 50(14) K. K. 1788 — 88 — 81. zak.  
 Szymanowski Franciszek — S. 1788 — 37 — 34(10) K. K. 1788 — 89 — 41.  
 Szymborski Walenty — S. 1757 — 29 — 24(4). geogr. i geom.  
 Szymoński Mikołaj — S. 1780 — 36 — 11(3) K. K. 1781 — 67 — 75.  
 prof. w Plocku.  
 Swiniarski Józef — S. 1789 — 35 — 4(6) K. K. 1789 — 62 — 16.  
 Talko Mikołaj — S. 1783 — 35 — 100(12) K. K. 1783 — 76 — 17.  
 Taralski — S. 1788 — 37 — 31(13) K. K. 1788 — 89 — 33.  
 Targoński Leonard — S. 1778 — 33 — 103 K. K. 1778 — 36 — 293.  
 Tarkowski Benedykt — S. 1792 — 40 — 15(10) K. K. 1792 — 108 — 71.  
 Tauszer Eryk de — S. 1767 — 31 — 114(6) K. K. 1767 — 32 — 61.  
 wojsk.  
 Thorzewski Franciszek Rogala — S. 1778 — 34 — 100(9) K. K. 1778 — 58 — 190.  
 Terlecki Józef — S. 1783 — 35 — 152(1) K. K. 1783 — 76 — 270.  
 Tiregalle Piotr Ricaud de — S. 1762 — 27 — 553(13). wojsk.  
 Tiuchowski Antoni — S. 1792 — 40 — 3(15) K. K. 1792 — 108 — 16.  
 Tomaszewicz Michał — S. 1784 — 35 — 162(1) K. K. 1784 — 77 — 18.  
 Trockiewicz Balgraam — S. 1759 — 27 — 483(2).  
 Truszyński Mateusz — S. 1790 — 38 — 106(13) K. K. 1790 — 93 — 45.  
 prof. w Łukowie.  
 Trypolski Wojciech — S. 1789 — 38 — 95(13) K. K. 1789 — 91 — 179.  
 Trzciński Michał Stanisław — S. 1774 — 32 — 276(25) K. K. 1774 — 52 — 121. wojsk.  
 Turski Józef — S. 1782 — 35 — 67(14) K. K. 1782 — 73 — 37. wojsk.  
 Tykowski Jan Nepomucen — S. 1789 — 38 — 78(17) K. K. 1789 — 91 — 114.  
 Wachowski Józef — S. 1792 — 37 — 144(5) K. K. 1792 — 106 — 42.  
 Waśniewski Franciszek — S. 1785 — 35 — 207(3) K. K. 1785 — 79 — 49.  
 Wątróbka Franciszek Okrzyc — S. 1777 — 34 — 41(5) K. K. 1777 — 57 — 176.  
 Werzykowski Ignacy Długosz — S. 1768 — 33 — 21 K. K. 1768 — 38 — 44. kom. gr. pow. wilkomirskiego.  
 Weżyk Grzegorz — S. 1792 — 40 — 16(20) K. K. 1792 — 108 — 79. duchowny.  
 Weiss Jan Fryderyk — S. 1767 — 31 — 110(4) K. K. 1767 — 32 — 42.  
 Wiercieński Ignacy — S. 1792 — 37 — 138(5) K. K. 1792 — 106 — 13.  
 Wiernecki Ludwik — S. 1792 — 37 — 146(12) K. K. 1792 — 106 — 55.  
 Winnicki Andrzej — S. 1767 — 30 — 147 K. K. 1767 — 21 — 143. wojsk.

Wiszniewski Celestyn — S. 1792 — 40 — 18(1) K. K. 1792 — 108 — 83.  
 Witkowski Felix — S. 1792 — 37 — 139 K. K. 1792 — 106 — 19.  
 Witkowski Stanisław — S. 1785 — 35 — 215(8) K. K. 1785 — 79 — 93.  
 Witte Józef — S. 1767 — 30 — 147. wojsk.  
 Witwicki Jan — S. 1788 — 38 — 47(13) K. K. 1788 — 88 — 73.  
 Wnorowski Kazimierz — S. 1787 — 38 — 10(16) K. K. 1787 — 83 — 91.  
 Woronowski Benedykt — S. 1780 — 35 — 5(7) K. K. 1780 — 62 — 19.  
 Woynarowski Józef — S. 1757 — 29 — 35(1).  
 Woynicz Stanisław — S. 1779 — 34 — 135(8) K. K. 1779 — 59 — 101.  
 kom. gr. pow. łódzkiego.  
 Woyten Jan Jerzy a — S. 1777 — 34 — 26(10) K. K. 1777 — 57 — 129. wojsk. geom. i arch.  
 Wronski Walenty — S. 1792 — 37 — 146(1) K. K. 1792 — 106 — 47.  
 Wylazki-Horehlad Joachim — S. 1791 — 37 — 132(7) K. K. 1791 — 96 — 150. kom. gr. pow. upitskiego.  
 Zaborowski Bartłomiej — S. 1788 — 38 — 52(13) K. K. 1788 — 38 — 92.  
 Zajczkowski Maciej — S. 1789 — 38 — 78(16) K. K. 1789 — 91 — 112.  
 Zakrzewski Sebastjan — S. 1792 — 40 — 12(7) K. K. 1792 — 108 — 52.  
 Zakrzewski Józef Trzaska — S. 1778 — 34 — 74(16) K. K. 1778 — 58 — 92.  
 Zaleski Jan — S. 1781 — 35 — 53(5) K. K. 1781 — 70 — 153.  
 Zaliński Piotr — S. 1789 — 38 — 69(6) K. K. 1789 — 91 — 61. prof. mat. w Wschowie.  
 Zambrzycki Jan — S. 1760 — 29 — 202(4). geogr. i geom.  
 Zambrzycki Stefan — S. 1765 — 31 — 47(2) K. K. 1765 — 18 — 319. geogr. i geom.  
 Zambrzycki Piotr — S. 1792 — 40 — 8(3) K. K. 1792 — 108 — 37.  
 Zander Kazimierz — S. 1785 — 35 — 215(9) K. K. 1785 — 79 — 97.  
 Zarebski Prosper — S. 1784 — 35 — 163(7) K. K. 1784 — 77 — 27. prof. w Piotrkowie.  
 Zazdraźniewicz Antoni — S. 1783 — 38 — 53(8) K. K. 1783 — 88 — 94.  
 Zborowski Floryan — S. 1784 — 35 — 163(11) K. K. 1784 — 77 — 29.  
 Zdanowicz Piotr — S. 1732 — 23 — 21.  
 Zeydlitz de — S. 1769 — 32 — 69(4) K. K. 1769 — 47 — 136.  
 Zoiak Jan — S. 1792 — 40 — 11(9) K. K. 1792 — 108 — 49. wojsk.  
 Zolski Wawrzyniec — S. 1782 — 35 — 72(4) K. K. 1782 — 73 — 64. prof. w Warszawie. zakonnik.  
 Zubrzycki Antoni — S. 1751 — 28 — 258(1).  
 Zwierkowski Ignacy — S. 1781 — 35 — 46(1) K. K. 1781 — 70 — 99.  
 Żebrowski Michał — S. 1784 — 36 — 30(3) K. K. 1784 — 78 — 25.  
 Zochowski Józef — S. 1762 — 29 — 334(3).  
 Zukowski Jan — S. 1766 — 31 — 99(5) K. K. 1766 — 31 — 251.  
 Żółtowski Arnolf — S. 1785 — 35 — 251(16) K. K. 1785 — 80 — 113. prof. w Pułtusku. zak. benedyktyn.  
 Zukowski Adam — S. 1788 — 38 — 47(4) K. K. 1788 — 88 — 70.



Euzebiusz Słowacki geometra J. K. Mości (1772—1814) wg portretu J. Pitschmana

Wspomnieć również należy, choć pokrótce, o sytuacji miernictwa na ziemiach polskich po trzecim rozbiórce Polski, a przed powstaniem Księstwa Warszawskiego.

Na terenach zaboru rosyjskiego nastąpiło zjawisko regresu historycznego. Utrzymany został Statut Wielkiego Księstwa Litewskiego, a z nim instytucja urzędów podkomorskich. Geometry przestali tam istnieć jako instytucja wolnego zawodu.

Na terenach zaboru pruskiego i austriackiego, obu państw o silnej, scentralizowanej administracji, całość życia na ogarniętych obszarach, podporządkowana została prawom obowiązującym w tych krajach.

W Prusach miernictwo typu gospodarczego podporządkowane zostało tak zwanym kamerom, które były zarządem dóbr państwowych. Zatrudnieni w nich miernicy — urzędnicy trzuli się ubocznie wykonywaniem map dla celów prywatnych.



Na obszarach zajętych przez Austrię zagadnienia miernictwa podporządkowane zostały sądownictwu i związanemu z nim katastrowi skarbowemu.

Na zakończenie wreszcie niniejszej pracy, a więc trochę wbrew przyjętym zwyczajom, kilka uwag osobistych. Praca niniejsza rozpoczęta została w roku 1941 w okresie okupacji. Możliwość jej rozpoczęcia i prowadzenia zawdzięczam prof. Kazimierzowi Konarskiemu, ówczesnemu dyrektorowi XIX-wiecznego Archiwum Akt Dawnych oraz dr Antoniemu Rybarskiemu i prof. Adamowi Stebelskiemu z Archiwum Głównego Akt Dawnych, w którym znajdowały się materiały archiwalne sprzed XIX wieku. Pomimo zakazów okupanta i związanych z tym trudności, umożliwili oni całemu szeregowi osób, również i mnie pracę w archiwum. Składam im za to na tym miejscu serdeczne podziękowanie.

Część wykonanych przeze mnie notat i odpisów szczęśliwie ocalała z pożogi wojennej. Niektóre z nich odnoszą się do materiałów, które uległy zniszczeniu i te mają obecnie unikalny charakter. Zachowane materiały umożliwiły mi podjęcie prac po 1945 roku. Prowadziłem je z przerwami do 1956 r., poświęcając na zgromadzenie materiałów, będących podstawą do napisania niniejszego artykułu około 1 000 godzin. Wykonanie tej pracy uważałem za swój obowiązek. Zwraca ona bowiem społeczeństwu wartości, z których wiele wobec zniszczenia w czasie wojny archiwów i zawartych w nich materiałów ma charakter niedotworzalny. Publikując je zwracam więc dług zaciągnięty wobec kraju przez sam fakt przypadkowego zachowania się części sporządzonych przeze mnie notat. Niechże nawet w niniejszej, tak niedoskonałej formie wróć one na własność społeczeństwa. Niech służą przyszłości.

## Z ŻYCIA ORGANIZACJI I Z TERENU

### INSPEKCJE W URZĄDZENIACH ROLNYCH

Sprawy bytowe i kulturalne geodetów - urzędniowców były wielokrotnie omawiane na łamach „Przeglądu Geodezyjnego”. Powszechnie jest wiadomo, z jakimi trudnościami w terenie boryka się urzędniowiec i jak to się odbija na jego samopoczuciu, chęci do pracy i możliwościach powiększania swoich wiadomości. Likwidowanie tych trudności, udzielanie rad i wskazówek, szkolenie pracowników, zaopatrzenie ich — jest miarą stosunku zakładu pracy do personelu wykonawczego. Ale najlepiej zorganizowane miesięczne narady robocze, szybka wypłata należności, sprawne wydanie sprzętu i materiałów, serdeczny, koleżeński nastrój, a nawet dość częste nagrody dla wyróżniających się geodetów nie odzwierciedlają właściwie tego stosunku, jeśli skład inspektorów nadzoru geodezyjnego będzie nieodpowiedni.

Odpowiednio dobrany skład inspektorów pomiarowych, których cechować powinna duża wiedza fachowa połączona z długoletnią praktyką, umiłowanie zawodu, wysoka kultura, zdolności pedagogiczne i uspołecznienie, będzie odzwierciedlać właściwie stosunek zakładu pracy do zatrudnionych w nim geodetów-urzędniowców.

Wiem, że inspektor o takich zaletach — to ideał, ale to jeszcze nie dowodzi, aby nie dążyć do ideału, aby na pracę inspektora patrzyć ze stanowiska dozorczy, dla którego jedyną troską w produkcji — to ilość, a on — inspektor — jest śrubą do wyciskania tej ilości.

Zdaję sobie doskonale sprawę, że potrzeby terenu są olbrzymie, a ilość geodetów-urzędniowców wciąż jeszcze niedostateczna dla zaspokajania tych potrzeb, że zwiększenie wydajności w tych warunkach staje się naczelnym prawem każdego geodety-urzędniowca, ale do podniesienia wydajności nie przyczyni się inspektor robót geodezyjnych, który ma w swoim rejonie przeciętnie 13 zespołów wykonawczych.

Przypuśćmy, że inspektor, łącznie z przejazdem, poświęci na wizytację zespołu tylko 2 dni, to zajmie mu to 26 dni, sprawdzanie skomplikowanych zapisów w kartach pracy zabiera mu każdego miesiąca 8 dni, załatwianie spraw administracyjnych, związanych ze skargami — 4 dni w miesiącu, a więc ilość 50 dni roboczych inspektora w okresie dwu miesięcy jest całkowicie wyczerpana.

Czyż można się wobec tego dziwić, że wykonawcy w terenie nie widzą inspektora po kilka miesięcy, a nie są wyjątkami ci, którzy nie widzieli go u siebie na robocie okrągły rok.

Jest to zupełnie zrozumiałe. Inspekcje odbywają się bez opracowanego planu, zależnie od wpływających skarg lub prowadzonych w terenie akcji.

Geodeta-urzędniowiec prowadzący prace 4 i więcej obiektów odwiedza je w miarę postępu prac i konieczności załatwienia czynności formalno-prawnych, uwarunkowanych terminami. Wytwarza się sytuacja przypominająca zabawę w chowanego, podczas której, przez długi okres czasu — inspektor i geodeta — spotkać się nie mogą. Jeśli który z nas doczeka się przyjazdu inspektora, to

następuje wtedy w całej gromadzie małe trzęsienie ziemi. Kierownik zespołu wykorzystuje swój personel jako gońców do gromadzkiej rady narodowej, skarżących uczestników wymiany czy regulacji, rady uczestników wymiany, wyznaczenia na podwodę itp., aby oszczędzić drogi czas inspektora, a sam kierownik asystuje przy „wglądzie do operatu”. Rewizji technicznych w całym tego słowa znaczeniu — w urzędzeniach rolnych nie ma.

Co daje geodecie-urzędniowcowi taki wgląd?

Nic kompletnie. Inspektor podcyfrował notatki i obliczenia, zwrócił uwagę: że znaków granicznych nie obsypano przepisowo ziemią, że obliczenia prowadzone są nie w drukowanych schematach, a na sporządzonych własnoręcznie, że cyferki należy pisać wyraźnie, że szkicownik pomiaru klasyfikacji jest mało czytelny, że praca postępuje zbyt wolno, że należy podwoić wydajność i wiele, wiele nic nie znaczących słów, do niczego nie zobowiązujących tak jednej, jak i drugiej strony.

Czy takiej inspekcji oczekiwałem?

Nawet doświadczony wykonawca z długoletnią praktyką spotyka w swojej pracy wiele problemów, których nie przewidziały żadne okólniki, zarządzenia i instrukcje. Dotyczy to szczególnie wymiany gruntów przy organizowaniu spółdzielni produkcyjnych, gdzie należy zwracać baczną uwagę na załatwienie czynności formalno-prawnych.

Personel prezydiów PRN, dział urzędzeń rolnych, odpowiedzialny za przygotowanie formalno-prawnej strony wykonawstwa — jest w większości niedoświadczony — wprost rozbijający, gdy przyznaje się szczerze, że nie bardzo orientuje się w tych sprawach. Z kim ma się porozumieć wykonawca, kto mu pomoże w logicznym rozwiązaniu problemu, z którym się wiąże nie tylko wykonawstwo techniczne i formalno-prawne, ale także pewne zabiegi mające wybitny aspekt polityczny.

Czy na przedyskutowanie problemów o wielkiej wadze ekonomicznej i politycznej wystarczy kilka, a nawet kilkanaście godzin pobytu inspektora, w których musi on załatwić wiele innych spraw, luźno związanych z samą wymianą gruntów.

Myślę, że wykonawca z całkowicie spokojnym sumieniem może zrezygnować z tego rodzaju inspekcji.

Oczekiwałem od inspektora, że zwoła zebranie gromady i rzeczowymi argumentami przekona ją o konieczności przeprowadzenia robót pomiarowych, dopomoże do nawiązania harmonijnej współpracy z radą uczestników wymiany, podkreślić konieczność stworzenia dogodnych warunków pracy geodecie, ponieważ wszystko to leży w interesie gromady. Oczekiwałem od inspektora, że dokona kontrolnych pomiarów, sprawdzi obliczenia, przedyskutuje założenia projektowe, upewni mnie, że nie popełniłem grubego błędu, który może wyskoczyć niespodziewanie przy końcu roboty.

Oczekiwałem od inspektora, że będzie się starał wpłynąć na mnie, abym nie gonił za najwyższym osiągnięciem nor-



my, lecz zwrócił uwagę na jakość wykonanej pracy, ale żadna z moich tęsknot nie ziściła się — przybierając całkiem przeciwny kierunek.

Inspektor nie miał czasu na dyskusję z gromadą, poklepał mnie po ramieniu, oświadczył, że i tak doskonale sobie daje radę w stosunku do innych wykonawców. Rewizji nie dokonał, ponieważ tego nie przewidują przepisy, a jeśli się błąd znajdzie — no cóż — poprawić będzie trzeba bez wynagrodzenia za dokonane poprawki. Nie wpływał na mnie o podniesienie jakości, ponieważ to zmniejszy wykonanie, a jego wynagrodzenie uzależnione jest od ilości, a nie od jakości pracy. Premia inspektora jest niczym innym, jak procentem od sumy wyrobionych jednostek normowych przez wszystkich jego podopiecznych.

A jak ja bym pragnął, aby kontrola przeprowadzona przez inspektora zabezpieczyła mnie przed niespodziankami, pomogła mi do podniesienia wydajności i bardziej twórczej pracy.

Tak bym pragnął, aby choć na okres dwumiesięczny naprzód były opracowane plany inspekcji i aby te plany

były przestrzegane, a inspekcje przy wymianie gruntów i regulacji odbywały się dwukrotnie: raz po klasyfikacji gruntów przy opracowaniu wytycznych i drugi po okazaniu projektu.

Pragnienia moje idą daleko, bo chciałbym, aby inspektor stał się moim doradcą we wszystkich problemach następujących wątpliwości w ich rozwiązaniu samemu wykonawcy.

I jeszcze jedno pragnienie, aby inspektor po pracy, o szarej godzinie porozmawiał ze mną, oderwanym od gwaru życia miejskiego, jakie ciekawe wydarzenia polityczne zanotowano w ostatnich dniach, czy otwarto jakaś nową wystawę plastyków godną obejrzenia, jakie ciekawe koncerty odbyły się w czasie mojej nieobecności w mieście, no i co inspektor myśli o wydanej ostatnio książce poczytnego autora.

Pragnąłbym, lecz cóż — ja jestem marzyciel..

P. L.

## BIAŁOSTOCKA KONFERENCJA NAUCZYCIELI TECHNIKÓW GEODEZYJNYCH

W dniach 30 i 31 sierpnia 1956 r. zwołana została do Białegostoku krajowa konferencja nauczycieli techników geodezyjnych, podległych Zarządowi Szkolenia Zawodowego CUGiK.

Obrady pod przewodnictwem dyrektora Technikum Geodezyjnego w Katowicach mgr Waldońskiego cechowała wnikliwość i krytycyzm, które zaakceptowały uchwalony proponowany przez organizatorów porządek obrad, poddany przez uczestników szczegółowemu omówieniu i zmianom.

W prezydium konferencji zasiadli przedstawiciele CUGiK: wiceprezes dr H. Leśniok i dyr. E. Lage, przedstawiciel SGP inż. J. Cywiński, dyrektor miejscowego technikum geodezyjnego — mgr inż. Stefan Miśkiewicz oraz zastępcy przedstawicieli nauczycielstwa.

Uroczystym momentem były powitania konferencji, szczególnie przez uczniów miejscowego technikum geodezyjnego, a następnie dekorowanie najbardziej zasłużonych nauczycieli odznaczeniami państwowymi i nagrodami pieniężnymi.

Referat pt. „Zadania techników (szkół) geodezyjnych w r. 1956/7” — wygłosił dyr. Zarządu Szkolenia Zawodowego CUGiK — ob. E. Lage.

W obszernej analizie omówione zostały: dotychczasowy stan szkolnictwa geodezyjnego, jego osiągnięcia i braki oraz potrzeby na tle zapowiedzianej, nowej organizacji szkolnictwa, po jego przejściu pod zarząd Min. Oświaty. W technikumach geodezyjnych pobiera naukę około 3100 uczniów. Z tego w r. 1955/56. bez ocen niedostatecznych w wynikach końcowych — było około 2200 uczniów.

Po referacie nastąpiła ożywiona dyskusja, w której głos zabierali przedstawiciele prawie wszystkich techników geodezyjnych, przedstawiciele zarządu szkolenia CUGiK i ośrodka metodycznego w Krakowie. Mówcy krytycznie ustosunkowali się, szczególnie co do oceny obecnej organizacji i stanu szkolnictwa oraz wyposażenia lokalowego. Dużo czasu w dyskusji przeznaczono na sprawę przeniesienia zarządu szkolenia do Min. Oświaty, co ma nastąpić 1.I.1957 r., zgodnie z postanowieniami Rządu, które mają być jeszcze zatwierdzone przez Sejm.

Wyrażono zgodną opinię, że przeniesienie zarządu szkolenia do Min. Oświaty nie będzie korzystne, że rozkwit szkolnictwa geodezyjnego nastąpił od czasu utworzenia zarządu szkolenia przy CUGiK, że należy walczyć o opóźnienie momentu przeniesienia do Min. Oświaty przynajmniej o jeden rok, aby wzbogacić wyposażenie techniczne rozwijające się dobrze przy obecnym zarządzie.

CUGiK odnosi się pozytywnie do potrzeb szkolnictwa geodezyjnego i głęboko interesuje się właściwym przygotowaniem kadr przyszłych geodetów oraz dąży do należytego wyposażenia szkół w sprzęt techniczny. A choć padły słowa krytyki i pod adresem CUGiK z niektórych ośrodków, a szczególnie z Krakowa, choć nie wszystkie szkoły mają należyte lokale, a w Łodzi sprawa ta jest katastrofalna,

choć przygotowanie pedagogiczne nauczycieli jest słabe i zaledwie 10% ich w dziale przedmiotów zawodowych poświęca się wyłącznie pedagogice, to jednak — pomimo krytyki stanu obecnego — ogół uczestników konferencji obawia się zmian zarządu i przejścia do Min. Oświaty. Motywem takiego stanowiska jest słuszne zresztą przypuszczenie o majoryzacji potrzeb szkolnictwa geodezyjnego na rzecz innych branż znacznie liczniejszych.

Przedstawiciel SGP — inż. J. Cywiński podkreślił konieczność większego zbliżenia kierunku nauczania do potrzeb praktyki życiowej. Przedsiębiorstwa geodezyjne muszą podnieść jakość produkcji i zmniejszyć jej koszty, zaś absolwenci nie są należycie przygotowani fachowo. Zasób ich wiedzy jest niewielki, a praktyka bardzo niedostateczna. Inni mówcy żądali zniesienia przydziałów pracy, należytego doceniania postępu w nauczaniu nowych metod pracy oraz stosowania nowoczesnego sprzętu.

Geodezyjne szkolnictwo zaoczne nie jest dostatecznie doceniane, czego wyrazem było pominięcie go zupełnie w referacie dyr. E. Lage.

Po zakończeniu dyskusji, w drugiej części obrad rozpoczęła się praca w 4 komisjach:

1. przedmiotów zawodowych,
2. przedmiotów ogólnokształcących,
3. przedmiotów matematyczno-przyrodniczych,
4. wychowania fizycznego i przysposobienia sportowego.

Na komisjach wygłoszono ciekawe referaty, wśród których szczególnie wyróżnił się referat inż. K. Wysockiego, na temat: jak należy pisać podręczniki geodezyjne? Autor lapidarnie postawił w przenośni ciekawą tezę zasadniczą nowoczesnej pedagogiki. Mianowicie autorzy książek nie powinni ograniczać się do stwierdzenia, że: „dwa razy dwa jest cztery”, a natomiast powinni wyłożyć „dlaczego dwa razy dwa jest cztery”. Inż. Wysocki udowadniał swą tezę, wskazując błędy w obecnie wydawanych podręcznikach, szczególnie w podstawowych pojęciach z zakresu układu liczb i ich znaków. W drugim dniu obrad na posiedzeniu plenarnym uchwalono szereg wniosków o organizacji pracy, o nauczaniu i wychowaniu w technikumach geodezyjnych w nowym roku szkolnym 1956/1957.

W ramach konferencji zorganizowana została wystawa prac uczniów techników geodezyjnych z Poznania, Katowic i Wrocławia.

Ogólnie mówiąc konferencja była trybuną krytyki, analizy, wymiany myśli i doświadczeń oraz zapoznania ogółu nauczycieli techników geodezyjnych z nurtującymi nowymi problemami organizacji i pedagogiki.

Dlatego też można powiedzieć, że konferencja stała na wysokim poziomie i spełniła swoje zadanie.

B. Łącki  
Warszawa



W górnym biegu Wisły koło Pszczyny na pograniczu Górnego Śląska przemysłowego i tak zwanego Śląska Zielonego, w Goczałkowicach zbudowana została zaporą wodna celem wytworzenia zbiornika retencyjnego. Cóż to jest retencja i jaki jest cel zbudowania zbiornika właśnie w Goczałkowicach? Retencja, to jest po prostu zatrzymywanie. Chodzi tu o zatrzymanie wody Wisły, a tym samym wytworzenie zbiornika. Zbiornik ma dwa zadania: zatrzymywanie i gromadzenie, szczególnie wiosennych wód powodziowych i zaopatrywanie Śląska Górnego w wodę pitną, której deficyt jest tam stale odczuwany.

Na zaproszenie koła zakładowego SGP przy Katowickim Okręgowym Przedsiębiorstwie Mierniczym — wyjechała z warszawskiego OPM delegacja do Goczałkowic, składająca się z kolegów: O. Bartoszewicza, B. Bucowicza, L. Geodeckiego i B. Łąckiego. Celem wyjazdu było obejrzenie urządzeń pomiarowych, założonych na zaporze do badania jej ruchów i zapoznania się z metodami pomiarów odkształceń zapor, prowadzonych przez katowickie OPM. Skorzystalismy chętnie z zaproszenia, gdyż WOPM prowadzi już wstępne prace pomiarowe na terenie projektowanej zapory na Bugo-Narwi, a w przyszłości takich prac będzie miało więcej. Związane one będą z planami regulacji i kanalizacji środkowego biegu Wisły oraz budową tak zwanych stopni na tej rzece.

Obsługa geodezyjna podczas budowy prowadzona była przez przedsiębiorstwo wykonujące budowę i żadnych danych o jej przebiegu nie mamy. Nie wiemy nawet, czy wykonywali ją geodeci czy hydrotechnicy. Jest rzeczą charakterystyczną, że od szeregu lat w budownictwie lądowym obsługę geodezyjną podczas budowy, szczególnie poważniejszych inwestycji, powierza się z reguły geodetom i oni w zakresie pomiarowym prowadzą budowę, częstokroć dokonując również pomiarów inwentaryzacyjnych tego, co zostało zbudowane. Natomiast nie weszło to jeszcze w zwyczaj przy poważnych budowach wodnych. Jedynie pomiary odkształceń są obecnie powierzane geodetom.

Znamiennym skutkiem takich zwyczajów jest to, że literatura fachowa na temat obsługi geodezyjnej wielkich budowli wodnych prawie nie istnieje. Po prostu temat ten przepada w powodzi innych zadań, wykonywanych przez inżynierów wodnych.

Natomiast literatura o pomiarach odkształceń wykonywanych przez geodetów jest daleko bogatsza. Zjawisko to dotyczy nie tylko Polski, ale i innych krajów.

Na wycieczce z tych samych powodów zapoznaliśmy się tylko z pomiarami odkształceń. O obsłudze geodezyjnej podczas budowy — nie miał kto objaśniać, bo nie robili tego geodeci.

Inż. J. Mrozowski z katowickiego OPM, prowadzący pomiary odkształceń miał ciekawy odczyt na ten temat, a po odczycie rozwinęła się dyskusja zakończona obejrzeniem w terenie urządzeń pomiarowych zainstalowanych na zaporze.

Aby zdać sobie sprawę z przyczyn powstawania odkształceń należy stwierdzić, że pod naciskiem wielkich mas wód i wskutek dużego ciężaru własnego zapora podlega pewnym ruchom zmieniającym zazwyczaj nieznacznie jej położenie.

Pomiar odkształceń zapory spowodowanych tymi ruchami, wykonywany periodycznie, ma na celu ustalenie, czy wielkość ich nie wskazuje na zagrożenie zapory i możliwości katastrofalnego jej pęknięcia. Widać więc jak waż-

ne są te pomiary i jak skrupulatnie muszą być one prowadzone, tym bardziej, że mniejsze lub większe odkształcenia zawsze powstają. Jednak jako zjawisko o niewielkich rozmiarach są one normalne i niegroźne. Dopiero po przekroczeniu pewnego maximum stają się alarmujące. Różne czynniki składają się na wielkość normalnych odkształceń. Wchodzi tu w grę: rodzaj podłoża, jego wytrzymałość i ścisłość, materiał z którego zapora jest zrobiona, jej długość oraz wysokość i sprężystość. W każdym razie za normalne przy zaporach betonowych można uważać odkształcenia boczne rzędu kilku milimetrów do paru dziesiątków milimetrów przy całkowitym napełnieniu zbiornika.

Odształcenia normalne z powodu osiadania są jeszcze mniejszego rzędu.

Pomiary tak niewielkich zmian muszą być prowadzone z całą możliwą precyzją oraz przy pomocy instrumentów najwyższej klasy i dokładnością, aby średnie błędy kierunków mierzonych były poniżej 1", a niwelacja powinna być z dokładnością 0.1 m/m.

Określenie wielkości odkształceń wymaga, rzecz jasna, co najmniej dwu kolejnych pomiarów robionych przed i po napełnieniu zbiornika lub w pewnych, z góry założonych, odstępach czasu.

Zasadniczo należy dokonać pomiaru pierwotnego zapory po jej wybudowaniu, a przed napełnieniem zbiornika.

Metody pomiarów odkształceń są różne.

Na zaporach wysokich stosowana jest obecnie, przede wszystkim, metoda geodezyjna, triangulacyjna, polegająca na założeniu sieci trójkątów na stronie odpowietrznej zapory. Drogą precyzyjnych wcięć poziomych i pionowych słupami, na których bezpośrednio stawia się teodolity i dokonuje obserwacji kierunków do punktów sąsiednich sieci i znaków zastabilizowanych w różnych punktach ścian zapory. Drogą precyzyjnych wcięć poziomych i pionowych oraz ścisłego wyrównania obserwacji określa się pozycje pomiarów na zaporze przy pomiarach: pierwotnym i następnym, a z różnicy tych pozycji oblicza się wielkość odkształcenia zapory. Rzeczą zasadniczą jest zaprojektowanie sieci trójkątów tak, aby przynajmniej jej punkty najdalej położone od zapory nie podlegały żadnym ruchom spowodowanym przez parcie i ciężar wody zbiornika.

Takie pomiary zostały rozpoczęte w Goczałkowicach.

Niepomyślnie jest to, że zaczęto je po napełnieniu zbiornika i dotychczas wykonany został jeden pomiar, który musi być uznany jako pierwotny. Dopiero po pomiarze następnym można będzie ocenić odkształcenia, które zaszły między jednym i drugim pomiarem.

Inż. J. Mrozowski szczegółowo zapoznał obecnych z przebiegiem pomiaru i wyrównania sieci trójkątów.

Inną metodą badania odkształceń, stosowaną na prostoliniowych zaporach — jest metoda tyczenia linii prostej przez założone wzdłuż zapory celowniki jako punkty pośrednie na prostej, w odniesieniu do dwu końcowych jej punktów.

Tyczenia dokonuje się specjalnym instrumentem o powiększeniu 60 × na tarczy celownika z mikrometrycznymi śrubami umożliwiającymi ruch boczny tarczy i pomiar wielkości tego ruchu.

Położenie punktów końcowych prostej celem stwierdzenia, czy nie uległy one przesunięciu ustala się przy pomocy pomiarów trygonometrycznych opisanych wyżej.





Odkształcenia w kierunku pionowym mierzy się przy pomocy niwelacji precyzyjnej tych samych punktów pośrednich na prostej, wzdłuż zapory.

Pomiary odkształceń przez tyczenie stosowane są przede wszystkim do zapór niskich. Dlatego też wzdłuż zapory goczalkowickiej zastabilizowano szereg punktów na liniach prostych. Na punktach końcowych linii są zastabilizowane słupy betonowe do obserwacji, a punkty pośrednie stanowią gniazda założone w skrzynkach żelaznych, zastabilizowane w koronie zapory i u jej podnoża od strony odpowietrznej. W gniazda mogą być wstawiane tarcze celownicze do wytyczania położenia punktów pośrednich na prostych lub też głowice reperowe do badania ruchów pionowych zapory.

Pomiary odkształceń muszą być precyzyjne, szczególnie w zakresie centrowania i celowania.

Kończąc niniejszą wypowiedź, podkreślam, że geodezyjne prace zostały tu przedstawione tylko poglądowo ze względu na reportażowy charakter tego sprawozdania.

## O PEWNYM REFERACIE

Nie będzie mi to zapewne wzięte za złe, że powołałam się w swoim wstępnym stwierdzeniu na opinię Jana Śniadecznego. Otóż Śniadeccki w jednej ze swych rozpraw („O nauk matematycznych początki”) ubolewa, że autorzy dzieł matematycznych rozpowszechnili zasadę, by najtrudniejsze miejsca w tekstach zaczynać od słowa „oczywiście”. Szerzej rzecz ujmując, korzystający z podręcznika musi z góry pogodzić się z pewnymi narzuconymi formułami, bez odrębnej a gruntownej ich analizy, która pozwoliłaby na pełne przyswojenie, a tym samym zrozumienie całości zagadnienia. Ze taka taktyka narzucania nie daje dobrych rezultatów, to co do tego, mam wrażenie, jesteśmy zgodni. Tak jak logiczny sposób myślenia wymaga chronologicznego kojarzenia faktów, tak samo zrozumienie zagadnienia matematycznego wymaga gruntownego przemyślenia tematu. dosłownie od podstaw, i ustawienia niewątpliwych założeń w porządku ich powstawania. Ten może nieco abstrakcyjny wstęp powstał w wyniku refleksji, jakie nasunęły mi się przy niżej przedstawionym temacie.

W sierpniu br. zorganizowana została w Białymstoku konferencja nauczycieli i techników geodezyjnych. Przy całym szeregu problemów i tak zwanych spraw porządkowych, wygłoszony został przez wykładowcę Technikum Geodezyjnego w Warszawie, mgr inż. Konstantego Wysockiego referat zatytułowany: „Co należałoby zrobić dla dalszego polepszenia wyników w zakresie nauczania geodezji”.

Konferencja, dyskusje, referaty, ploteczki, zmęczenie, a to wszystko przy chęci wyczerpania porządku z zachowaniem przewidzianego czasu — zmuszają do prostu, bardzo często uczestników konferencji do upraszczania pewnych spraw, często nawet z krzywdą dla samej, powiedzmy, idei, która wyskoczy w ferworze polemiki czy zostanie uwypuklona w jakimś referacie.

Piszący niniejszą notatkę daleki jest od krytykowania organizatorów omawianej konferencji, lecz ośmielił się przypuścić, że podany wyżej referat uszedł uwagi zebranych. Uszedł w takim znaczeniu, że owszem, pamięta się, że został wygłoszony, spotkał się nawet z uznaniem, powiedzmy, większości i — obawiamy się, że na tym koniec. Jak to się dzisiaj złośliwie mówi: „odfajkowano”. Zastrzegam się, że takie smutne przypuszczenie powstało przez zwykłą obserwację przebiegu różnych odpraw, narad czy konferencji, a jeśli w tym przypadku został uczyniony „wyłom w procedurze” — to należy się tylko cieszyć i pocieszać na przyszłość.

Referat inż. K. Wysockiego wniósł tyle materiału, że nawet streszczenie postulatów nie pozwoliłoby na utrzymanie

Z przyjemnością należy stwierdzić, że organizacja wycieczki była wzorowa. Hotele i środki lokomocji były zapewnione. Kierownictwo budowy przydzieliło do wycieczki młodego, sympatycznego inżyniera hydrotechnika, który nie szczędził czasu na objaśnienia zasad budowy zbiornika i zapory i cierpliwie odpowiadał na liczne pytania kilkunastu uczestników z różnych kół SGP w Polsce.

Koledzy ze stalinogrodzkiego koła SGP tamtejszego OPM, przy życzliwym i czynnym poparciu swej dyrekcji przyjęli nas gościnnie i dali przykład wzorowej współpracy między kołami SGP, przyczyniając się wybitnie do rozszerzenia kręgu wiedzy naszych członków.

Zarówno kierownictwu budowy zapory w Goczalkowicach, jak również dyrekcji SOPM i koła SGP przy tym przedsiębiorstwie składamy serdeczne podziękowanie.

Mgr inż. Bronisław Łącki

Warszawa

się w objętościowej normie tekstu, przewidzianej na korespondencję z terenu. Zresztą nie w tym rzecz, uważamy nawet, że samo streszczenie, choćby najstaranniejsze — nie oddałoby myśli autora, myśli, powiem, bardzo na obecne „normy zwyczajowe” — oryginalnej, lecz mnie w całej rozciągłości przekonującej. Tak, ale — to nie argument, tym bardziej że nie roszczę sobie absolutnie tytułu do umiejętności w pedagogicznym podejściu. W niniejszej notatce pragnąłbym jedynie zasygnalizować czytelnikowi, że istnieją pewne ożywcze problemy, które mają zamiar z suchych formuł stworzyć miłe dla umysłu, oka i ucha sposoby wykładów w dziedzinie nauk matematycznych. To jest główną myślą rozważanego referatu. Autor, inż. K. Wysocki, jest zdania, że na przykład nie wystarczy zacząć rozumowania matematycznego od założenia, że  $2 \times 2 = 4$ , lecz rozumowanie pogłębić dlaczego to dwa razy dwa jest cztery? To jest jakby motto referatu, a wywody autora, zawarte w obszernym ujęciu, pozwalają na stwierdzenie niezbitych zarzutów w stosunku do naprawdę nonsensów w niektórych podręcznikach matematycznych. Pewne logicznie wyprowadzone rozumowania autora w stosunku do ujęć definicji w podręcznikach, dają dosłownie humorystyczne porównania, dowcipnie podsumowane przez autora słowami filozofa: „To wiem, że nie wiem”. Ciekawe przykłady oraz tabele dosadnie przemawiają przeciw pewnym zakorzenionym, a (przepraszam, tak mi się wydaje) błędnym metodom.

Odrębnie w referacie omówił autor sprawę podręczników geodezji, wniosek mocno zgeneralizowany stwierdza, że łatwy dla posługującego się będzie podręcznik, w którym tekst słowny zostanie zastąpiony w jak największym stopniu tekstem graficznym. Pomijam tu wywody, metodykę nauczania w tych przypadkach, pomijam również uzasadnienie autora, gdyż omówienie ich wymagałoby odrębnego i obszernego referatu, na co nie pozwalają rozmiary i charakter niniejszej notatki.

Notatka moja nie pretenduje do miana jakiejś recenzji, a zadaniem jej będzie spełnienie, jeśli czytelnik, zaintrygowany może nawet aż nazbyt chaotycznym skrótem, zechce zapoznać się z treścią referatu. Ponieważ poruszone w referacie sugestie dotyczą bardzo istotnego problemu zasad nauczania, należałoby życzyć autorowi, by referat trafił na łamy „Przeglądu Geodezyjnego” dając podkład do na pewno ciekawej dyskusji, a niewątpliwie jest, że poglądy inż. K. Wysockiego będą przedmiotem obrad Komisji Szkolniczej przy zarządzie głównym SGP.

F. G.

## PRZEGLĄD GEODEZYJNY W ROKU 1956

Założenia programowe czasopisma Przegląd Geodezyjny na rok 1956 opublikowane zostały w zeszycie styczniowym PG z tego roku. Uwzględniały one cztery następujące zasadnicze kierunki w redagowaniu czasopisma:

- Zagadnienie o charakterze ogólnopolitycznym i społeczno-ekonomicznym.
- Podstawowe zagadnienia geodezyjne i kartograficzne w narodowych planach gospodarczych.

- Różne zagadnienia ogólnozawodowe.
- Zagadnienia organizacyjne SGP — korespondencja z terenu.

Przy realizacji tych czterech zasadniczych kierunków zanotować należy znaczny postęp w stosunku do roku 1955, który to postęp w znacznej mierze umożliwiony został dzięki zwiększeniu się objętości czasopisma z 32 na 40 kolumn miesięcznie, uzyskaniu etatu redaktora działu kar-



tografii, jak również kredytów w wysokości 50 000 zł na cele reprodukcji kartograficznych.

W zasadzie układ zewnętrzny pisma pozostał bez zmian w stosunku do roku 1955 i składał się w dalszym ciągu z działu artykułów głównych oraz działów: „Postęp Techniczny i Organizacyjny”, „Miscellanea”, „Z Życia Organizacji i z Terenu”, „Wśród Książek i Wydawnictw”, a również Biuletynu IGiK i Przeglądu Dokumentacji Geodezji. Jednakże zwiększenie objętości, a również podwyższenie honorariów autorskich wpłynęło na rozwój ilościowy i jakościowy zamieszczanych prac.

W dziale artykułów głównych rozwinięte zostały wszystkie zasadnicze kierunki przewidziane założeniami programowymi.

Z dziedziny zagadnień ekonomicznych w geodezji ukazało się w roku 1956 łącznie 15 artykułów, przy czym autorami ich byli nie tylko inżynierowie geodeci, lecz również ekonomiści i działacze związków zawodowych. Z zespołu autorów tego działu wymienić należy nazwiska: J. Szymońskiego, A. Szczerby, W. Łęckiego, L. Parfiniewicza, T. Michalskiego, St. Jurkowskiego, W. Hągmajera, J. Zaborowskiego, A. Perelmutera, S. Wieczorka.

W dziale kartografii ukazało się w roku 1956 łącznie 15 artykułów oraz 2 mapy, a mianowicie mapa administracyjna Polski w skali 1 : 150 000 i mapa fizyczna Polski w skali: 1 : 2 000 000. Wśród autorów w tym dziale, obok geodetów wystąpili również geografowie i kartografowie. Otworzono w czasopiśmie dział recenzji publikacji i map z dziedziny kartografii, zamieszczając cały szereg recenzji. Wymienić należy następujących autorów opracowań z tej dziedziny: W. Królikowski, J. Tymowski, P. A. Van Gorsel, St. Pietkiewicz, R. Znój, A. Łożentki, D. Markowska, B. Richlingowa, S. Zmuda, T. Kalisz, T. Naumienko, J. Kuligowski, J. Wójcik, J. Cisko.

Zainicjowano również dział artykułów z techniki zagranicznej pisanych specjalnie dla PG przez autorów z zagranicy względnie tłumaczonych z czasopism geodezyjnych zagranicznych. Z nazwisk autorów zamieszczonych prac wymienić należy: P. A. Van Gorsel (Holandia), M. Modrińskiego (ZSRR), W. Stanka (Czechosłowacja), V. Untersee (Szwajcaria).

Wobec trudności dewizowych i niemożności uiszczenia autorom z zagranicy honorariów autorskich redakcja przesyła tym autorom po 2 egzemplarze Słownika Geodezyjnego lub innych wydawnictw (np. Tablice M. Lipińskiego).

Tematykę artykułów głównych wzbogacono nowymi zagadnieniami, jak na przykład: zagadnienie BHP, szkolnictwa zawodowego, prac geodezyjnych dla budownictwa i celów wodno-energetycznych, postępu techniki światowej i zastosowania najnowszych zdobyczy fizyki i optyki w geodezji, nowych zastosowań matematyki w obliczeniach geo-

dezyjnych, nowych metod pracy. Z autorów wymienić należy: L. Cichowicza, T. Chojnickiego, Z. Czernochowskiego, Z. Czernskiego, St. Dmochowskiego, W. Grądzkiego, Sz. Grygorczuka, S. Hausbrandta, E. Kędzińskiego, M. Odlanickiego, Z. Wiluna.

Dział „Postęp Techniczny i Organizacyjny” został rozbudowany zarówno co do objętości jak i tematyki. Ukazało się w nim 17 artykułów. Podkreślić należy rozwój działu artykułów z dziedziny geodezji górniczej. Wśród autorów wymienić należy: Br. Skinderowicza, St. Szpetkowskiego, W. Wojciechowskiego, Fr. Szymczyka i F. Tybulczuka.

Dział „Miscellanea” został w roku 1956 wzbogacony przez omawianie nie tylko ciekawostek z historii geodezji polskiej, ale geodezji w ogóle. Do współpracy w tym dziale pozyskano nawet autorów z zagranicy, jak Karl Lego (Austria) i O.A. Kadner (Czechosłowacja), P.A. Van Gorsel (Holandia).

Dział „Z Życia Organizacji i z Terenu” został rozbudowany, zwiększeniu uległa liczba notatek, rozszerzono tematykę oraz zasięg terenowy korespondencji. Wprowadzono nowy dział „Młodzi Dyskutują i Piszą”. Łącznie ukazało się w roku 1956 71 notatek, korespondencji z terenu województw 55.

Zmiany w honorowaniu recenzji umożliwiły rozwinięcie działu „Wśród Książek i Wydawnictw”. W roczniku 1956 ukazało się łącznie 31 recenzji, w tym 7 recenzji map.

Prenumerata PG w roku 1956 wzrosła do 3 400 egz. z 2 600 egz. w roku ubiegłym. W tym prenumeraty zagranicznej indywidualnej wg danych z „Ruchu” było 156 egzemplarzy, oprócz egzemplarzy wymiennych.

Spośród trudności spotykanych w pracy w roku 1957 do najważniejszych należały:

— zbyt późne zatwierdzenie planu wydawniczego na rok bieżący, zbiegające się w czasie z opracowywaniem planu wydawniczego na rok następny; odbiera to redakcji możliwość konfrontacji przeszłorocznych zamierzeń z realizacją prac w roku bieżącym i stwarza trudności przy planowaniu prac na przyszłość;

— zbyt długi cykl produkcyjny w drukarni, opóźniający docieranie nowych i wartościowych pod względem technicznym materiałów do czytelnika, a również dezaktualizujących w znacznej mierze dział korespondencji z terenu;

— trudności w terminowym uzyskiwaniu materiałów autorskich i kartograficznych powodujące zbieganie się jednorodnych pod względem tematycznym materiałów w tece redakcyjnej;

— zbyt rzadkie zbieranie się rady programowej czasopisma.

Reasumując, zwiększenie objętości pisma oraz zmiany honorariów autorskich umożliwiły objętościowe, tematyczne i jakościowe podniesienie poziomu naszego czasopisma, przy znacznym wzroście liczby nowych autorów, w tym dużej ilości autorów z młodego pokolenia.

## POSIEDZENIE KOMITETU PERMANENTNEGO FIG

W dniach od 4 do 7 września 1956 r. odbyło się w Londynie zgromadzenie Komitetu Permanentnego Międzynarodowej Federacji Geodetów. Komitet jest jedną z władz FIG, w skład której wchodzi: prezydium oraz przedstawiciele 16 zrzeszonych krajów. Zebrania komitetu odbywają się raz do roku, w coraz to innym kraju. 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 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 następny kongres FIG. Tego rodzaju skład prezydium z jednej strony skupia całość spraw organizacyjnych i finansowych w całym kraju — z drugiej zaś — zapewnia ciągłość prac federacji przez obecność zastępców przewodniczącego z poprzedniej i przyszłej kadencji.

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.

W zebraniu Komitetu Permanentnego w Londynie wzięli udział przedstawiciele 13 następujących krajów: Anglii, Austrii, Belgii, Francji, Holandii, Jugosławii, Luxemburga, Niemiec Zachodnich, Polski, Stanów Zjednoczonych, Szwajcarii, Szwecji i Włoch. Nieobecni byli przedstawiciele: Czechosłowacji, Danii i Izraela. Obrady, którym przewodniczył prezes Federacji prof. R. Roelofs toczyły się w gmachu będącym siedzibą angielskiego stowarzyszenia geodetów. Porządek obrad obejmował następujące punkty: 1. otwarcie obrad — przemówienie prezesa FIG, 2. przyjęcie protokołu z posiedzenia Komitetu Permanentnego, 3. komunikaty prezydium, 4. sprawozdanie finansowe, 5. dyskusja, 6. sprawozdanie z działalności stałych komisji technicznych FIG — Komisja I — Słownika geodezyjnego i Komisja II — scaleń rolnych, 7. sprawozdanie z działalności służby katastru, 8. sprawa przystąpienia FIG do Międzynarodowej Unii Stowarzyszeń Technicznych (UATI), 9. omówienie sprawy stowarzyszenia geodetów Argentyny, 10. sprawa międzynarodowej wymiany młodzieży studiującej, 11. sprawy kongresu FIG w r. 1957, 12. sprawy bieżące, 13. zamknięcie obrad.

W obradach Komitetu Permanentnego w Londynie wzięła udział delegacja polska w następującym składzie: koledzy mgr inż. W. Kłopotniński, 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. Spośród spraw



znajdujących się na porządku obrad delegacja polska największą uwagę zwróciła na następujące zagadnienia:

- po pierwsze zwiększenie udziału Polski w całości prac FIG zarówno w pracach Komitetu Permanentnego, jak w pracach komisji technicznych,
- po drugie ustalenie udziału Polski w obciążeniach finansowych na rzecz FIG, w związku z nowymi propozycjami przedłożonymi w sprawie składek.

W pierwszej sprawie delegacja polska przedłożyła wniosek o zorganizowanie posiedzenia Komitetu Permanentnego w Warszawie. Wniosek został przyjęty z terminem na rok 1959. Delegacja polska przeprowadziła również rozmowy w sprawie ożywienia współpracy z komisjami technicznymi FIG, zwłaszcza zaś ze stałą komisją słownictwa technicznego. Związane to było z jedną stroną z pracami FIG nad leksykonem geodezyjnym, zawierającym obok terminów podstawowych w ilości około 2500 definicje pojęć w trzech językach: angielskim, francuskim i niemieckim, z drugiej zaś z zamierami geodetów polskich drugiego wydania Słownika Geodezyjnego. W drugim wydaniu obok języków dotychczasowych: polskiego, angielskiego, francuskiego, niemieckiego i rosyjskiego znaleźć ma się język hiszpański, zaś liczba terminów ma być znacznie zwiększona. Delegaci polscy przeprowadzili wstępne rozmowy z przewodniczącym Komisji Słownika Technicznego FIG — prof. L. Heggem. Wymiana myśli w tej sprawie przyczyni się niewątpliwie do należytego rozwiązania tego zagadnienia.

W sprawie składek członkowskich na rzecz FIG delegaci polscy złożyli szereg propozycji zmierzających do jak najbardziej obiektywnego ujęcia tej kwestii.

Ze spraw ogólnych, istotnych dla Federacji, a zaakceptowanych na posiedzeniu Komitetu Permanentnego wymienić należy następujące:

1. Termin kongresu przesunięty został z 1957 r. na 1958 r. Kongres odbędzie się w Holandii w tym samym czasie, w którym w Brukseli będzie miała miejsce wielka między-

narodowa wystawa. Umożliwi to uczestnikom kongresu zwiedzenie jej.

2. Przyjęto wniosek o postawienie na najbliższym kongresie sprawy przyjęcia do FIG Stowarzyszenia Geodetów Finlandii.

3. Ustalono miejsca następnych zebrań Komitetu Permanentnego FIG:

- 1957 — Frankfurt n/Menem lub Wiesbaden — (NRF)
- 1958 — Scheveningen (Holandia)
- 1959 — Warszawa (Polska)

W całości przebiegu obrad widoczna była duża aktywność prezydium i ogromny wkład geodetów holenderskich sprawujących obecnie władzę w FIG oraz geodetów angielskich, na których spoczywały obowiązki organizatorów obecnego Komitetu Permanentnego. Z zadania tego nasi angielscy koledzy wywiązali się w sposób godny podziwu, tak na odcinku organizacji samych obrad, jak również wycieczek o charakterze technicznym i turystycznym.

Obrady przebiegały punktualnie, co do minuty. Przemówienia wygłaszane były w językach: angielskim, francuskim lub niemieckim, przy czym każde przemówienie było ex promptu tłumaczone na języki pozostałe. Dawało to uczestnikom obrad możliwość brania pełnego udziału w ich przebiegu. Wycieczki o charakterze technicznym składały się z wizyty w angielskim urzędzie pomiarów (Ordnance Survey), angielskim kolonialnym urzędzie pomiarów (Colonial Ordnance Survey) oraz ze zwiedzania nowo budującego się miasta Crawley, obliczonego na 50 000 mieszkańców. Wycieczki o charakterze turystycznym obejmowały zwiedzenie Londynu i zamku w Windsorze. W czasie całego pobytu w Anglii widoczna była nie tylko doskonała organizacja, ale i pełna serdeczności gościnność gospodarzy — starej, pełnej tradycji organizacji geodetów angielskich.

(St. J. T.)

## Krajowa narada geodetów

W myśl zaleceń X Zjazdu Delegatów SGP zawartych w dezyderacie 2, który brzmi: „X Zjazd Delegatów uważa za słuszne, ażeby w okresach pięcioletnich narodowych planów gospodarczych były zwoływane krajowe zjazdy geodetów, mające na celu postawienie przed szerokim ogółem zadań narodowych planów gospodarczych w dziale geodezji i kartografii, wszechstronną analizę tych zadań oraz zajęcie stanowiska SGP w stosunku do omawianych planów”. Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Geodetów Polskich wspólnie z Centralnym Urzędem Geodezji i Kartografii organizuje taką pierwszą naradę.

Narada odbędzie się w Warszawie na początku I kwartału 1957 r. i zgromadzi tak przedstawicieli urzędów i przedsiębiorstw, w których geodeci są zatrudnieni, jak i przedstawicieli oddziałów Stowarzyszenia i Zarządu Głównego SGP.

Podstawą do dyskusji będą:

- a) Referat programowy CUGiK, obejmujący zadania służby geodezyjnej i kartograficznej, metody i środki ich realizacji — wygłoszony na plenum zjazdu.
- b) referaty SGP — wygłoszone w komisjach:

1. Zadania służby geodezyjnej i kartograficznej i jej struktura organizacyjna (organizacja PT i ogólny kierunek PT).
2. Postęp techniczny, kierunki i metody realizacji (instrukcje techniczne, badania naukowe, wynalazczość pracownicza, współpraca z zagranicą).
3. Organizacja produkcji geodezyjnej (planowanie, cennik, normowanie, płace, formy organizacyjne, sprawy bytowe, bhp).
4. Piśmiennictwo i czytelnictwo — wydawnictwa PPWK i IGIK, prasa techniczna, biuletyny klubów TIR, wydawnictwa PAN, SGP i inne, biblioteki, dokumentacja naukowo-techniczna.

## Nowy sposób wynagrodzenia za rozpowszechnianie wynalazków i pomysłów racjonalizatorskich

Wśród w życie nowy tryb rozpowszechniania wynalazków pracowniczych, wzorów użytkowych, udoskonań technicznych i usprawnień.

Wydane zarządzenie przewodniczącego PKPG ujmuje to zagadnienie zarówno od strony organizacyjnej, jak i finansowej. Zarządzenie zobowiązuje zakłady pracy, departamenty techniki, a także Urząd Patentowy do rozpowszechniania projektów, które mogą mieć zastosowanie więcej niż w jednym zakładzie pracy. Jednym z dwu zasadniczych sposobów rozpowszechniania jest włączanie projektów, co do których podjęto decyzję rozpowszechnienia — do planów techniczno-ekonomicznych centralnych zarządów i zakładów pracy. Drugi sposób opiera się na informacji technicznej polegającej na ogłaszaniu projektów oraz zgłaszaniu wniosków o rozpowszechnieniu projektu opublikowanego w wydawnictwach technicznych, biuletynach informacyjnych resortów itp.

Zarządzenie ustala, że wszystkim osobom przyczyniającym się do rozpowszechnienia projektu — przysługuje odpowiednie wynagrodzenie. Wysokość tego wynagrodzenia została uzależniona od wy-

sokości oszczędności, jaką przynosi zastosowanie danego projektu w zakładzie pracy. Odpowiedni przepis zezwala na przyznawanie nagród tego typu pracownikom centralnych zarządów i ministerstw.

Zarządzenie wskazuje również, z jakich środków należy pokrywać wydatki związane z wynagrodzeniem, nagrodami, zakupem dokumentacji i realizacją projektów przyjętych do zastosowania w drodze rozpowszechnienia.

Przewiduje się, że rozpowszechnienie nadających się do tego projektów przyniesie duże oszczędności.

## Pokaz pomiaru bazy

Członkowie koła PPG w Warszawie, koledzy: inż. Hieronim Grygiel i Zbigniew Łukawski, przy okazji przeprowadzanych prac na terenie woj. szczecińskiego, urządzili dla członków oddziału szczecińskiego pokaz pomiaru bazy. Inż. H. Grygiel zorganizował pokaz, a inż. Zbigniew Łukawski wygłosił prelekcję i urządził pokaz produkcyjny.

Prace tego rodzaju wykonywane są dość rzadko, korzystając więc z cennej inicjatywy i uprzejmości wymienionych kolegów, członkowie oddziału szczecińskiego mogli przyswoić sobie ich przebieg. Koledzy z warszawskiego koła PPG dali przykład, jak można i należy wykorzystywać wszelkie okazje dla podnoszenia kwalifikacji kolegów w terenie.

Za cenną inicjatywę, życzliwe podejście i wysoce koleżeńskie ustosunkowanie się — koledzy ze Szczecina złożyli na ręce Stowarzyszenia Geodetów serdeczne podziękowanie dla koła PPG w Warszawie.

## Jeszcze o filmie „O produkcji i zastosowaniu instrumentów geodezyjnych”

W uzupełnieniu notatki zamieszczonej w numerze 9 Przeglądu Geodezyjnego na trzeciej stronie okładki pt. „Rozpowszechnienie filmu o produkcji i zastosowaniu instrumentów geodezyjnych”, podajemy ściślejsze dane, uzyskane od mgr inż. Józefa Piątkowskiego, który z ramienia Stowarzyszenia Geodetów Polskich wyjeżdżał na ogłoszenie oddziałów SGP ze specjalnymi prelekcjami wygłaszanymi przy wyświetlaniu tego filmu.

Zainteresowanie filmem było dużo większe niż to podaliśmy w notatce poprzedniej. I tak: na terenie oddziału warszawskiego odbyło się 11 seansów, wrocławskiego 2, białostockiego 2, katowickiego 2, kieleckiego 1, poznańskiego 1, krakowskiego 3, szczecińskiego 1, bydgoskiego 1, rzeszowskiego 2. Ogółem obejrzało film 2390 widzów.

Należy na tym miejscu podziękować dyrekcji Warszawskiego Przedsiębiorstwa Geodezyjnego za umożliwienie mgr inż. Józefowi Piątkowskiemu, pracownikowi tego przedsiębiorstwa, kilkakrotnych wyjazdów w teren dla odbycia pokazów filmu i wygłoszenia prelekcji.



## O DACH NAD GŁOWĄ

Mija 10 miesięcy od powstania Komisji Młodych Geodetów. Wszyscy chyba zgodzą się ze mną, że ogłoszony w styczniowym numerze „Przeglądu Geodezyjnego” program nie wywołuje żywszego oddźwięku. Dlaczego tak się dzieje? Czy młodych nie pasjonuje technika? Czy obce im są potrzeby kulturalne? Czy stronią od życia towarzyskiego i wycieczek?

Po trzykroć nie! Wartości te znajdują się jednak na dalszym planie wobec trudnych warunków bytowych. Młodym geodetom i geografom nie sprawiają kłopotów problemy w rodzaju „gdzie będziemy się dziś bawili?” lub „dokąd wyjechać na wycieczkę?” Natomiast nie zawsze potrafią sobie odpowiedzieć na pytania: „gdzie będziemy dziś spali?”, „kiedy doczekamy się przydziału jakiegoś kąta?” Nie mogą też zrozumieć, dlaczego tak wielka instytucja jak CUGiK nie posiada funduszy mieszkaniowych? Dlaczego nie podejmuje żadnej akcji w kierunku popierania budownictwa mieszkaniowego?

Plany przydziału pracy dla absolwentów są dla resortów podstawą obowiązku zapewnienia przydzielonym warunków bytowych, a więc i mieszkań. W rzeczywistości tylko niektórzy koledzy — przeważnie w Warszawie — otrzymują miejsca w hotelach robotniczych (wyjawszy posiadających rodziny, którzy nie mają żadnych szans). Poza Warszawą prawdopodobieństwo uzyskania jakiegokolwiek kąta maleje do zera wobec braku hoteli. Absolwentów zostawia się na łasce losu, dodając na pocieszenie, że w ciągu najbliższych lat — nie powinni liczyć na jakiegokolwiek pomieszczenie. Życiowe plany młodego technika czy inżyniera biorą w łeb. Perspektywa wieloletniej tułaczki, niepewność jutra nie sprzyjają wytworzeniu czynnej postawy wobec spraw produkcji, lecz wpychają przemocą w apatię. Czy w takich wa-

runkach można pomyśleć o normalnym życiu, założeniu rodziny? Kto jest odpowiedzialny za to, że odmianie „homo geodeticus” grozi wymarcie?

Przypuścimy, że absolwent nie otrzymawszy mieszkania — porzuca pracę. Co traci na tym przedsiębiorstwo? Nic. Kierownictwo zakładu nie potrzebuje nawet czekać na najbliższą sesję Komisji Przydziału Pracy wobec dużej ilości młodych sił technicznych.

Corocznie opuszcza wyższe i średnie szkoły techniczne kilka setek młodych geodetów. Znaczna część z nich wraz z absolwentami uniwersyteckich wydziałów geografii zostaje skierowana do pracy w przedsiębiorstwach podległych CUGiK. Czy pomyślał ktoś o dachu nad głową dla tych młodych ludzi?

Chciałbym, żeby Komisja Młodych Geodetów zainteresowała się losem bezdomnych, pokazała jakąś drogę wyjścia siedzącym od kilku lat w hotelach bez żadnej nadziei zmiany na lepsze w przyszłości. Niech obowiązek zapewnienia pomieszczeń dla absolwentów przestanie być martwą literą! Trzeba zainteresować CUGiK zakładowym budownictwem mieszkaniowym, udzielić pomocy tym, którzy chcą budować własnymi siłami. Młodzi geodeci idąc do produkcji nie oczekują cieplarnianych warunków. Ale nie można zamykać im perspektywy życiowej chińskim murem „obiektywnych trudności”.

Sprawę warunków bytowych absolwentów oddaje Komisji Młodych Geodetów pod rozwagę wraz z maksymą „primum vivere — deinde philosophari”. Pozwólcie wpięrow nam żyć — potem możemy urządzać zjazdy, zakładać kluby i pielęgnować kulturę towarzyską.

Mgr inż. Janusz Gołaski  
PPF Poznań

## TO I OWO

Marceli Sawik

## BUTY Z CHOLEWAMI — TO POSTĘP TECHNICZNY

(Notatka nieco kostiumologiczna)

Tytuł tej notatki może się wydać paradoksalny. Postaram się jednak dowiedzieć, że przy pracach geodezyjnych tak jest, rzeczywiście: buty to postęp.

Trudno jest dać wyczerpującą definicję pojęcia „postęp techniczny”. Różni uczeni — ekonomiści i historycy techniki — rozmaicie podchodzą do tego zagadnienia.

Trafne wydaje się określenie podane przez profesorów Eugeniusza Olszewskiego i Jana Pazdura<sup>1)</sup>.

Otóż do postępu technicznego zaliczają ci uczeni „każde udoskonalenie środka pracy i każde nowe czy lepsze jego zastosowanie, bezpośrednio lub pośrednio zmierzające do powiększenia, usprawnienia i podniesienia jakości produkcji”.

Postęp techniczny jest więc przypadkową bardzo wielu składowych, wśród których nie należy przede wszystkim zapoznać człowieka — wykonawcy pracy.

Człowiek w procesie produkcji — według Marksa — „przeciwstawia się przyrodzie, będąc sam częścią tej siły przyrody<sup>2)</sup>”.

Należy więc tę siłę przyrody — człowieka — ochraniać od szybkiego zużycia, nie mniej niż maszyny lub narzędzia pracy, których jest dyspozytorem, stosując przy tym wszystkie niezbędne środki odpowiadające zasadom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Postęp w ochronie zdrowia człowieka, postęp w ochronie jego sprawności fizycznej i umysłowej — są to, szczególnie w pracach geodezyjnych, podstawowe składowe postępu technicznego, gdyż niewątpliwie mają one wpływ na powię-

kszenie i usprawnienie produkcji, jak również i na podniesienie jej jakości.

Bronisław Lipiński w swej wnikliwej analizie wyników konkursu ogłoszonego przez SGP na temat BHP w geodezji<sup>3)</sup> podaje — w jakich fatalnych, a niekiedy nawet odstrasających warunkach wykonują u nas prace polowe geodeci, przy jednoczesnym braku elementarnego wyposażenia osobistego. Wiele miejsca poświęcone jest tam zagadnieniu kostiumologicznym, a w tym — aż cała szpalta o butach z cholewami.

Jest to słuszne, gdyż buty — to podstawowa część wyposażenia geodety, która ma niewątpliwie bezpośredni wpływ na powiększenie wydajności i usprawnienie pracy polowej. A że powiększenie i usprawnienie produkcji — według definicji prof. Olszewskiego i Pazdura — są składowymi postępu technicznego, stąd wniosek, że i dobre buty są jednym z elementów tego postępu.

Geodeta w polu bez butów z cholewami, to jak źle podkuty koń, albo zakuleje, albo się całkiem wykopcy i wtedy daleko nie pociągnie.

Nie liczy się z tym jednak PKPG, gdyż — jak podaje inż. B. Lipiński — „Nikt nie mógł zrozumieć logiki decyzji PKPG, w myśl której przyznano na okres zimy kurtkę watawaną, a wyłączono watawane spodnie, a również nie przyznano butów”.

Widać z tego, że osoby, które wydały odmowną decyzję nigdy w polu nie pracowały, a siedząc tylko przy biurkach, nie mają wycucia tego rodzaju elementarnych potrzeb geodetów.

<sup>1)</sup> E. Olszewski i J. Pazdur — „Rola postępu technicznego w procesie historycznym”, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” nr 1/1956.

<sup>2)</sup> Karol Marks — „Kapitał” t. I, W-wa 1950, s. 183.

<sup>3)</sup> Mgr inż. Bronisław Lipiński — „BHP w geodezji — krok na przód...” Przegląd Geodezyjny nr 8/56.



Mimo woli więc nasuwa się tu werset z bajeczki Krasickiego:

Prześcieńcie, bo się źle bawicie:

Dla was — są to igraszki, nam — chodzi o życie...

Lepiej jest mniej o postępie technicznym mówić, a bardziej o niego dbać.

\* \* \*

Nie tak to illo tempore bywało.

Otóż w „Placówce” Bolesława Prusa (pisanej w r. 1885), jest świetny obrazek ilustrujący warunki pracy geodetów przy wytyczaniu trasy kolei żelaznej, przechodzącej przez grunty jakiejś zapadłej wsi. Oto fragment tej powieści, przedstawiający rodzinę chłopską w polu, podczas żniw:

„W czasie południowej roboty, kiedy żnąc w pięcioro dosięgli szczytu wzgórza, Magda spostrzegła pod lasem kilka ludzkich sylwetek i powiedziała o tym gospodyni. Wszyscy obejrżeli się w tamtą stronę i poczęli robić uwagi.

— To jakieś chłopcy — rzekł Owczarz — bo białe.

— Jest tam jeden między nimi słomiany — dodała Ślimakowa — a chłopcy tak nie chodzą.

— I musi, że do kolan mają buty — wtrącił Ślimak.

— Przypatrzcie się — zawołał Jędrak — a dyc oni noszą tyki w garści i ciągną jakby sznur za sobą!

— To chyba omentry?... Cóż by to było?... — zastanowił się Ślimak.

— Pewnie nowe pomiary!... odpowiedziała Ślimakowa”.

Prus, pisarz - naturalista, zazwyczaj dość szczegółowo opisuje bohaterów swych powieści, podając nawet detale ubioru dla lepszego ich scharakteryzowania. I tu, jak widzimy, chcąc podkreślić typowość sylwetki geodety, daje temu wyraz w Ślimakowej uwadze: „do kolan mają buty”.

Dalej dowiadujemy się z opowieści Jędrka, że te „omentry”, którym sznur ciągnął i tycki nosił:

— To wielkie państwo, co jeżdżą z szafasem i kucharzem, a on im w polu jeść gotuje...

Podając ten fragment z „Placówki”, nie chciałbym być źle zrozumiany, a więc pragnę przede wszystkim wyjaśnić, iż nie tęsknię za ustrojem obszarnczo-burżuazyjnym sprzed lat 70, gotów jestem nawet zrezygnować przy pracach polowych z namiotu i kucharza, lecz przyznaję się, że bardzo zazdroszczę ówczesnym geodetom butów z cholewami...

Marzę więc o tym, aby doczekać się tej chwili, kiedy wśród różnych sloganów, rozwieszanych w biurach naszych przedsiębiorstw geodezyjnych, zobaczę kiedyś i taki:

„Jadąc w teren, nie zapomnij zabrać butów z cholewami!”

Aby to marzenie rychlej się ziściło, mam zamiar na najbliższym zebraniu wyborczym naszego oddziału SGP zgłosić delegatom na doroczny zjazd taki oto dezyderat: Buty! Buty! Buty!...

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

### TABLICE DO TYCZENIA KLOTOIDY

Łuk klotoidy zastosowany jako krzywa przejściowa odpowiada najlepiej dynamicznym warunkom ruchu na trasie krzywoliniowej, jednak brak tablic utrudnia powszechne stosowanie klotoidy. Wydane obecnie tablice \*) usuwają tę niedogodność i pozwalają w sposób łatwy i szybki otrzymać dane do zaprojektowania i wytyczenia w terenie dowolnego łuku klotoidy tymi wszystkimi metodami, które powszechnie stosuje się do tyczenia łuków kołowych.

We wstępie Autor podał w sposób zwięzły matematyczne własności klotoidy i wyprowadzenie jej równania. Następnie opisał najczęstsze zastosowania klotoidy jako krzywej przejściowej: między prostą i łukiem kołowym, między dwoma łukami kołowymi o jednakowym zwrocie (krzywa owalna) i między łukami kołowymi odwrotnymi (krzywa esowa). Na uwagę zasługuje również opisane przejście z jednego kierunku prostoliniowego na drugi przy pomocy dwóch stykających się w wierzchołku łuków klotoidy bez wstawki łuku kołowego. Zespół takich dwóch łuków nazywa Autor biklotoidą, która jest znacznie łatwiejsza do projektowania i obliczania niż trasa złożona z łuku kołowego i dwóch łuków klotoidy. W rozdziale o tyczeniu punktów pośrednich podano tyczenie metodą rzędnych i odciętych od stycznej głównej (wg równych i okrągłych odcinków łuku, lub wg okrągłego pikietażu) i od dowolnej prostej. Następnie opisano tyczenie metodą biegunową z początku układu i z dowolnego punktu na łuku klotoidy oraz tyczenie metodą wieloboku cięciw. Wstęp do tablic kończy się podaniem sposobu tyczenia przekrojów poprzecznych i opisem obliczania strzałek, które dla kolejnych, równo odległych punktów łuku klotoidy stanowią postęp arytmetyczny.

Aby nie powiększać zbytnio objętości tablic wstęp zawiera tylko najważniejsze problemy. Wyczerpujące zaś omówienie tematu podał Autor w rozdziale pt. Klotoida, umieszczonym w niedawno wydanym VI tomie Geodezji Gospodarczej, gdzie można znaleźć sposób projektowania pętli, wpisanie między dwie proste takiej biklotoidy, która przechodzi przez dany punkt; poprowadzenie przez dany punkt normalnej lub stycznej do klotoidy; projektowanie złożonej trasy krzywoliniowej itd. Przeprowadzono tam również ciekawą analizę porównawczą różnych krzywych przejściowych i wreszcie podano sposób, w jaki Autor obliczał wydane obecnie tablice.

Nie trudno się domyślić, że praca rachunkowa musiała być olbrzymia. Najpierw należało z rozwinięcia na szereg

obliczyć współrzędne  $x$  i  $y$ , jako funkcje długości łuku, a dopiero potem inne podane w tablicach wartości, które można już obliczyć na podstawie wzorów trygonometrycznych i znanych współrzędnych  $(x, y)$ . W rozwinięciu na szereg wystarczyło dla początkowych punktów sumować trzy wyrazy rozwinięcia na szereg, liczba ich jednak w miarę oddalania się od początku układu stopniowo wzrastała, aż dla punktów końcowych należało już sumować jedenaście wyrazów szeregu. Ze względu na pracochłonność takich obliczeń z rozwinięcia na szereg obliczano tylko co dziesiątą wartość współrzędnych  $x$  i  $y$ , a tablicę zagęszczano następnie przy pomocy interpolacji wielomianowej znanym wzorem Lagrange'a, szczególnie dogodnym do obliczeń maszynowych. Podobną drogą obliczono i inne wartości, jak współrzędne środka krzywizny, długość stycznej, normalnej itp.

W części liczbowej największą objętość zajmuje **tablica I**. Zestawiono w niej te wszystkie zasadnicze wartości, które autor podał w swym artykule na temat klotoidy, opublikowanym w Przeglądzie Geodezyjnym nr 1/56. Jest to tablica klotoidy jednostkowej o parametrze  $a = 1$ . Mnożąc stałbelaryzowane tu wielkości liniowe przez podany parametr otrzymamy wszystkie potrzebne dane dla klotoidy dowolnej. Z wielkościami klotoidy jednostkowej postępujemy więc tak samo, jak z danymi do tyczenia łuków kołowych, zestawionymi w części I Tablic tegoż Autora dla łuków kołowych o promieniu  $R = 1$ .

**Tablica II** jest przeznaczona do tyczenia klotoidy metodą biegunową z początku układu, a **tablica III** i **IV** do tyczenia metodą biegunową z punktów położonych na łuku klotoidy jednostkowej w odległości  $l = 0\ 500$  i  $l = 1\ 000$  od początku układu. Należy podkreślić, że klotoidę można tyczyć metodą biegunową z dowolnego punktu jej łuku, a kąty biegunowe oblicza się wtedy łatwo z prostego wzoru podanego we wstępie.

W **tablicy V** podano rzędne i odcięte do tyczenia z jednej stycznej i łuku klotoidy i następującego po niej łuku kołowego aż do punktu, gdzie rzędne  $Y$  przekraczają już 20 m. Tablica ta ułożona dla okrągłej długości  $L$  łuku klotoidy i okrągłego promienia  $R$  jest w praktyce bardzo wygodna i będzie miała powszechne zastosowanie do tyczenia klotoidy w tych przypadkach, gdy kat zwrotu trasy krzywoliniowej jest niewielki i gdy zależy nam na tym, aby długość łuku krzywej przejściowej była okrągłą.

**Tablica VI** zawiera najważniejsze elementy klotoid o różnych parametrach zestawione dla punktów, w których promień krzywizny klotoidy osiąga określone okrągłe wartości,

\*) Mieczysław Lipiński. Tablice do tyczenia krzywych, część II, Klotoida. Format B6, str. 608, rys. 26. Warszawa 1956. Cena zł 47.—



najczęściej stosowane w praktyce. Tablica ta jest cenna przy projektowaniu trasy krzywoliniowej i uzupełnia następną tablicę VII.

**Tablica VII** podaje rzędne i odcięte do tyczenia od stycznej różnych kłotoid o okrągłych parametrach, w tablicy V były bowiem podane również współrzędne prostokątne lecz dla łuku kłotoidy o okrągłej długości  $L$  i okrągłym promieniu  $R$ , a wtedy parametr nie jest na ogół liczbą okrągłą.

Wielkości katowe podane w powyższych tablicach są zawsze zestawione dla układu stopniowego i gradowego.

Jak widać z tego przeglądu, Autor wyczerpał w 7 tablicach wszystkie możliwe do zastosowania w praktyce sposoby tyczenia kłotoidy. Tablice wydrukowano czytelną czcionką, taką samą jak część I do tyczenia łuków kołowych, chociaż większy materiał liczbowy wymagał pewne-

go stłoczenia cyfr i zmniejszenia światła oddzielającego poszczególne kolumny liczb.

Dzieło to jest pierwszą tego rodzaju publikacją w Polsce, a prawdopodobnie jedną z nielicznych na świecie. Z tego względu należało podać w językach obcych krótkie streszczenie wstępu i stronę tytułową każdej z 7 tablic. Wtedy książka wzbudziłaby na pewno szerokie zainteresowanie i znalazła licznych nabywców za granicą.

Tablice do tyczenia kłotoidy ukazały się u nas na czasie, postępująca bowiem elektryfikacja linii kolejowych i powszechne domaganie się zwiększenia szybkości pociągów zmusza do zastosowania krzywych przejściowych na trasach kolejowych. Obowiązujące instrukcje budowy dróg kołowych również wymagają stosowania kłotoidy jako krzywej przejściowej. Wydane tablice ułatwią te zadania.

J. Wernik

**Onomastica** — nazewnictwo. Onomastica. Rok 1, str. 525. Wrocław 1955. Wydawnictwo Zakładu im. Ossolińskich. Pismo będzie ukazywać się w dwu zeszytach rocznie. Jest to pierwsze polskie czasopismo poświęcone nazwom osobowym i geograficznym. W skład redakcji wchodzi filologowie z prof. W. Taszyckim na czele. W przedmowie komitet redakcyjny zaprasza do współpracy naukowców wszystkich dyscyplin zainteresowanych badaniami nazwicznymi: archeologów, historyków, etnologów, geografów. Z naszej strony dodamy, że nazwy miejscowe żywo interesują geodetów i kartografów. Szczególnie aktualnym problemem jest dla nas zbieranie i zapisywanie nazw obiegowych oraz opracowanie nazw gwarowych. Mamy nadzieję, że zeszyty „Onomastica” dopomogą geodetom i kartografom odnaleźć właściwą drogę w nazewnictwie.

Prace publikowane w pierwszym zeszycie nie wnoszą bezpośrednio niczego do naszej praktyki. Zapoznają jednak z metodą badawczą stosowaną przez filologów, polegającą na przeprowadzeniu historycznej dokumentacji oraz słowotwórczej i znaczeniowej analizie nazwy. Ogólnie — badania zmierzają do wyjaśnienia genezy nazwy lub grupy nazw, przedstawienia rozwoju jej formy oraz ustalenia prawdziwego brzmienia.

Dział rozpraw i materiałów zawiera prace następujących autorów: St. Rospond, W. Taszycki, A. Wolf, L. Ossowski, M. Rudnicki, M. Karaś.

Dział recenzji i polemik zawiera między innymi ciekawą notatkę W. Taszyckiego: „Jak powstał i co znaczy nowotwór „nazewnictwo”. Termin „nazewnictwo” został wprowadzony przez W. Taszyckiego w r. 1945 w celu zastąpienia obcego wyrazu „onomastyka” (franc. onomastique, niem. Namenkunde) — nauka o nazwach osobowych i miejscowych. Dla terminu „toponomastyka” (franc. toponymie, niem. Ortsnamenkunde) odpowiednikiem jest „nazewnictwo geograficzne”. Kształtowanie terminów o wyższym zakresie odbywa się według wzoru: „nazewnictwo wodne”, „nazewnictwo górskie”. Z tego samego materiału utworzono rzeczownik „nazewnik” („onomasta”) oraz przymiotnik „nazewniczy” („onomastyczny”).

W praktyce kartograficznej, przy opracowywaniu nazw miejscowych i napisów na mapie, „nazewnictwo” wyparło dawną „nomenklaturę”. Obecnie zaznacza się tendencja, by termin „nomenklatura” objął ogół napisów umieszczonych na mapie, ograniczając „nazewnictwo” do nazw miejscowych. Przyjął się również rzeczownik „nazewnik” w połączeniu „redaktor-nazewnik” i przymiotnik „nazewniczy” na przykład „wywiad nazewniczy”.

Ostatni dział — Stan badań nazewniczych — przynosi wiadomość o pracach nad słownikiem staropolskich nazw osobowych i słownikiem nazw śląskich.

Na końcu zeszytu zamieszczono indeks wyrazów i nazw.

Janusz Gołaski

## GEODEZJA I KARTOGRAFIA

### Tom V — Zeszyt 1

- S. Hausbrandt — Wyrównanie metodą najmniejszych kwadratów kąto-liniowych sieci wypełniających, rozciągniętych na wielu Gauss-Krügerowskich obszarach odwzorowawczych.
- W. Senisson — Wzory na błędy średnie poprzeczne i podłużne punktów w prostoliniowym i równobocznym poligonie przy uwzględnianiu błędów średnich współrzędnych zawiązania.
- S. Szpetkowski — Orientacja optyczna przy użyciu teodolitu z nasadką na obiektywie.
- Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk poświęcone bibliografii analitycznej.

### Tom V — Zeszyt 2

- F. Piątkowski — Druk map przy użyciu rastrów z izolacjami.
- S. Szpetkowski — Centryczna metoda nawiązania przy użyciu nasadki pryzmatycznej lub klinowej na obiektywie teodolitu.
- M. Lipiński — Kłotoida jako element trasy krzywoliniowej.
- E. Łukasiewicz, A. Perelmuter — Uwagi na temat poligonizacji precyzyjnej.

### Tom V — Zeszyt 3 i 4

- W. Batkiewicz — Obliczenie sieci triangulacyjnej zbudowanej z trójkątów „wyliczeniowych”.
- M. B. Piasecki — Opracowanie zdjęć stereoskopowych przy zmienionej odległości obrazu.
- B. Dzikiewicz — Siatki kilometrowe w różnych odwzorowaniach kartograficznych na mapach topograficznych.
- J. Panasiuk — Schemat arytmetycznego przeliczania współrzędnych geograficznych na azymutalne.

## NOWE WYDAWNICTWA

Polska Akademia Nauk. Komitet Geodezji. PWN 1956.

- Tadeusz Kochmański — Obliczanie ruchów punktów górotworu pod wpływem eksploatacji górniczej. Cena zł 14.
- Stanisław Szpetkowski — Centryczne metody orientacji kopalń. Cena zł 15.

Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Wodno-Melioracyjnych. B. A. Warszawa, 1956.

- Wykresy i tablice do obliczeń wodno-melioracyjnych — Cena zł 28.90.

Ministerstwo Rolnictwa — Centralny Zarząd Wodnych Melioracji. B. A. Warszawa, 1956.

- Zbiór projektów typowych budowli wodno-melioracyjnych — Cena zł 25.80.

Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych. Warszawa, 1956.

- Geodezja — Podręcznik dla I klasy technikum geodezyjnego — Wydanie II. — Tadeusz Bychawski.
- Geodezja — Podręcznik dla IV klasy technikum geodezyjnego — mgr inż. Modest Kamiński.

## SPROSTOWANIE

W artykule inż. Sz. Grygorczuka pt. „Jubileusz poligonizacji paralaktycznej” opublikowanym w nr 9/1956/PG na str. 334—345 — tablicę na str. 345 zamieszczono w złym miejscu. Powinna ona być umieszczona na końcu lewej szpalty po zdaniu „Ułożymy ją dla jednego, wspólnego dla wszystkich sposobów boku 500 m”.

Ponadto na str. 345 w prawej szpalcie wiersz 15 od dołu podano błędnie datę: zamiast „Od 1939 r.” powinno być „Od 1933...”

Redakcja



# PRZEGLĄD GEODEZYJNY

## ROCZNIK XII - 1956

### SPIS TREŚCI

#### ARTYKUŁY GŁÓWNE

<i>Inż. Walerian Adamczyk</i> — Nowy kształt znaków geodezyjnych . . . . .	183	<i>Inż. Wojciech Hagmajer</i> — Uwagi o wadach obowiązującego systemu płac i technice obliczania zarobku w zespołach . . . . .	202
<i>Mgr inż. Zdzisław Adamczewski</i> — Rolnicze mapy gospodarcze w ZSRR . . . . .	266	<i>Prof. Stefan Hausbrandt</i> — Transformacja układów lokalnych na płaszczyznę odwzorowania Gaussa-Krügera i odwrotnie, Część I. . . . .	419 •
<i>Mgr Wiktor Bonasewicz</i> — Wymiana gruntów z wydzieleniem scalonych równoważników . . . . .	10	<i>Prof. Stefan Hausbrandt</i> — Transformacja układów lokalnych na płaszczyznę odwzorowania Gaussa-Krügera i odwrotnie, Część II. . . . .	444 •
<i>Mgr inż. Józef Bryszewski</i> — Prowadzenie ewidencji gruntów . . . . .	7	<i>Inż. Henryk Jasiński</i> — Nowa klasyfikacja gruntów . . . . .	175
<i>Mgr inż. Józef Bryszewski</i> — O ewidencji operatów geodezyjnych . . . . .	456	<i>Mgr inż. Stanisław Jurkowski</i> — Kilka uwag w sprawie norm w geodezji . . . . .	201
<i>Inż. Ignacy Buchholz</i> — Uwagi w sprawie programu nauczania w technikum geodezyjnym . . . . .	57	<i>Mgr inż. Tadeusz Kalisz</i> — Nowy sposób sporządzania blokdigramów z map topograficznych . . . . .	373
<i>Mgr inż. Ludostaw Cichowicz</i> — Polodia . . . . .	93	<i>Mgr inż. Edmund Kędzierski</i> — Prace geodezyjne przy montażu hal z elementów prefabrykowanych . . . . .	210
<i>Mgr inż. Jerzy Cisko</i> — Możliwości zastosowania stereometrów przy opracowaniu mapy w skali 1:10 000 w świetle doświadczeń fotogrametrów ZSRR . . . . .	370	<i>Mgr inż. Wacław Kłopociński</i> — Prace geodezyjne dla projektów wodno-energetycznych . . . . .	42
<i>Tadeusz Chojnicki</i> — Fotograficzna tuba zenitalna . . . . .	53	<i>Mgr inż. Wacław Kłopociński</i> — Analiza planów geodezyjnych badań naukowych na okres 1956—1960 r. . . . .	161
<i>Mgr inż. Alfred Czernochoński</i> — Rodzaje i wielkości deformacji materiałów fotograficznych oraz ich wpływ na niektóre procesy fotogrametryczne . . . . .	461	<i>Mgr inż. Wacław Kłopociński</i> — W walce o silne stowarzyszenie geodetów . . . . .	281
<i>Dr Zbigniew Czerski</i> — Postęp w budowie przyrządów geodezyjnych w okresie 1939—1956 r. Część I. . . . .	121	<i>Barbara Kołaczek</i> — Katedra Astronomii Geodezyjnej Politechniki Warszawskiej i jej Obserwatorium w Józefosławiu . . . . .	266
<i>Dr Zbigniew Czerski</i> — Postęp w budowie przyrządów geodezyjnych w okresie 1939—1956 r. Część II. . . . .	165	<i>Mgr Wiesław Królikowski</i> — Pismo i nazewnictwo na mapach . . . . .	18
<i>Mgr inż. Julian Dąbrowski</i> — Zagadnienie ochrony znaków geodezyjnych, Część I. . . . .	89	<i>Mgr Wiesław Królikowski</i> — Organizacja prac redakcyjnych w zakładach kartograficznych . . . . .	179
<i>Mgr inż. Julian Dąbrowski</i> — Zagadnienie ochrony znaków geodezyjnych, Część II. . . . .	141	<i>Mgr Wiesław Królikowski</i> — Metoda opracowania pierworysów map ściennych w skali zmniejszonej . . . . .	304
<i>Mgr inż. Stanisław Dmochowski</i> — Zdjęcia w podczerwieni . . . . .	207	<i>Mgr inż. Andrzej Kryński</i> — Z posiedzenia Komitetu Permanentnego FIG — wrażenia i wspomnienia . . . . .	60
<i>Mgr inż. Walery Federowski</i> — Wykorzystanie materiałów fotolotniczych do przeprowadzenia jednolitej klasyfikacji gleboznawczej gruntów . . . . .	254	<i>Mgr inż. Witold Kuckiewicz</i> — O pewnych trudnościach występujących przy poligonizacji paralaktycznej i sposób ich rozwiązania . . . . .	140
<i>Mgr inż. Walery Federowski</i> — Uczytelnienie podkładu fotolotniczego przy przeprowadzaniu jednolitej klasyfikacji gleboznawczej gruntów, Część I. . . . .	296	<i>Inż. Jakub Kuligowski</i> — Kopia refleksowa i jej zastosowanie w kartografii . . . . .	424
<i>Mgr inż. Walery Federowski</i> — Uczytelnienie podkładu fotolotniczego przy przeprowadzaniu jednolitej klasyfikacji gleboznawczej gruntów, Część II. . . . .	334	<i>Mgr inż. Rudolf Latawiec</i> — Uwagi w sprawie artykułu inż. O. Grodzkiego pt. „Racjonalizacja niwelacji przez zmniejszenie ilości stanowisk na 1 km” . . . . .	341
<i>Mgr inż. Marian Frelek</i> — Zagospodarowanie terenów ośrodka gospodarczego . . . . .	...	<i>Dr Henryk Leśniok</i> — Zebranie Komitetu Permanentnego Międzynarodowej Federacji Geodetów (FIG) we Florencji . . . . .	58
<i>Mgr inż i mgr fizyki</i> — Wacław Grądzki — Przyrząd Kippodis do pomiaru szczegółów . . . . .	220	<i>Mgr inż. Bronisław Lipiński</i> — Zadania i osiągnięcia przedsiębiorstw geodezyjnych Gospodarki Komunalnej . . . . .	12
<i>Mgr inż. i mgr fizyki</i> — Wacław Grądzki — Pion optyczny . . . . .	449	<i>Mgr inż. Bronisław Lipiński</i> — BHP w geodezji — krok naprzód . . . . .	286
<i>Mgr inż. Marian Grodzicki</i> — Zagadnienie niwelacji III i IV klasy . . . . .	246		







Inż. Zygmunt Orzechowski — Węgielnica uniwersalna . . . . .	305	Refleksje powystawowe — F. G. . . . .	110
Mgr inż. Bronisław Skinderowicz — Odtworzenie środka szybu i głównych osi szybowych dla szybu o przekroju kołowym . . . . .	426	Nastrój przy pracy — rzecz ważna — J. Lewartowski . . . . .	111
Inż. dr Wacław B. Stanek — Podkłady geodezyjne przy budowie zapór wodnych . . . . .	185	50 lat pracy zawodowej przewodniczącego oddziału krakowskiego mgr inż. Antoniego Hollendra — J. K. . . . .	153
Mgr inż. Stanisław Szpetkowski — Znaki przejściowe . . . . .	307	Kurs lokalizacji ośrodków gospodarczych w spółdzielniach produkcyjnych — Jerzy Stawowski . . . . .	154
Mgr inż. Stanisław Szpetkowski — Wpływ sprężystości drutu pionu szybowego na błąd odpionowania . . . . .	382	Ciekawe liczby — J. L. . . . .	155
Mgr inż. Franciszek Szymczyk, mgr inż. Witold Wojciechowski — Pomiary geodezyjne związane z głębieniem i zbrojeniem szybów . . . . .	101	O kursach kreślarskich w ogóle, a o pewnej cennej inicjatywie w szczególności — F. G. . . . .	156
Mgr inż. Jerzy Szymoński — Drugi międzynarodowy kurs geodezyjny zakładów VEB Carl Zeiss-Jena „Tachimetria i poligonizacja optyczna” . . . . .	186	Przebieg narady projektantów inwestycji z geodetami — Mgr inż. Bronisław Łącki . . . . .	191
Inż. V. Untersee — Metoda geodezyjna wyznaczania odkształceń zapór wodnych . . . . .	267	Z zebrania koła SGP przy ZUR w Szczecinie — S. K. . . . .	192
Mgr inż. Janusz Wojciech — Tablice 5-cyfrowe sinus i cosinus . . . . .	65	Współzawodnictwo geodetów-urządzeniowców rolnych — ZUR — Wrocław — Zielona Góra . . . . .	192
Mgr inż. Witold Wojciechowski, mgr inż. Franciszek Szymczyk — Pomiary geodezyjne związane z głębieniem i zbrojeniem szybów. Część II. . . . .	101	Emocje łódzkich geodetów — Mgr inż. Jan Wereszczyński . . . . .	192
Inż. Zygmunt Zapaśnik — Uproszczony sposób obluczenia pojedynczych punktów węzłowych . . . . .	465	Ratujmy humus przed zniszczeniem — Bolesław Ostrzyżek . . . . .	193
<b>MISCELLANEA</b>		Konkurs fotograficzny w Rzeszowie . . . . .	193
Abraham Stern (1769—1842) — racjonalizator i wynalazca — Jadwiga i Kazimierz Sawicy . . . . .	27	Notatka dla bibliofilów — J. T. . . . .	193
Józefa Łęskiego z roku 1807 myśli o Izbie Topograficznej. Część I. — Mgr inż. St. Janusz Tymowski . . . . .	68	Koło SGP przy Warszawskim Okręgowym Przedsiębiorstwie Mierniczym dyskutuje nad zagadnieniami niwelacji III i IV klasy — Mgr inż. Bronisław Łącki . . . . .	229
Józefa Łęskiego z roku 1807 myśli o Izbie Topograficznej. Część II. — Mgr inż. St. Janusz Tymowski . . . . .	105	Koła zakładowe SGP przystępują do opracowania planów postępu technicznego — J. L. . . . .	231
Dramatyczny epizod Pomiary Włócznej i jej niezwyklej epilog — Mgr inż. Kazimierz Sawicki . . . . .	150	Z działalności koła SGP przy ZUR w Gdańsku — Jerzy Stawowski . . . . .	231
Mathematicorum Princeps — Karol Fryderyk Gauss — Mgr inż. Wojciech Krzemiński . . . . .	188	Notatki robocze z pomiarów gruntów PGR w Wielkopolsce — Mgr inż. Kazimierz Grabski . . . . .	231
Pisarz i mapa — Otakar E. Kadner . . . . .	228	Narada z czytelnikami na Politechnice Warszawskiej — J. T. . . . .	232
Jerzy Vega — Karl Lego . . . . .	309	Walne zebranie oddziału geodetów górniczych — F. T. . . . .	233
O Ramsdenie i niektórych jego pracach w korespondencji współczesnego mu Polaka — Mgr inż. St. Janusz Tymowski . . . . .	346	Gdzie wykonać prototyp narzędzia usprawniającego pracę w geodezji — Władysław Zarudzki . . . . .	273
Z teodolitem przez Matto-Grosso — P. A. Van Gorsel . . . . .	385	Przeciętny wiek członków SGP — J. Lewartowski . . . . .	274
Zmiany w strukturze zawodu mierniczego w Polsce w XVIII wieku. Część I. — Mgr inż. St. Janusz Tymowski . . . . .	430	Jak uprościć nanoszenie siatki kwadratów na pierworys — Mgr inż. Wacław Kwiecień . . . . .	274
Zmiany w strukturze zawodu mierniczego w Polsce w XVIII wieku. Część II. — Mgr inż. St. Janusz Tymowski . . . . .	468	Prezydium Zarządu Głównego SGP . . . . .	276
<b>Z ŻYCIA ORGANIZACJI I Z TERENU</b>		Nowe władze FIG . . . . .	276
Notatki ekonomiczne — Mgr Jan Zaborowski . . . . .	30	Przebieg obrad X Zjazdu Delegatów SGP — J. T. . . . .	311
O geodezyjnych pracowniach zespołowych — Inż. Edward Grzeszek . . . . .	31	Władze Stowarzyszenia Geodetów Polskich . . . . .	313
Wrażenia z pobytu w NRD — Mgr inż. E. Nowosielski . . . . .	32	Narada techniczno-racjonalizatorska w przedsiębiorstwie miernictwa górniczego — F. Tybulczuk . . . . .	313
Współpraca geodetów z budowniczymi — Mgr inż. Aleksander Czechowicz . . . . .	72	Wycieczka na teren Nowej Huty — Jerzy Stawowski . . . . .	313
O Technikum Geodezyjnym w Krakowie — J. T. . . . .	73	Wnioski i dezyderaty uchwalone przez X Zjazd Delegatów SGP w Białymstoku . . . . .	347
Ruletki — Podziałyki transwersalne — koordynatografy — Inż. Jan Rowiński . . . . .	73	Ewidencja gruntów i materiałów geodezyjnych — ważnym zagadnieniem państwowym — W. P. . . . .	349
W trosce o stałość kadr — Inż. Stanisław Buryan . . . . .	109	Trzeba usunąć dotychczasowe błędy — Inż. Stanisław Buryan . . . . .	350
O możliwości zebrania zarządu głównego SGP w terenie — J. T. . . . .	110	Miesiąc pracy polowej geodety-urządzeniowca — S. K. . . . .	351
		Pozjazdowe refleksje — Stanisław Raclawicki . . . . .	351
		Narada techniczna w Katowicach — Kazimierz Kowalewski . . . . .	388
		Goczałkowice — Mgr inż. Kazimierz Kowalewski . . . . .	389
		Wypowiedź geodety na temat krajowej narady budownictwa — E. Berezowski . . . . .	388
		Nowi inżynierowie — Mgr inż. Jan Wereszczyński . . . . .	390
		O sprawach geodezji — W. Muszyński . . . . .	390



Dekret o państwowej służbie geodezyjnej i kartograficznej — tematem obrad Komisji Sejmowej — <i>W. Poniński</i> . . . . .	434	VIII Międzynarodowy Kongres Fotogrametryczny w Sztokholmie . . . . .	112
Międzynarodowy Kongres Fotogrametryczny w Sztokholmie — <i>W. Sztompke</i> . . . . .	112	Odprawa w CUGiK w sprawie wynalazczości . . . . .	112
Wrażenia z wycieczki naukowo-technicznej — <i>Mgr inż. Bronisław Łącki</i> . . . . .	474	XIII konferencja naukowo-techniczna SGP w Warszawie . . . . .	194
Inspekcje w urządzeniach rolnych — <i>P. L.</i> . . . . .	472	Wystawa wyrobów Zakładów VEB — Carl Zeiss — Jena . . . . .	Zeszyt 9 — III str. okł.
Białostocka konferencja nauczycieli techników geodezyjnych — <i>Mgr inż. Bronisław Łącki</i> . . . . .	473	XV konferencja naukowo-techniczna SGP . . . . .	" " " "
O pewnym referacie — <i>F. G.</i> . . . . .	475	Odsłonięcie tablicy ku czci prof. dr E. Warchałowskiego . . . . .	" " " "
Posiedzenie Komitetu Permanentnego FIG — <i>St. J. T.</i> . . . . .	476	VIII Międzynarodowy Kongres Fotogrametryczny . . . . .	" " " "
Przegląd Geodezyjny w roku 1956 — <i>St. J. T.</i> . . . . .	475	Film o produkcji i zastosowaniu instrumentów geodezyjnych . . . . .	" " " "
Sprawozdanie Komisji Funduszu Pośmiertnego . . . . .	157, 352	Mianowanie prezesa CUGiK . . . . .	Zeszyt 10 — III str. okł.

#### WSPOMNIENIA POŚMIERTNE

— Prof. mgr inż. Wacław Nowak — Wspomnienie pośmiertne . . . . .	223
— In Memoriam — Prof. Edward Warchałowski . . . . .	381

#### MŁODZI DYSKUTUJĄ I PISZA

Apel do młodych geodetów . . . . .	3
Liczę na głosy kolegów z terenu — <i>A. Więcek</i> . . . . .	34
Przygotowuję się do zjazdu delegatów — <i>R. K.</i> . . . . .	73
O pracy młodych w klubach techniki i racjonalizacji — <i>Inż. B. Żukowski</i> . . . . .	74
Dlaczego uczniom techników nie przysługuje prenumerata ulgowa — <i>J. T.</i> . . . . .	112
Razem młodzi przyjaciele — <i>Inż. Czesław Kubik</i> . . . . .	156
Zjazd młodych geodetów województwa krakowskiego — <i>E. J. i A. G.</i> . . . . .	194
I Zjazd młodych geodetów woj. krakowskiego — <i>R. C. K.</i> . . . . .	233
Spotkanie ze studentami geodezji w Bułgarii — <i>Ryszard Koronowski</i> . . . . .	274
Kilka uwag o zjeździe młodych geodetów w Krakowie — <i>Inż. Kazimierz Potęga</i> . . . . .	275
Parę słów o garbatym losie mierniczego — <i>Adam Swidnicki</i> . . . . .	314
Lepsze jest wrogiem dobrego — <i>Jan Sierpiński</i> . . . . .	314
O normach jeszcze, aby ostatni raz — <i>Inż. Eugeniusz Pianko</i> . . . . .	352
Komisja Młodych Geodetów odpowiada ob. J. Sierpińskiemu — <i>Janina Deryłto</i> . . . . .	353
Kilka uwag o związku zawodowym w geodezji — <i>Inż. Eugeniusz Pianko</i> . . . . .	392
O ściślejsze powiązanie studentów z zawodem i stowarzyszeniem — <i>Inż. E. Olszowski</i> . . . . .	436
List otwarty do mgr inż. Borysa Szmielewa prezesa CUGiK — <i>St. Trzaskowski</i> . . . . .	437
O dach nad głową — <i>Mgr inż. Janusz Gotaski</i> . . . . .	478

#### PODSTAWOWE POJĘCIA GEODEZYJNE

Pomiary stopnia — <i>S. K.</i> . . . . .	71
Przepisy prawa geodezyjnego . . . . .	III str. okł. w nr 2, 3, 4

#### KRONIKA

II sesja naukowa AGH . . . . .	34
XIV konferencja naukowo-techniczna SGP we Wrocławiu . . . . .	35
Z kursu korespondencyjno-wykładowego na stopień technika-geodety . . . . .	35
10-lecie NOT . . . . .	75
Zaoczne technikum geodezyjne . . . . .	75
XI konferencja naukowo-techniczna SGP w Krakowie . . . . .	112
X konferencja naukowo-techniczna w Warszawie . . . . .	112

VIII Międzynarodowy Kongres Fotogrametryczny w Sztokholmie . . . . .	112
Odprawa w CUGiK w sprawie wynalazczości . . . . .	112
XIII konferencja naukowo-techniczna SGP w Warszawie . . . . .	194
Wystawa wyrobów Zakładów VEB — Carl Zeiss — Jena . . . . .	Zeszyt 9 — III str. okł.
XV konferencja naukowo-techniczna SGP . . . . .	" " " "
Odsłonięcie tablicy ku czci prof. dr E. Warchałowskiego . . . . .	" " " "
VIII Międzynarodowy Kongres Fotogrametryczny . . . . .	" " " "
Film o produkcji i zastosowaniu instrumentów geodezyjnych . . . . .	" " " "
Mianowanie prezesa CUGiK . . . . .	Zeszyt 10 — III str. okł.
Sierpniowa konferencja nauczycieli szkół geodezyjnych . . . . .	" " " "
XVI konferencja naukowo-techniczna na temat BHP . . . . .	" " " "
Jak powstaje mapa . . . . .	" " " "
Nowy teleskop w Krakowie . . . . .	" " " "
Polska wyprawa na Spitsbergen . . . . .	" " " "
Odnaczenia w NOT . . . . .	Zeszyt 11 — III str. okł.
Uwagi o Przeglądzie Geodezyjnym . . . . .	" " " "
Krajowa narada geodetów . . . . .	" " " "
Nowy sposób wynagrodzenia za rozpowszechnianie wynalazków i pomysłów racjonalizatorskich . . . . .	Zeszyt 12 — III str. okł.
Jeszcze o filmie „O produkcji i zastosowaniu instrumentów geodezyjnych” . . . . .	" " " "
Pokaz pomiaru bazy . . . . .	" " " "

#### WŚRÓD KSIĄŻEK I WYDAWNICTW

Zgromadzenie ogólne Międzynarodowej Asocjacji Geodezyjnej — <i>L. Cichowicz</i> . . . . .	35
<i>W. Grossmann</i> — Wyniki kilku pomiarów siły ciężkości w Europie Zachodniej — <i>W. Ch.</i> . . . . .	36
<i>W. Bodenmüller</i> — Linie geodezyjne elipsoidy obrotowej i rozwiązanie zwykłych zadań geodezji wyższej dla długich boków przy szczególnym uwzględnieniu metody Bessel-Helmerta — <i>W. Ch.</i> . . . . .	37
Mały Atlas Świata — <i>Mgr Jadwiga Remiszewska</i> . . . . .	75
Polska bibliografia analityczna z dziedziny astronomii, geodezji i geofizyki — <i>M. O. P. i S. K.</i> . . . . .	76
Biuletyny — <i>F. G.</i> . . . . .	77
Uwagi czytelnika do zeszytu I „Polskiej bibliografii analitycznej” — <i>F. G.</i> . . . . .	113
Mapa krajoznawcza Polski — <i>Mgr inż. St. J. Tymowski</i> . . . . .	159
Rocznik astronomiczny na rok 1956 — <i>L. C.</i> . . . . .	160
<i>Josef Rysavy</i> — Geodezja <i>J. T.</i> . . . . .	194
<i>Józef Szaflarski</i> — Zarys kartografii — <i>St. P.</i> . . . . .	195
<i>H. W. Kaden</i> — Kartographie — <i>St. P.</i> . . . . .	196
Uwagi o fizycznych mapach ściennych Europy w skali 1 : 500 000 — <i>A. Lorentski, D. Markowska</i> . . . . .	234
<i>A. S. Czebotarijew</i> — Geodezja Cz. I. — <i>L. C.</i> . . . . .	236
Zeszyty naukowe Akademii Górniczo-Hutniczej (nr 5) Geodezja (nr 1) — <i>St. J. Tymowski</i> . . . . .	237
Sbornik Statiej po kartografii — <i>L. C.</i> . . . . .	237
Słownik geodezyjny w 5 językach — <i>St. J. Tymowski</i> . . . . .	276



Inż. Henryk Płaski — Prace miernicze przy układaniu przewodów podziemnych — B. D. L. . . . .	315
L. W. Sorokin — Geodezja poszukiwawcza — praca zbiorowa — E. B. . . . .	317
Zeszyty naukowe Politechniki Warszawskiej. Geodezja nr 1 — L. C. . . . .	253
R. König i K. Weise — Matematyczne podstawy geodezji wyższej i kartografii — L. C. . . . .	354
Polska mapa fizyczna — Mgr Andrzej Lorentski . . . . .	355
Nowe tablice geodezyjne — J. Wernik . . . . .	393
K. A. Saliszew, A. W. Gedymin — Kartografia — D. M. . . . .	394
Atlas Związku Radzieckiego — T. Naumienko . . . . .	394
Magyarországi — Atlas węgierski — W. Królikowski . . . . .	395
Mapa samochodowa Polski — W. Królikowski . . . . .	395
Kilka słów o słowniku geodezyjnym — M. Modriński . . . . .	438
M. Lipiński — Tablice do tyczenia klotoidy — J. W. . . . .	479
Instrument Topographiques — Br. P. . . . .	437
Onomastica — J. Gołaski . . . . .	480
<b>Geodezja i Kartografia</b>	
Tom IV — Zeszyt 1 — 1955 r. . . . .	38
Tom IV — Zeszyt 2 — 1955 r. . . . .	38
Tom IV — Zeszyt 3 — 1955 r. . . . .	38
Tom IV — Zeszyt 4 — 1955 r. . . . .	238
<b>Biuletyny OPM</b>	
Geodezyjny Biuletyn Informacyjny KTiR przy kieleckim OPM nr 3 r. 1955 . . . . .	38
Biuletyn Tematyczny KTiR przy poznańskim OPM nr 7 1955 r. . . . .	38
Biuletyn Tematyki Usprawnień KTiR przy WOPM nr 8 — III kwartał 1955 r. . . . .	78
Geodezyjny Biuletyn Informacyjny KTiR przy OPM w Kielcach — nr 3 1955 r. . . . .	78
<b>Prace Instytutu Geodezji i Kartografii</b>	
Tom III — Zeszyt 1 (55) . . . . .	38
Tom III — Zeszyt 2 (56) . . . . .	238
Tom III — Zeszyt 3 (57) . . . . .	238
<b>Geodetycki a Kartograficzny Obzor</b>	
nr 7 — lipiec — 1955 r., nr 8 — sierpień 1955 r. . . . .	78
nr 9 — wrzesień 1955 r., nr 10 — październik 1955 r. . . . .	196
nr 11 — listopad 1955 r., nr 12 — grudzień 1955 r. . . . .	196
nr 1 — styczeń 1956 r. . . . .	197
nr 2 — luty 1956 r., nr 3 — marzec — 1956 r. . . . .	357
nr 4 — kwiecień 1956 r. . . . .	358
<b>Geodezja es Kartografia</b>	
nr 3 — lipiec — sierpień — wrzesień 1955 r. . . . .	37
nr 4 — październik — listopad — grudzień 1955 r. . . . .	114
nr 1 — styczeń — luty — marzec 1956 r. . . . .	398
nr 2 — kwiecień — maj — czerwiec 1956 r. . . . .	398
<b>Geodetski List</b>	
nr 5 — maj — czerwiec 1955 r. . . . .	114
nr 7 — 10 — lipiec — październik 1955 r. . . . .	358
<b>Bulletin Geodesique</b>	
Dodatek do nr 34 — grudzień 1954 r. . . . .	238
nr 35 — marzec — kwiecień — maj 1955 r. . . . .	238
nr 36 — czerwiec — lipiec — sierpień 1955 r. . . . .	318
nr 37 — lipiec — sierpień — wrzesień 1955 r. . . . .	355

<b>Bolletino di Geodesia</b>	
nr 2 — kwiecień — maj — czerwiec 1955 r. . . . .	37
nr 3 — lipiec — sierpień — wrzesień 1955 r. . . . .	37
nr 4 — październik — listopad — grudzień 1955 r. . . . .	358
nr 1 — styczeń — luty — marzec 1956 r. . . . .	358
nr 2 — kwiecień — maj — czerwiec 1956 r. . . . .	398
<b>II Geometra Italiano</b>	
nr 5 — maj 1955 r., nr 6—7 — czerwiec — lipiec 1955 r. . . . .	37
nr 8 — sierpień 1955 r. . . . .	37
nr 9 — wrzesień 1955 r. . . . .	38
nr 10 — październik 1955 r., nr 11—12 — listopad — grudzień 1955 r. . . . .	114
nr 1 — styczeń 1956 r., nr 2 — luty 1956 r. . . . .	358
nr 3 — marzec 1956 r., nr 4 — kwiecień 1956 r. . . . .	397
nr 5 — maj 1956 r., nr 6 — czerwiec 1956 r. . . . .	397
<b>Rivista del Catasto e dei servizi tecnici erariali</b>	
nr 6 — listopad — grudzień 1954 r. . . . .	38
nr 1 — 2 — styczeń — luty — marzec — kwiecień 1955 r. . . . .	38
nr 3 — maj — czerwiec 1955 r. . . . .	358
nr 4 — lipiec — sierpień 1955 r. . . . .	358
<b>Revue des Geometres Experts et Topographes Francais</b>	
nr 6 — czerwiec 1955 r., nr 7 — lipiec 1955 r. . . . .	37
nr 8 — sierpień 1955 r., nr 9 — wrzesień 1955 r. . . . .	37
nr 10 — październik 1955 r., nr 11 — listopad 1955 r. . . . .	114
nr 12 — grudzień 1955 r., nr 1 — styczeń 1956 r. . . . .	198
nr 2 — luty 1956 r., nr 3 — marzec 1956 r. . . . .	358
nr 4 — kwiecień 1956 r., nr 5 — maj 1956 r. . . . .	397
nr 6 — czerwiec 1956 r. . . . .	397
<b>Le Journal du Geometre — Expert Immobilier</b>	
nr 2 — 3 — kwiecień — wrzesień 1955 r. . . . .	37
nr 1 — styczeń — luty — marzec 1956 r. . . . .	358
<b>Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde</b>	
nr 1 — styczeń — luty 1955 r. . . . .	37
nr 2 — marzec — kwiecień 1955 r. . . . .	37
nr 3 — maj — czerwiec 1955 r. . . . .	114
nr 4 — lipiec — sierpień 1955 r. . . . .	114
nr 5 — wrzesień — październik 1955 r. . . . .	198
nr 6 — listopad — grudzień 1955 r. . . . .	198
nr 1 — styczeń — luty 1956 r. . . . .	398
nr 2 — marzec — kwiecień 1956 r. . . . .	398
<b>The Chartered Surveyor</b>	
nr 7 — lipiec 1955 r., nr 8 — sierpień 1955 r. . . . .	38
nr 9 — wrzesień 1955 r., nr 10 — październik 1955 r. . . . .	38
nr 11 — listopad 1955 r. . . . .	38
nr 12 — grudzień 1955 r., nr 1 — styczeń 1956 r. . . . .	114
nr 2 — luty 1956 r. . . . .	398
nr 3 — marzec 1956 r., nr 4 — kwiecień 1956 r. . . . .	398
nr 5 — maj 1956 r., nr 6 — czerwiec 1956 r., nr 7 — lipiec 1956 r. . . . .	398
<b>Vermessungstechnik</b>	
nr 8 — sierpień 1955 r. . . . .	115
nr 9 — wrzesień 1955 r., nr 10 — październik 1955 r. . . . .	197
nr 11 — listopad 1955 r. . . . .	278
nr 12 — grudzień 1955 r. . . . .	317
nr 1 — styczeń 1956 r., nr 2 — luty 1956 r. . . . .	356
nr 3 — marzec 1956 r. . . . .	357



nr 4 — kwiecień 1956 r. . . . .	396
nr 5 — maj 1956 r. . . . .	397

**Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrametrie**

nr 9 — wrzesień 1955 r. . . . .	115
nr 10 — październik 1955 r., nr 11 — listopad 1955 r. . . . .	116
nr 12 — grudzień 1955 r. . . . .	116
nr 1 — styczeń 1956 r., nr 2 — luty 1956 r. . . . .	355
nr 3 — marzec 1956 r. . . . .	355
nr 4 — kwiecień 1956 r., nr 5 — maj 1956 r., nr 6 — czerwiec 1956 r. . . . .	395

**Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen**

nr 3 — maj — czerwiec 1955 r. . . . .	160
nr 4 — lipiec — sierpień 1955 r. . . . .	278
nr 5 — wrzesień — październik 1955 r. . . . .	278

**BIULETYN INSTYTUTU GEODEZJI I KARTOGRAFII**

<i>Stanisław Kryński</i> — Planowanie badań naukowych w Instytucie Geodezji i Kartografii . . . . .	39 — 40
<i>J. S. Radecki</i> — Różnica długości geograficznych z pomiaru odstepu czasu dzielącego kulminacje tych samych gwiazd . . . . .	117
<i>Zbigniew Stańczyk</i> — Zastosowanie przekąznika lampowego w polowych pracach astronomicznych . . . . .	118—120
<i>Wanda Kwiatkowska</i> — Dokumentacja naukowo-techniczna w geodezji i kartografii . . . . .	279—280
<i>Tadeusz Bychawski i Władysław Woydyłło</i> — Dotychczasowy dorobek normalizacji w geodezji w planie 5-letnim . . . . .	359—360
<i>Władysław Woydyłło i Tadeusz Bychawski</i> — Dotychczasowy dorobek normalizacji w geodezji w planie 5-letnim . . . . .	359—360
<i>Jadwiga Okseniuk i Tadeusz Wyrzykowski</i> — Węgierska kierownica stolikowa . . . . .	439
<i>Tadeusz Wyrzykowski i Jadwiga Okseniuk</i> — Węgierska kierownica stolikowa . . . . .	439

**PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY GEODEZJI**

Adamowa W. K. — 86	Hanus Z. — 105	Radecki J. — 43
Arnold K. — 46	Harding N. C. — 30	Rambousek J. — 96
Awgiewicz W. I. — 90	Harvalik C. — 87	Rose I. C. — 30
Bahnert G. — 41	Hausbrandt S. — 36, 39, 40	Rosenberg P. — 54
Becker W. — 51	Hristow W. K. — 13	Rzewski K. — 3, 101
Biddle C. A. — 103	Irons H. E. — 35	Rysavy J. — 7, 8
Bjerhammar A. 120	Instrukcja o składaniu i aktualizowaniu planów regulacyjnych niwelacyjnych i topograficzno-geodezyjnych w osiedlach — 62	Tardi I. Duhamel — 25
Blahak V. — 74	Kadner O. — 121	Tarczy Hornoch A. — 83
Bohrer J. — 77	Kasper H. — 115	Tarnowski K. — 11
Boodlak K. — 32	Kępiński F. — 5	Taylor E. W. — 117
Bolf J. — 73	Kitchens C. W. — 58	Tienieta G. — 17
Bouška J. — 32, 33, 34	Kneissl A. 106, 108, 109, 111	Schneider W. — 76
Bruins G. L. — 63	Konowałowa A. W. — 57	Schoeler H. — 71
Burda V. — 4, 82	Kożewnikow N. P. — 52	Schonstedt E. O. — 35
Ciota S. — 59	Krasowski F. N. — 44	Schwidefsky K. — 72
Craig D. — 56	Krumphanzl V. 67	Stanek V. B. — 66
Chudoba V. — 29	Krumielis W. A. — 88	Skládal L. — 69
Czebotarijew A. S. — 27	Kuźniecowa S. M. — 14	Siniagina W. I. — 97
Dejnisko W. F. — 15	Lange A. 6, 8	Sokolow M. N. — 95
Deker H. — 92	Louis H. — 112	Svoboda K. — 89
Drake J. — 45	Lewasseur K. — 98	Szilbard J. — 110
Drobyszew F. W. — 53	Lipiński M. — 100	Walther R. — 28
Ellenberger H. — 119	Louis H. — 112	Walow L. F. — 20
Engelbert W. — 68	Lukes L. J. — 24	Warchałowski E. — 21
Entin I. I. — 97	Liubimow A. P. — 18	Weitbrecht O. — 116
Erola V. — 70	Łosiew K. A. — 104	Wieliczko W. A. — 94
Fascinay L. — 110	Marcak P. — 84, 107	Wittke H. — 78
Fellman J. — 22	Morelli C. — 47	Wittinger M. — 31
Gál P. — 64	Mott P. G. — 93	Wyrzykowski T. — 60
Galvenius G. — 114	Nikiszow M. I. 50	Valka O. — 99
Garajewska L. S. — 48	Nowosiłowa R. N. — 85	Vancura T. — 79
Geodezja gospodarcza t. 4. Geodezja inżynierijno-przemysłowa — 9, 10	Petrák J. — 65	Woollard G. P. 30
Geodezja gospodarcza t. 5. Geodezyjne urządzenia terenów rolnych — 10	Pick M. — 25	Zasady generalizacji drobnoskalowych map ogólnych — 49
Gierasimowa O. A. — 19	Pütz A. — 16	Zorn K. — 113
Giercenowa K. N. — 55	Przeгляд dokumentacyjny. Astronomia. Geodezja — 1, 23, 42, 61 81, 101	Zwickert E. — 75
Gijsen J. C. O. — 80	Polska Bibliografia Analityczna. Astronomia. Geodezja — 2	Zukow G. P. — 91
Gombrych I. — 37, 38	Projekt nowej szwedzkiej instrukcji pomiarowej — 102	Zykubek S. — 12
Grejm I. A. — 118		
Hajda J. — 73		



# PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY GEODEZJI

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI INSTYTUTU GEODEZJI I KARTOGRAFII

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGLĄD GEODEZYJNY”

ROCZNIK 6

WARSZAWA, LISTOPAD – GRUDZIEŃ 1956

Nr 6

Gwiazdkami, obok porządkowych liczb artykułów, oznaczone są publikacje znajdujące się w bibliotece Ośrodka Dokumentacji IGiK

## DZIAŁ OGÓLNY

101\* 016:52:526 IGiK

**Przegląd dokumentacyjny. Astronomia. Geodezja.** „Riefieratiwnyj Zurnał, Astronomja, Gieodiezja. Nr. 8, Akad. Nauk SSSR, cena 7 rb. 60 kop; D, 26 × 20 cm, 79 str. — Dokumentacja naukowa w formie analiz i adnotacji książek i artykułów z zakresu astronomii i geodezji. Zeszyt zawiera omówienie 514 pozycji bibliograficznych w tym 95 z dziedziny geodezji.

102\* 526(094.5)(485) IGiK

**Projekt nowej szwedzkiej instrukcji pomiarowej.** „Proposal for a new Swedish surveying ordinance”. Stockholm, 1956, Land Survey Office; MP; A4, 90 str. — Tłumaczenie na angielski ważniejszych fragmentów projektu: zasady ogólne, zasady wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych, pomiarów fotogrametrycznych, sporządzania map i obliczenia powierzchni; stabilizacja i inne przepisy. Klasyfikacja pomiarów i wymagania w stosunku do poszczególnych etapów prac; zharmonizowanie wymagań w stosunku do pomiarów geodezyjnych i fotogrametrycznych; wymagania dokładnościowe; analiza i fotogrametrycznych; wymagania dokładnościowe; analiza nowych metod; wyniki badań nad błędami i dokładnościami. W pierwszej części podano projekt przepisów instrukcji, w drugiej części — ich uzasadnienie. Omówiono wyniki ankiety w sprawie zasadniczych wymagań instrukcji. Wyodrębniono 4 klasy terenów, ze względu na ich wartość i wymaganą dokładność pomiarów. Przeprowadzono analizę porównawczą dokładności pomiarów, wymaganej przez instrukcje w różnych krajach pod kątem warunków spotykanych w Szwecji.

## GEODEZJA

103\* 526.911.1 IGiK

**Biddle C.A.: Projekt sygnału topograficznego.** „Design for a topobeacon”. Emp. Surv. Rev., t. 13, nr 101, 1956, s. 335; B5, 3 str., 2 rys. — Sygnał składający się z trzech rur z duralu o długości po ok. 4,5 m. i głowicy duralowej, w której są osadzone przegubowo rury-nogi. Rury składają się z dwóch części po ok. 2,3 m długości. Ciężar całego sygnału — ok. 12 kg. Sygnał może być zmontowany przez jednego człowieka w bardzo krótkim czasie.

104\* 526.913.12 IGiK

**Losiew K.A., Matwiejew I.W.: Utrwalenie punktów poligonizacji miejskiej parami znaków ściennych.** „Zakriepienie toczek gorodskoj poligonometrii parami nastiennych centrow”. Gieod. i Kartograf. (Moskwa), t. 1, nr 4, 1956, s. 31; B5, 6 str., 5 rys. —

Wobec dużej ilości niszczonego punktów zaproponowano wykonywać utrwalenie przy pomocy dwóch znaków w postaci reperów ściennych, umieszczanych w odległości ok. 20 m od siebie. Opisano sposób nawiązania ciągu do tych znaków, sposób nawiązania późniejszych pomiarów, wymagane dokładności oraz wyniki pomiaru próbnego ciągu.

105\* 526.913.12 IGiK

**Hanuś Z.: Przyczynki do stabilizacji punktów poligonowych.** „Prispěvek k stabilisaci polygonovych bodů”. Geodez. a Kartograf. Obz. t. 2, nr 8, sierp. 56; A4, 1,5 str., 4 rys. — Opisano stabilizację przy pomocy wyciągników (konsol) metalowych, przytwierdzanych do śrub, osadzonych w murach budowli. Wyciągnik posiada płytkę, podobną do głowicy statywu, na której można ustawić teodolit, tarczę celowniczą lub łatę dalmierczą. Ustawianie tych przyrządów nie wymaga centrowania. Stabilizację wyciągnikami zastosowano przy pomiarach obiektów przemysłowych.

106\* 526.99:526.913.14:624.21 IGiK

**Kneissl M.: Dokładność pomiarów długości i ich przeniesień w pomiarach budowlanych.** „Genauigkeit der Streckenmessung und deren Übertragung bei bautechnischen Vermessungen”. Z. Vermessungs. t. 81, nr 7, lip. 56, s. 221; B5, 11,5 str., 3 rys. —

Opis i analiza dokładności pomiaru długości osi odbudowywanego mostu i odległości pomiędzy zachowanymi przyczółkami i filarami. Założono pomocniczą sieć trójkątów z dwoma bazami pomierzonymi przy pomocy lat, taśmy i paralaktycznie. Odległości między filarami i przyczółkami mierzono tylko paralaktycznie. Całkowitą długość 168 m otrzymano ze średnim błędem ± 0,8 mm.

107\* 526.99:627 IGiK

**Marčák P.: Pomiar odkształceń pionowych zapory w Orawie.** „Meranie vertikálnych deformácií na Oravskej priehradie”. Geodet. a Kartograf. Obz. t. 2, nr 9, wrześ. 56, s. 161; A4, 5 str., 8 rys., 8 poz. bibl. — Opisano sieć punktów stałych, założonych w bezpośrednim sąsiedztwie zapory oraz sieć punktów kontrolnych znajdujących się w korpusie zapory. Przedstawiono szczegółowo metodę wykonania pomiarów wysokościowych o najwyższej dokładności oraz cechy charakterystyczne i trudności występujące przy tego rodzaju pracach.

## GRAWIMETRIA GEODEZYJNA

108\* 526.77 (4) IGiK

**Kneissl M.: Międzynarodowe europejskie bazy grawimetryczne.** „Die internationalen europäischen Gravimeter-Eichbasen. Bayer. Akad. Wissensch., Mat. — Naturwiss. Klasse Nr 79, Monachium 1956; D, A4, 54 str., 26 tabl. — W związku z uchwałami Międzynarodowej Komisji Grawimetrycznej z 1953 roku założone zostały bazy do cechowania grawimetrów: Edynburg — Teddington — Paryż — Bagneres de Bigorre oraz Hammerfest — Bodö — Oslo — Kopenhaga — Harzburg — Monachium — Rzym, przy czym obie bazy zostały pomiędzy sobą nawiązane. Opisano podstawowe punkty grawimetryczne w poszczególnych krajach, tymczasową europejską sieć grawimetryczną, wyniki dawnych pomiarów wahadłowych oraz zestawiono tymczasowe wyniki nowych pomiarów wahadłami i grawimetrami wykonane do 1.6.1956 roku na obszarze europejskich baz grawimetrycznych.

109\* 526.77 (43) IGiK

**Kneissl M.: Niemiecka część europejskiej bazy grawimetrycznej Hammerfest—Rzym.** „Der deutsche Anteil an der Europäischen Gravimeter — Eichlinie Hammerfest — Rom”. Bayer. Akad. Wissen., Naturwiss. Klasse. Nr. 78, Monachium, 1956; D, A4, 75 str., 3 rys. 91 opisów topogr. — Opisano przebieg europejskiej bazy grawimetrycznej na terenie Niemiec. Wynosi ona 1290 km i podzielona jest na 9 odcinków, przy czym na każdym odcinku znajduje się 4-11 punktów. Podano szkielet przebiegu, numery i nazwy punktów oraz długości poszczególnych odcinków. Wymieniono rodzaje punktów włączonych do bazy, ich przeznaczenie i sposób stabilizacji oraz dołączono opisy topograficzne. Przedstawiono sposób i tymczasowe wyniki pomiarów grawimetrami różnych typów w latach 1951—55.



110\* 526.77 (439.1) IGiK  
 Facsinay L. Szilárd J.: **Węgierska podstawowa sieć grawimetryczna.** „A magyar orrságos gravitációs alaphálózat”. Geofiz. Közlem. t. 5, nr 2, 1956, s. 3, B5; 47 str., 17 rys., 2 tabl., 19 poz. bibl. —  
 Zarys historyczny powstania sieci grawimetrycznej Węgier. Obecna sieć grawimetryczna składa się z 16 punktów I rzędu i 493 punktów II rzędu. Obserwacje wykonano w okresie 1950—1956. Załączono mapy: lokalizacji punktów grawimetrycznych, anomalii Faye'a, anomalii Buguera, anomalii izostatycznych oraz katalog punktów.

111\* 526.77 (43) IGiK  
 Kneissl M.: **Niemiecka podstawowa sieć grawimetryczna. Cz. 1. Pomiary wahadłowe i grawimetryczną 1952—1955.** „Das deutsche Schweregrundnetz. Teil 1. Pendel — und Gravimetermessungen 1952—1955. Deutsch. Geodät. Komm. Reihe B, Nr. 23/cz.1, Monachium, 1956; D, A4, 59 str., 5 rys., 3 tabl., 14 opis. top. —  
 Niemiecka sieć grawimetryczna dzieli się na 4 rzędy: podstawowa, łącząca, liniowa i wypełniająca. Podano sposób cechowania grawimetrów oraz rozwój i obecny stan prac. Dalej opisano sposób prowadzenia pomiarów grawimetrycznych i wyniki z lat 1952—54. Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów wahadłowych zawiera: opis aparatury, sposób pomiaru na stanowisku, redukcje i wyniki. Dołączono opisy topograficzne punktów grawimetrycznych.

### KARTOGRAFIA

112\* 526.89 IGiK  
 Louis H.: **O skalach map i stopniach odtwarzania rzeczywistości geograficznej.** „Über Kartenmassstäbe und kartographische Darstellungsstufen der geographischen Wirklichkeit”. Z. Vermessungswesen t. 81, nr 7, lip. 56, s. 251; B5, 8 str. —  
 Analiza skal map ze względu na możliwość odtworzenia szczegółów terenu. Wydzielono następujące kategorie map: mapy topograficzne w skalach 1:10 000 i większych; mapy topograficzne specjalne o skalach 1:20 000 do 1:50 000; mapy topograficzne przeglądowe o skalach 1:75 000 do 1:200 000, w terenach słabo zagospodarowanych do 1:250 000; mapy generalne o skalach 1:250 000 do 1:500 000, lub 1:1 000 000; mapy regionalne i krajowe o skalach 1:1 000 000 do 1:10 000 000; mapy części świata o skalach 1:20 000 000 i mniejszych.

113\* 526.961 IGiK  
 Zorn K.: **Kreślenie i kartowanie na astralonie.** „Zeichnen und kartieren auf Astralon”. Allgem. Vermess. Nachr. t. 67, nr 8, sierp. 56, s. 223; B5, 3 str. —  
 Omówiono właściwości astralonu jako podkładu rysunkowego. Przed kreśleniem należy arkusz zeszlifować odpowiednimi wiórkami, zmniejszając ziarnistość powierzchni. Używać tuszu, który nie rozlewa się i dobrze przylega do powierzchni. Nakłuwanie punktów przy kartowaniu niszczy powierzchnię astralonu i jest mało widoczne. Zaleca się oznaczanie wniesionych punktów krzyżykami wykonanymi ołówkiem o twardości F lub H. Do kreślenia linii należy, zależnie od stopnia zeszlifowania powierzchni astralonu, używać ołówków o twardości F do 4H.

### FOTOGRAMETRIA

114\* 526.918 (485) IGiK  
 Galvenius G.: **Przegląd działalności fotogrametrycznej w Szwecji w okresie 1952—1955.** „Summary of photogrammetric activities in Sweden in the period 1952—1955. „Svensk Lantmäteri Tidskrift, t. 48, nr 2—3, 1956, s. 94; A5, 23 str., 2 rys., 2 tabl., 87 poz. bibl. —  
 Opis pomiarów fotogrametrycznych w Szwecji: instytucje wykonujące i opracowujące zdjęcia lotnicze, ich organizacja, wyposażenie i personel; zestawienia liczbowe wykonanych prac; wykonane prace badawcze. Podano instytucje wykorzystujące zdjęcia fotogrametryczne.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analizacji ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych Technicznej (Warszawa, al. Niepodległości 188). CIDNT przyjmuje również całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielnie wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji dokumentacyjnymi.

115\* 526.918.5 IGiK  
 Kasper H.: **Zdjęcia zbieżne.** „Konvergenzaufnahmen”. Schw. Z. Vermessung. t. 54, nr 7, lip. 56, s. 204; A5, 14 str., 6 rys., —  
 Opis najnowszych obiektów szerokokątnych o dużej wydajności. Analiza ekonomiczności stosowania zdjęć zbieżnych wykonanych obiektami normalnymi w kamerach sprzężonych i zdjęć pionowych wykonanych obiektami szerokokątnymi. Charakterystyka wad zdjęć zbieżnych: niemożność opracowywania na stereoskopach lustrzanych, konieczność stosowania dodatkowych urządzeń w autografach, niezdatność do użycia jako fotoskice, większe zużycie filmu, konieczność stosowania dużych samolotów, większy koszt nabycia.

116\* 526.918.5:526.918.1 IGiK

Weitbrecht O.: **Skala zdjęcia i skala mapy w fotogrametrii.** „Bildmassstab und Kartenmassstab in der Luftbildmessung”. Vermessungstechnik, r. 4, nr 8, sierp. 56, s. 144; A4, 5,5 str., 3 rys., 5 poz. bibl. —  
 Wychodząc z założeń ekonomii i dokładności prac fotogrametrycznych przeanalizowano zależności ustalone przez Grubera i Heisslera pod względem ich uogólnienia. Z powodu licznych elementów wpływających na dobór stosunku skali zdjęcia do skali mapy uogólnienia przeprowadzić nie można. Ustalenie skali zdjęć pokazano na przykładach. Podkreślono dużą wagę tego zagadnienia w praktyce.

### INSTRUMENTOZNAWSTWO

117\* 526.913 IGiK

Taylor E.W.: **Teodolit „Geodetic Tavistock” z odczytem koincydencyjnym.** „The coincidence reading Geodetic Tavistock theodolite”. Emp. Surv. Rev. t. 13, nr 101, czerw. 56, s. 298; B5, 9,5 str., 7 rys., 1 tabl. —  
 Opis znanego teodolitu Geodetic Tavistock z urządzeniem odczytowym nowej konstrukcji. Przejście na odczyt koincydencyjny było spowodowane mechanicznymi trudnościami dotychczasowego systemu odczytowego. Dążono do wprowadzenia jak najmniejszych zmian w istniejącej konstrukcji, wskutek czego całe urządzenie mikrometryczne ulokowano tuż nad limbem. Koło pionowe posiada oddzielne urządzenie mikrometryczne.

118\* 526.913.145:531.719.23 IGiK

Grejm I.A.: **Dalmierz różnicowy DD-2.** „Diffierencialnyj dalnomicz DD-2”. Geod. Kartograf. (Moskwa), t. 1, nr 4, 1956, s. 24; B5, 7 str., 7 rys. —  
 Nowy typ dalmierza dwuobrazowego w postaci nasadki pasującej do lunet teodolitów: TT—50, TT—2, TT—3, OT—10, OTC i kierownic KB i KB—1. W nasadce osadzono parę klinów optycznych, zakrywających połowę pola widzenia lunety i odchylających oś celową o kąt paralaktyczny oraz zwiększających obraz łaty. Opisano zasadę działania dalmierza oraz wyniki próbnych pomiarów, które dały dokładność wyrażającą się błędami względnymi 1:4000 — 1:11000. Nasadka produkowana jest seryjnie.

119\* 526.913.145:531.719.28 IGiK

Ellenberger H.: **Obliczenie i projekt świetlna-elektrycznego odległościomierza z obserwacją wzrokową.** „Abschätzung und Entwurf eines licht-elektrisches Entfernungsmessers mit visueller Beobachtung”. Z. Vermessungswesen, t. 81, nr 7, lip. 56, s. 233; B5, 17 str., 12 rys. —  
 Rozpatrzono teoretyczne założenia odległościomierza świetlna-elektrycznego z światłem modulowanym o zmiennej częstotliwości. Odległość i częstotliwość oblicza się z kilku obserwacji wykonanych przy różnych częstotliwościach modulacji światła. Zbudowano prototyp przyrządu. Wyróżnia się on niewielkimi wymiarami (wielkość dużego teodolitu) i dużym zasięgiem pracy, umożliwiającym bezpośredni pomiar długości boków sieci triangulacji I rzędu.

dokumentacyjnych publikacji z zakresu geodezji. Pełna dokumentacja wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowej i Wydawnictwa kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całość dokumentacji naukowo-technicznej, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne. CIDNT objętych zarówno Przeglądem Dokumentacyjnym, jak i kartami



## Przegląd przepisów prawa geodezyjnego

61. Dekret z dnia 13 czerwca 1956 r. o państwowej służbie geodezyjnej i kartograficznej (Dz. U. nr 25 z 1956 r. poz. 115).

Dekret ten jest od 1945 r. trzecią kolejno redakcją przepisów źródłowych w geodezji. Z dniem jego ogłoszenia w dniu 30 czerwca 1956 r. w Dzienniku Ustaw PRL utracił moc dekret z dnia 24 kwietnia 1952 r. w sprawie przedmiotowej. Dekret na odcinku określenia zakresów działania państwowej służby geodezyjnej jest przepisem typowo ramowym, pozostawiając uregulowanie tych spraw rozporządzeniom wykonawczym.

Nowy dekret znosi podział administracji państwowej w dziale geodezji pomiędzy trzy resorty, wprowadzony przepisami z 1952 r. Obecnie Centralny Urząd Geodezji i Kartografii stanowi naczelną administrację geodezyjną (art. 14) i do niego należy kontrolowanie i koordynowanie fachowej działalności państwowej służby geodezyjnej.

Dekret wprowadza nowe pojęcie „resortowe służby geodezyjne” (art. 2), działające w tych resortach, których potrzeby gospodarcze w zakresie robót geodezyjnych związanych z zadaniami danego resortu uzasadniają utworzenie wymienionych służb (art. 6). Z zestawienia przepisów art. 6 oraz art. 4 należy mniemać, że resortowe służby geodezyjne będą powołane do wykonywania robót geodezyjnych, podczas gdy Centralny Urząd Geodezji i Kartografii oraz podległe mu jednostki powinny spełniać zadania państwowej administracji geodezyjnej oraz zadania produkcyjne w zakresie robót geodezyjnych o znaczeniu ogólnopaństwowym i tych robót, które nie zostaną powierzone określonym służbom resortowym (art. 4 p. 1). Naruszają tę jedynie słuszną zasadę przepisy art. 18, które to przepisy regulują sprawy: rozgraniczenia, podziału nieruchomości oraz ewidencji gruntów i budynków pozostawiając we właściwości ministrów: Gospodarki Komunalnej oraz Rolnictwa. Należy przypuszczać, że przepisy te posiadają charakter przejściowy i z czasem zostaną zmiesione. Jednak i w zakresie spraw określonych w art. 18 CUGiK ze względu na wyraźne brzmienie przepisów art. 4 pozostaje czynnikiem koordynującym i kontrolującym na odcinku działalności fachowej.

Art. 7 nowego dekretu stwarza możliwość powierzenia wykonywania robót lub usług geodezyjnych jednostkom fachowym nie będącym organami państwowej służby geodezyjnej. Jest to zmiana ustanowionej przepisami z 1952 r., sztywnej zasady powierzania wykonawstwa w geodezji wyłącznie jednostkom państwowym. Zasada ta, jak wiemy z praktyki lat 1952—1956 — jako niezyciowa — nie była w pełni utrzymana (patrz zarządzenie nr 44 prezesa CUGiK z 10 września 1953 r. ogłoszone w Dz. Urz. CUGiK nr 7 z 1953 r. poz. 31, zarządzenie nr 41 prezesa CUGiK z 22 września 1955 r. ogłoszone w Dz. Urz. CUGiK nr 5—6 z 1955 r. poz. 19, a ponadto § 4 uchwały nr 15/55 Prezydium Rządu z dnia 7 stycznia 1955 r. ogłoszone w Biuletynie Min. Rolnictwa nr 5 z 1955 r. poz. 26).

Dekret ustanawia nowe normy prawa na odcinku ochrony znaków geodezyjnych. Kto usuwa lub uszkadza znak geodezyjny podlega odąd karze aresztu do 6 miesięcy lub grzywny (art. 16), przy czym nieumyślne działanie bądź też zaniechanie obowiązku zawiadomienia o znieszczeniu lub uszkodzeniu znaku geodezyjnego (ust. 2 art. 17) podlega karze grzywny do 3 000 zł.

Do czasu wydania przepisów wykonawczych na podstawie nowego dekretu, zachowują moc dotychczasowe przepisy (ust. 3 art. 20), (patrz „Przegląd Przepisów Prawa Geodezyjnego” PG nr 2/55 poz. 2, 4, 5; PG nr 3/55 poz. 8, 9, 13; PG nr 4/55 poz. 15, 16, 17; PG nr 9/55 poz. 27; PG nr 2/56 poz. 47, 48, 49; PG nr 3/56 poz. 52, 53, 54).

Przepisy punktu 2 art. 20 znoszą przepisy art. 32 prawa górniczego (Dz. U. nr 10 z 1955 r. poz. 65), które w świetle przepisów ust. 2 art. 8 dekretu utraciły swe znaczenie oraz przepisy art. 115 prawa górniczego — ze względu na uregulowanie przedmiotu objętego tym artykułem, przepisami ust. 2 art. 9 dekretu.

62. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 czerwca 1956 r. w sprawie klasyfikacji gruntów (Dz. U. nr 19 z 1956 r. poz. 97).

Przepisy tego rozporządzenia uzupełniają dotychczas wydane rozporządzenia wykonawcze do dekretu z dnia 2 lutego 1955 r. o ewidencji gruntów i budynków (patrz „Przegląd Przepisów Prawa Geodezyjnego” PG nr 11/55 poz. 37, 38; PG nr 12/55 poz. 39, 40, 41, 42).

Nie została dotychczas wydana instrukcja ministra Gospodarki Komunalnej w sprawie zakładania i prowadzenia ewidencji oraz nie określili ministrowie: Rolnictwa i Gospodarki Komunalnej zasad sporządzania corocznych wykazów gruntów i budynków, przewidzianych art. 11 dekretu.

Ponadto nie ustalono zasad trybu i ewidencji budynków (p. 2 ust. 1 art. 2 dekretu).

Rozporządzenie z dnia 4 czerwca 1956 r. ustala, że gleboznawczą klasyfikacją obejmuje się grunty rolne oraz grunty pod lasami, a także grunty pod wodozbiornymi wód zamkniętymi o powierzchni do 10 ha (§ 1).

Klasyfikację przeprowadzają prezydya powiatowych (wiejskich) rad narodowych wg rocznych planów klasyfikacji dla potrzeb: ewidencji gruntów, przekształcania powierzchniowej struktury nieruchomości oraz melioracji gruntów (§ 2). Projekt klasyfikacji sporządza klasyfikator (§ 4). Prezydya powiatowych rad narodowych orzekają o ustaleniu klasyfikacji gruntów w oparciu o projekt, a następnie wyniki klasyfikacji zostają wprowadzone do ewidencji gruntów (§ 9).

Do rozporządzenia została dołączona „Tabela klas gruntów”.

Tabela określa szczegółowo zasady i sposób klasyfikowania gruntów a to: gruntów ornych, użytków zielonych i gruntów pod lasami. Dla każdego z tych trzech rodzajów gruntów przyjęto podział na sześć klas.

Klasyfikacja bonitacyjna gruntów ornych została usystematyzowana wg następujących typów gleb:

A — gleby bielcowe	E — gleby bagienne
B — gleby brunatne	F — mady
C — czarnoziemy	G — rędziny
D — czarne ziemie	

Typy gleb zostały zgrupowane oddzielnie dla gleb terenów wyżynnych i nizinnych oraz oddzielnie dla gleb terenów górzystych. Ponadto wyróżnione zostały rodzaje gleb wg następujących zasad:

1 — wytworzone ze żwirów	5 — wytworzone z utworów pyłowych pochodzenia wodnego
2 — wytworzone z piasków	
3 — wytworzone z glin	6 — wytworzone z lessów.
4 — wytworzone z ilów	

Podobnie szczegółowo określono zasady klasyfikacji gruntów pod lasami, przyjmując typy gleb, jak dla gruntów ornych. Oprócz gatunków poszczególnych typów gleb zostały odpowiednio oznaczone siedliska leśne, jak na przykład: las świeży, las wilgotny, las jesionowy, las górski, las łęgowy itd.

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna w Polsce.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego 3/5.

Komitet Redakcyjny: Redaktor naczelny: inż. Janusz Tymowski.

Redaktorzy działów: inż. Marian Frelek, mgr Wiesław Królikowski, inż. Bronisław Lipiński, inż. Wiktor Poniński, inż. Kazimierz Rzewski.

Sekretarz redakcji: Natalia Wilczyńska.

Redaktor techniczny NOT: dr Jadwiga Włodek-Sanojca.



## KONFERENCJA NAUKOWO - TECHNICZNA

na temat:

### PRACE GEODEZYJNE DLA POTRZEB GOSPODARKI WODNEJ

Organizowana przez Stowarzyszenie Geodetów Polskich odbędzie się w Krakowie w dniach 24, 25 i 26 stycznia 1957 r.

Na konferencji wygłoszone będą przez wybitnych specjalistów następujące referaty:  
Referat plenarny: „Zagadnienia gospodarki wodnej w Polsce i związane z tym zadania prac geodezyjnych“;

oraz 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*

Blizszych informacji w sprawie Konferencji udziela **Komitet Organizacyjny w Krakowie, ul. Straszewskiego 28** —

Oddział Wojewódzki Stowarzyszenia Geodetów Polskich — NOT

### „UWAGA CZYTELNICY, 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%”.