

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

PRZEGLĄD GEODEZYJNY



Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna

Nr 4

Warszawa, Kwiecień 1951

Rok VII

ZMIANY W NOMENKLATURZE ZAWODÓW I SPECJALNOŚCI TECHNICZNYCH

Dla przeprowadzonej w październiku ub. r. rejestracji inżynierów i techników, NOT przy współudziale Stowarzyszeń branżowych — opracowała dla potrzeb rejestracji:

„Nomenklaturę zawodów i specjalności technicznych“ zatwierdzoną następnie przez PKPG.

W czasie rejestracji stwierdzono, że opracowanie to posiada pewne braki zarówno w układzie jak i w treści. Dlatego też NOT, prosi wszystkie Stowarzyszenia branżowe oraz poszczególnych Kolegów o zgłaszanie wniosków w sprawie uzupełnienia nomenklatury i specjalności technicznych.

Powyższe wnioski po przeprowadzeniu będą przekazywane do decyzji PKPG.

Wnioski prosimy kierować pod adresem: Naczelna Organizacja Techniczna, Biuro Rejestru — Warszawa, Czackiego 3/5.

PLAKATY OSTRZEGAWCZE I TABLICE INSTRUKCYJNE

Centralna Rada Związków Zawodowych wydała szereg plakatów i tablic instrukcyjnych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Dystrybucją plakatów zajmują się:

CENTRALA OBROTU KSIĘGARSKIEGO „DOM KSIĄŻKI“ DZIAŁ ARTYKUŁÓW
PIŚMIENNYCH:

Białystok, ul. 1 Maja 24

Bydgoszcz, Zbożowy Rynek Mag. 2

Gdańsk, Plac Drzewny 3/7

Kielce, ul. Sienkiewicza 65

Katowice, ul. Warszawska 11

Kraków, ul. Wiśłana 3

Lublin, ul. Stalingradzka 14

Łódź, ul. Piotrkowska 149

Olsztyn, ul. Mazurska 7

Poznań, ul. Roosevelta 19

Rzeszów, ul. 3 Maja 12

Szczecin, al. Wojska Polskiego 41

Warszawa, ul. Mazowiecka 9

Wrocław, ul. Rynek 60. Mag. 4.

PRZEGLĄD GEODEZYJNY



Czasopismo poświęcone miernictwu i zagadnieniom z nim związanym
Organ Główny Związku Mierniczych R. P.

TREŚĆ ZESZYTU: Mgr inż. Br. Lipiński — I Kongres Nauki Polskiej. — Mgr inż. W. Kłopociński. — Organizacja i racjonalizacja pomiarów wysokościowych. Mgr. Inż. M. B. Piasecki — Metody opracowywania planów sytuacyjnych w terenie falistym. Mgr mgr inż. inż. K. Bramorski i J. Osmulski. — Cechy charakterystyczne budowy miejskich kolei szybkich z punktu widzenia prac geodezyjnych. Mgr inż. E. Nowosielski. — Organizacja terenów rolnych. Inż. R. Latawiec. — Ruch (działanie) wapnia w glebie. Wśród książek i wydawnictw. Biuletyn Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego. Przegląd Bibliograficzny.

СОДЕРЖАНИЕ: Мгр. инж. Бр. Липиньски: Первый Конгресс Польской Науки. Инж. В. Клопоцински: Организация и рационализация высотной съемки. Инж. М. В. Пясецки: Методы разработки ситуационных планов в холмистой местности. Инж. К. Браморски: Характеристические признаки стройки городских скорых железных дорог. Инж. Е. Новосельски: Организация сельскохозяйственных территорий. Инж. Р. Лятавец: Деятельность извести в почве. Хроника. Библиографический обзор. Бюллетень Геодезического Научно-Исследовательского Института.

SOMMAIRE: Mgr. Ing. Br. Lipiński — Premier Congrès de la Science Polonaise. Mgr. Ing. W. Kłopociński — L'organisation et la rationalisation des travaux topographiques. Mgr. Ing. M. B. Piasecki — Les methodes de préparation des levés de plan en montagne. Mgr. Ing. K. Bramorski et J. Osmulski — Les caractéristiques de la construction des chemins de fer métropolitains. Ing. E. Nowosielski — L'organisation des terrains agricoles. Ing. R. Latawiec — Le mouvement de la pierre de chaux dans le sol. Actualités. Revue bibliografique. Bulletin de l'Institut Géodesique des Recherches Scientifiques.

CONTENTS: Br. Lipiński, M. Eng. First Congress of the Polish Science. — W. Kłopociński, M. Eng. — The Organisation and Improvement of Height Surveys science. M. B. Piasecki, M. Eng. — Methods of Plan Preparing in the Hilly Areas. K. Bramorski, M. Eng. and J. Osmulski, M. Eng. — Features of Construction Underground Railways from the Standpoint of Surveys, E. Nowosielski, M. Eng. — The Agricultural Management. R. Latawiec, Eng. — The Activity of Limestone in the Soil. General Notes. Reviews of Books and

CONTENTS: Br. Lipiński, M. Eng. First Congress of the Polish Science — W. Kłopociński, M. Eng. — The

I KONGRES NAUKI POLSKIEJ

Klasa robotnicza ujawszy w roku 1944 władzę polityczną w Polsce wyzwoliła siły twórcze Narodu i umożliwiła należyte wykorzystanie bogactw kraju. Planowa gospodarka, oparta o społeczniomy przemysł oraz o wkraczające na spółdzielczą drogę rolnictwo, wprzęgła również i naukę do pracy nad wykonaniem ogromnych zadań. Rząd Ludowy wysunął naukę na przodujące miejsce, wyznaczył jej odpowiednią rolę w wykonaniu planów gospodarczych, zbudował i wyposażył zakłady naukowe, związał je z życiem.

Polska Zjednoczona Partia Robotnicza kieruje najzdolniejszą, najbardziej uświadomioną młodzież robotniczą i chłopską na wyższe uczelnie, a młodych naukowców do instytutów i katedr, by przez nowe podejście do nauki, nowe metody pracy pchnąć naukę na tory wspianego rozwoju, związać ją z interesami polskich mas pracujących.

Ilość wyższych uczelni wzrosła z pięciu w okresie międzywojennym do kilkunastu.

Ilość instytutów naukowych wzrosła z siedmiu do pięćdziesięciu.

Zakres zainteresowań placówek naukowych obejmuje dziś całą dziedzinę działalności społecznej i gospodarczej, a zadaniem ich jest pomoc dla przemysłu i rolnictwa.

Praca naszych katedr, instytutów, naukowców ujęta w ramy planowych badań związanych z realizacją planu 6-cioletniego powinna zawazyć na jego realizacji.

I Kongres Nauki Polskiej ma być bilansem dotychczasowego dorobku nauki polskiej, ma wytyczyć przed nauką polską nowe drogi. Ma być potężną manifestacją prowadzonej przez polskich naukowców pracy dla budownictwa pokojowego. Kongres ma również wyłonić najwyższe ciało koordynujące, kierujące i planujące badania naukowe w nawiązaniu do potrzeb życia — Akademię Nauk.

Kongres Nauki w Warszawie wykaże, że naukowcy polscy po przejściach okupacji na ruinach miast, po cierpieniach osobistych stanowią siłę twórczą, współpracującą z nauką narodów miłujących pokój — nauką narodów demokracji ludowych, a zwłaszcza z przodującą nauką Kraju Rad.

Prace przedkongresowe prowadzone były od dłuższego czasu w 11 następujących sekcjach:

- 1) Nauk Społecznych i Humanistycznych,
- 2) Nauk Ekonomicznych,
- 3) Matematyki i Fizyki,
- 4) Energetyki i Elektrotechniki,
- 5) Budowy Maszyn i Technologii Mechanicznej,
- 6) Nauk Inżynierijno-Budowlanych,
- 7) Chemii i Technologii Chemicznej,
- 8) Nauki o Ziemi — Podsekcje: Geologii, Surowców Mineralnych, Górnictwa, Geofizyki, Geodezji, Miernictwa Polo-

wego, i Geografii, 9) Biologii i Nauk Rolniczych, 10) Nauk Medycznych, 11) Organizacji Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

W Sekcji nauk o ziemi pracowała podsekcja geodezji i miernictwa polowego w składzie następującym: Prof. Warchałowski Edward — Przewodniczący, Mgr inż. Piątkowski Felicjan — v-przewodniczący, Mgr inż. Szmielew Borys — referent, Mgr inż. Dzikiewicz Bronisław, Prof. dr Kowalczyk Zygmunt, Mgr inż. Małosiński Mieczysław, Prof. inż. Nowak Waclaw, Inż. Szantyr Igor. Z ramienia Związku Mierniczych RP. wzięli udział kol. kol. Barański Władysław, Hausbrandt Stefan, Kamela Czesław, Kryński Stanisław, Kozuchowski Józef, Leśniok Henryk, Lipiński Bronisław, Michalczyk Leon, Michalski Tadeusz, Odlanicki Michał, Poniowski Jan, Różycki Jan, Szczucki Arkadiusz, Sztompke Waclaw, Tymowski Janusz, Lazzarini Tadeusz, Zgierski Józef.

Z jakim dorobkiem i z jakimi perspektywami idzie na Kongres polska Geodezja?

Wyznaczenie kierunku rozwojowego państwa z rolniczego na przemysłowy podniosło ogromnie tempo eksploatacji bogactw naturalnych powierzchniowych i podziemnych, wysunęło zagadnienia lokalizacji osiedli, rejonizacji rolnej.

Przy rozwiązywaniu wymienionych celów ważną rolę odgrywa mapa kraju.

Rząd, doceniając znaczenie jednolitej mapy kraju w planowej gospodarce, kreował 30 marca 1945 r. — Główny Urząd Pomiarów Kraju i Geodezyjny Instytut Naukowo-Badawczy o szerokim zakresie działania, zaś w późniejszych latach „dla realizacji mapy“ — państwowe przedsiębiorstwa geodezyjne: PP. Miernicze, PP. Fotogrametrii i Kartografii.

W latach 1944 — 1950 odbudowane zostało szkolnictwo wyższe z ośrodkami warszawskim i krakowskim a Wydziały Geodezyjne tych politechnik stały się impulsami działalności naukowej. Odbudowa tych ośrodków wymagała wielkiego wysiłku i jest świadectwem ogromnej pracy. Liczba tych katedr wzrosła choć nie obejmuje jeszcze wszystkich dyscyplin naukowych koniecznych dla pełnych studiów geodezyjnych. Liczba studiujących powiększyła się dwukrotnie w porównaniu z okresem międzywojennym.

Geodezja polska nigdy więc przed tym nie miała w naszej historii takich możliwości rozwoju. Zrealizowane zostały myśli wielkich realizatorów Czackiego, Sniadeckich, Staszica i innych, dążące do stworzenia mapy Polski celem rozumnego gospodarowania bogactwami kraju dla dobra ludu.

Decyzja Rządu pokrywała się z oddolnymi dążeniami zawodu mierniczego.

W roku 1945 na pierwszym zjeździe delegatów Związku Mierniczych RP w Warszawie zaakcentowano wyraźnie stanowisko — przebudowy społecznej — jako bazy wyjściowej do przyszłej działalności Związku.

Związek w swej pracy rozwijał te formy, które prowadzą do wyzwolenia twórczych sił zawodu i do zaktywizowania rzeszy techników.

Przez kursy specjalizujące, Przegląd Geodezyjny, Instytut Wydawniczy, akcję odczytową, Konferencje naukowo-techniczne — Związek wytworzył atmosferę postępu technicznego i pracy naukowej.

W okresie powojennym — Geodezja polska poszczycić się może dorobkiem wydawniczym przekraczającym za okres kilku lat — cały okres międzywojenny.

Przeszło 20 autorów opublikowało ponad 30 prac, zaś dla potrzeb rachunków geodezyjnych wydano około 10 tablic różnego rodzaju.

Wśród nazwisk autorów, obok nazwisk profesorów wyższych uczelni ze starszego pokolenia jak prof. prof. Warchałowski, Kępiński, Piotrowski, spotykamy liczny zastęp nazwisk młodych naukowców jak: Kowalczyk, Hausbrandt, Kameła, Kochmański, Odlanicki, Piasecki, Kieślińska-Warchałowska oraz cały szereg pracujących naukowo inżynierów jak Biernacki, Różycki, Pawłowski, Sztompke, Tatarkowski, Wereszczyński, Wysocki i inni.

Naukowym dorobkiem Geodezji polskiej jest również jedenaście doktorów z geodezji.

Na uwagę zasługują materiały naukowe pozostawione przez nieodżałowanej pamięci prof. E. Wilczkiewicza i prof. L. Grabowskiego.

Podkreślić należy dorobek prof. Stefana Hausbrandta, który nie posiadając od roku 1945 pracowni, wbrew trudnościom w spalonej Warszawie opracowuje znaczną liczbę prac z geodezji stosowanej i matematyki geodezyjnej.

Z prac konstrukcyjnych wymienić należy nowy instrument uniwersalny inż. Jasnorzewskiego — Triangulator radialny inż. Radeckiego, Przyrząd do wyznaczania azymutu z polaris — Prof. St. Hausbrandta, Teodolit autoredukcyjny i samopiszący — inż. Kunzka.

Pionierskie poczynania kartograficzne inż. F. Piątkowskiego dały już bardzo poważne osiągnięcia w postaci szeregu wysokowartościowych wydawnictw w szczególności zaś Małego Atlasu Polski, oraz pierwszych arkuszy Wielkiego Atlasu Polski.

Jak widać geodezja polska idzie naprzód, rośnie w siły, rozwija front robót, zagarnia w swe szeregi coraz to nowych pracowników.

Skrystalizowane formy Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego dawały i dają perspektywy coraz ciekawszych i niezbędnych badań naukowych. Znaczenie Instytutu będzie wzrastać w miarę wiązania jego prac z potrzebami planu sześcioletniego. Aby wyniki jego miały realny wpływ na technikę geodezyjną należy jednak Instytut rozbudować, wyposażyć w nowoczesny sprzęt, skupić w nim poważny zastęp młodych sił naukowych.

Na Kongresie Nauki — Geodezja polska wystąpi z pięknym dorobkiem twórczym. Dorobek ten zrodził się z tego, że geodezja w pracy swej związana jest z masami pracującymi miast i wsi przy realizacji budowy podstaw socjalizmu w naszym kraju.

Nauka dlatego właśnie nazywa się nauką, że nie uznaje fetyszów, nie boi się podnieść ręki na to, co się przeżyło, co jest stare, i że czujnie przysłuchuje się głosowi doświadczenia, praktyki

JÓZEF STALIN

Organizacja i racjonalizacja pomiarów wysokościowych

(PRACE POLOWE)

Mgr. inż. W. Kłopociński

Racjonalizacja metod pracy staje się w naszych warunkach koniecznością: wielkie zadania planu 6-letniego wymagają od nas jak najszybszego dostarczenia dobrych map dla nowych inwestycji.

Jednocześnie brak nam jeszcze nowoczesnego wyposażenia w sprzęt mierniczy a między innymi w autotachymetry. Zdani na posługiwanie się posiadanym sprzętem a mając przed sobą wielkie zadania — szukamy nowych metod pracy.

Celem niniejszego referatu jest wskazanie wytycznych dla takiej organizacji prac polowych i wybór takich metod pracy, któreby dały jak największą oszczędność czasu, a więc i kosztów przy zachowaniu wymaganych dokładności. Ponadto celem referatu jest wskazanie prawidłowego kierunku dla dalszej racjonalizacji metod pracy i jej organizacji.

Referat opracowałem na podstawie materiałów z własnej praktyki oraz nadesłanych na Nadrę pomysłów i opracowań kolegów:

- mgr. inż. Kazimierza Bramorskiego — „O pomiarze tachymetrycznym przy stałych kątach pochylenia“.
- inż. Adama Budziszewskiego — „Zdjęcia sytuacyjno - wysokościowe tras“.
- mgr. inż. Ziemowita Cybulskiego — „Instrukcja o niwelacji technicznej B. VI w świetle krytyki“.
- inż. Jerzego Dobrzyńskiego — „Przenośne stanowisko podwyższone“.
- mgr. inż. Jerzego Fellmana — „O bezpośrednim warstwiciowaniu“.
- techn. Romana Gawlika — „Dziennik tachymetryczny i metoda zapisów“.
- inż. Ludwika Geodeckiego — „Łata do bezpośredniego odczytywania“.
- inż. Gomoliszewskiego — „O numeracji łąt“.
- mgr. inż. Jerzego Jasnorzewskiego — „Tachograf“.
- dr. Czesława Kameli — „Łata do bezpośredniego odczytywania wysokości“.
- inż. Władysława Kunzeka — „Łata tachymetryczna“.
- mgr. inż. Witolda Senissona — „Półdecymetrowy lub decymetrowy podział łąt.
Sygnalizacja głosowa;
Przedłużona łąta tachymetryczna;
Unieruchomienie łąty pionowej;
Zastosowanie łąty z podziałką decymetrową i sygnalizacja w wykonaniu zdjęć“.
- mgr. inż. Ignacego Rabczuka — „Pomiary wysokościowe przy pomocy niwelatora z kołem poziomym“.

Referat obejmuje tylko część pomiarów wysokościowych, a mianowicie mające najszerze

zastosowania: tachymetrię, niwelację techniczną i przekroje.

Materiał do opracowania jest ogromny i nie da się całkowicie w tym referacie omówić. Dlatego nie wszystkie czynności będą szczegółowo omówione, jak np. stabilizacja, osnowy pomiarowe itd. Dokładnie analizowane będą obserwacje masowe.

Omawiał będę prace polowe, a więc prace, wykonywane zespołowo przez techników i robotników. Dotychczasowe przepisy pomiarowe traktowały robotnika jako nierozumującego wykonawcę poleceń technika. Myślenie było obowiązkiem technika — wykonanie prostych poleceń — obowiązkiem robotnika. Było to może zrozumiałe, gdy nie istnieli stali robotnicy pomiarowi, gdy roboty miernicze były małe, gdy pomiary prowadziły drobne przedsiębiorstwa prywatne — i gdy dorywczo angażowany robotnik nie mógł zdobyć wiadomości większych niż prymitywne i najpotrzebniejsze. Pod kątem widzenia, że robotnik jest świadomym i twórczym członkiem zespołu będę rozpatrywał zagadnienie pracy polowej.

Jest może nowym elementem w pracach mierniczych liczenie się z umiejętnościami pomiarowych — lecz odkąd dzięki powstaniu Państwowego Przedsiębiorstwa Mierniczego powstał nowy zawód — pomiarowego — nie wolno nie wyciągnąć z tego odpowiednich wniosków. Zastrzeżenia Kolegów, że w większości wypadków posługujecie się robotnikiem niewykwalifikowanym, uprzedzę, że:

1. należy robotnika wykwalifikować, szczególnie na dużych robotach,
2. praca robotnika przygodnego wkrótce zaginie: przedsiębiorstwa geodezyjne muszą stworzyć własny stały skład pomiarowych, a nie szukać dla danej pracy kandydatów czekających na pracę — gdyż takich już obecnie nie ma.

USTALENIE RACJONALNEGO SKŁADU ZESPOŁU

Rozważania nad racjonalizacją rozpocznę od ustalenia składu zespołu tachymetrycznego.

Spotykamy tu zespoły poniższych czterech typów:

typ: 1. w skład zespołu wchodzi: 1 technik obserwujący, prowadzący dziennik i szkice, 2 pomiarowych z łątami;

typ: 2. w skład zespołu wchodzi 1 technik obserwujący i prowadzący dziennik, 1 technik rozstawiający łąty i prowadzący szkice oraz 3 pomiarowych z 3 łątami,

typ: 1 1/2 w skład zespołu wchodzi 1 obserwator, 1 technik prowadzący dziennik i szkic oraz 3 pomiarowych z 3 latami;

typ: 2 1/2 w skład zespołu wchodzi 1 obserwator, 1 sekretarz, 1 technik rozstawiający łąty i prowadzący szkic oraz 3—4 pomiarowych.

Zacznijmy od szczegółowego przeanalizowania czynności występujących w pracy zespołu. Czynności te można podzielić na:

Zastrzegam się, że dla dalszego rozumowania nie ma znaczenia, czy powyższy chronometraż daje dobre wartości bezwzględne czasów, natomiast ma znaczenie ustalenie właściwej proporcji między czasami poszczególnych ruchów roboczych.

Wykonujemy zestawienie czasów ruchów roboczych każdego z pracowników wszystkich typów zespołów.

	czynność trwa sek.	typ 1	typ 2		typ 1 1/2		typ 2 1/2		
		technik	technik	technik	technik	technik	obserw.	sekretarz	technik
Oznaczenie położenia łąty na szkicu i oznaczenie spadu	10	10		10		10			10
nacelowanie lunety na łątę	20	20	20		20		20		
dokonanie odczytów nitek i kątów	20				20		20		
zapisanie odczytów	20	40	40			20		20	
sygnał zakończenia obserwacji	2	2	2			2		2	
Razem :	88	72	62	10	40	32	40	22	10

występujące niemasowo, mające charakter przygotowania do czynności masowych oraz występujące masowo.

Do niemasowych zaliczymy:

wybór stanowiska, ustawienie przyrządu, rektyfikacja, orientacja.

Do czynności masowych zaliczymy:

dokonywanie obserwacji i zapisów.

Z kolei dokonywanie obserwacji pikiet rozkłada się na następujące ruchy robocze:

1. przejście łąty z poprzedniej pikiety i ustawienie na nowym punkcie charakterystycznym,
2. oznaczenie położenia pikiety na szkicu i oznaczenie spadu,
3. nacelowanie lunety na łątę,
4. dokonanie odczytu nitek i kątów,
5. zapisanie odczytów,
6. danie sygnału o zakończeniu obserwacji pikiety.

Chronometraż, wykonany doraźnie dla celów tego referatu w warunkach dogodnych: teren łatwy, celowe do 150 m, pogoda bezwietrzna, dał następujące dane dla trwania powyższych ruchów roboczych:

nacelowanie lunety na łątę trwa średnio	20 sekund
dokonanie odczytów nitek i kątów i dyktando sekretarzowi	20 sekund
zapisanie odczytów ze sprawdzeniem	20 sekund
łącznie dokonanie odczytów i zapisanie ich przez tę samą osobę	40 sekund
oznaczenie położenia pikiety i spadu	10 sekund
danie sygnału	2 sekundy

Z podsumowania czasów, które każdy z pracowników w ciągu trwania pracy zespołu zużywa — wynika, że:

1. Jeżeli zespół składa się z więcej niż jednego technika, rozdział czynności na techników jest najbardziej równomierny w zespole 1 1/2. W zespole typu 2 1/2 — technik rozstawiający łąty jest mniej zatrudniony niż obserwator. W zespole typu 2 1/2 — sekretarz pracuje tylko w ciągu połowy czasu — w jakim pracuje obserwator. Wniosek: obserwator nie powinien być obciążony czynnościami prowadzenia dziennika i szkicu, ponieważ czynności obserwacji zabierają więcej czasu niż w sumie inne czynności i mogą być one przerwane na technika.
2. Wydajność zespołu jest równa wydajności obserwatora.

Zwiększenie składu zespołu o dodatkowego technika nie zwiększy wydajności zespołu; aby zwiększyć wydajność zespołu, należy zostawić obserwatorowi tylko czynności obserwacji, a sprawdzenie i zapisanie odczytów — 20 sekund, oznaczenie pikiety na szkicu — 10 sekund i danie sygnału — 2 sekundy, razem 55 sekund — powinny być powierzone innej osobie.

Wolno nam porównawczo obliczyć teoretyczną ilość pikiet jaką każdy z zespołów mógłby zaobserwować. Załóżmy, że zespoły pracują w ciągu 8 godzin z wydajnością o połowę mniejszą od ustalonej chronometrażem gdyż obserwator nie jest zdolny do pracy pełne 8 godzin w takim tempie, w jakim pracuje w czasie chronometrażu.

Następnie ustalamy koszt bezpośredniej robocizny 1 dnia pracy każdego typu zespołu zgodnie z zarządzeniem Prezesa GUPK z dnia 14.3.1950 roku i ustalamy koszt 1 pikiety. Oto zestawienie:

Ilość pikiet na 8 godzin	typ 1		typ 2		typ 1½		typ 2½	
	200		233		360		360	
skład zespołu i koszt robocizny bezpośredniej	inż.	93,60	inż.	93,60	inż.	93,60	inż.	93,60
	2 pom.	128,58	techn.	84,57	sekr. techn.	72,78	techn.	84,57
	razem	222,18	2 pom.	128,58	3 pom.	192,87	3 pom.	193,87
			razem	306,75	razem	339,25	razem	443,82
koszt 1 pikiety	1,11 zł		1,35 zł		0,99 zł		1,23 zł	

Powyższe zestawienie wskazuje wyraźnie na zalety organizacyjne zespołu typu 1 1/2. Są to: najwyższa wydajność — nie zwiększająca się z dodaniem jeszcze jednego technika, najniższe koszty oraz zmniejszenie składu zespołu o 1 technika. W dalszych rozważaniach na temat racjonalnej organizacji prac polowych w tachymetrii będziemy opierać się na powyższym zespole. Skład jego stanowią:

1. kierownik zespołu, technik lub inżynier, prowadzący dziennik oraz szkic,
2. obserwator — młodszy technik oraz pomiarowi, których ilość nie jest stała.

Nie mniej ważne od ustalenia ilości techników w zespole jest ustalenie ilości pomiarowych, gdyż za mała ilość łąt spowoduje przestoje obserwatora, za duża ilość łąt powoduje przestoje pomiarowych. Czynności pomiarowego, stawiającego łątę na pikiecie, dzielą się na następujący cykl trzech ruchów roboczych:

1. przejście z pikiety zaobserwowanej na następną.
(Czas przejścia jest zależny od wzajemnej odległości pikiet, szybkości marszu, trudności terenowych itd.),
2. oczekiwanie kolejności,
3. trzymanie łąty w pionie przez czas celowania na łątę i dokonywania odczytów.
Czas ten wynosi średnio, jakeśmy ustalili — 40 sekund.

Ilość pomiarowych ustalimy w następujący sposób: gdy jeden pomiarowy przechodzi z pikiety na pikietę — w czasie „t” — przez ten czas obserwator dokonuje co 40 sekund odczytu na łątach i odczyta: „n” łąt $n = t : 40^s$ z zaokrągleniem w górę do liczby całkowitej. Łącznie ilość łąt = $n + 1$.

Przykład 1: Obserwator dokonuje odczytu jednej łąty średnio co 40 sek. Gęstość pikiet: na 1 ha — 4 pikiety, czyli 1 pikietą co 50 metrów. Teren płaski, orny, szybkość marszu — 50 metrów na 100 sekund, ilość łąt : $100 : 40 = 3$ łąty + 1 razem 4 łąty.

Przykład 2: Gęstość pikiet: na 1 ha 20 pikiet — czyli 1 pikietą co ok. 20 metrów. Teren pagórkowaty, szybkość marszu 60 sekund na 20 metrów, ilość łąt : $60 : 40 = 2 + 1$ razem 3 łąty.

Stąd wnioski: ilość łąt jest zależna od bogactwa rzeźby terenu lecz jest wprost proporcjonalna do odległości pikiet od siebie — lub do czasu przejścia z jednej pikiety na drugą.

Ilość łąt jest odwrotnie proporcjonalna do gęstości pikiet.

W niwelacji technicznej reperów stosuje się skład zespołu: 1 technik, 1 sekretarz i 3 pomiarowych, z których jeden ma obowiązek odmierzenia równych celowych. Podział ten wykonuje zwykle przy pomocy sznura. Wydaje się możliwe zmniejszyć skład zespołu o 1 pomiarowego przy następującej organizacji czynności: po dokonaniu obserwacji — technik zabiera dziennik od sekretarza i idzie w kierunku nowego stanowiska.

Przy wymijaniu łąty w przodzie — rozpoczyna liczenie kroków i znając długość swego kroku — staje w miejscu, odpowiadającym celowej 50 m. Sekretarz nadchodzi z niwelatorem i rozpoczyna ustawiać instrument. Pomiarowy, zmieniający stanowisko łąty w tyle liczy także kroki od momentu mijania łąty w przodzie — aż do nowego stanowiska niwelatora, a ponieważ może mieć innej długości kroki niż technik — naliczy inną ilość kroków. Tę samą ilość odkłada jeszcze raz i tam ustawia łątę. Sposób ten zastąpi używanie sznura z dokładnością wystarczającą dla niwelacji technicznej, a pozwoli na zmniejszenie składu o 1 pomiarowego.

Skład zespołu niwelacji przekrojów jest identyczny jak zespołu tachymetrycznego.

WYPOSAŻENIE ZESPOŁU

Pracę polową poprzedza dokładny wywiad mapowy: technik zapoznaje się z mapą terenu, przebiegiem ciągów niwelacyjnych, poligonowych, projektuje przebieg dodatkowych ciągów tachymetrycznych — jako osnowy pomiarowej. Technik zabiera w pole następujące materiały geodezyjne:

1. odbitkę szczegółową mapy sytuacyjnej lub fotoszkice, jeżeli przed tym były robione

zdjęcia. Mapa lub fotoszkic umożliwi równomierne pokrywanie terenu stanowiskami obserwacyjnymi, oraz identyfikację tych stanowisk na punktach sytuacyjnych. Jak wiadomo instrukcja B-VII § 29 i § 42 dopuszcza obieranie stanowiska i pikiet na punktach sytuacyjnych, których położenie na mapie można jednoznacznie określić,

2. szkic sieci poligonowej,
3. szkic sieci pomiarowej, jeżeli uprzednio była założona
4. topografie punktów poligonowych — celem szybkiego odnalezienia punktów, niepopelnienia błędów przy identyfikowaniu ich oraz celem racjonalnego wykorzystania istniejącej sieci lub zaprojektowania potrzebnej dodatkowej osnowy pomiarowej,
5. szkic osnowy niwelacyjnej,
6. topografie reperów i ich wysokości — celem wykonania kontrolnych dowiązań do znaków o znanej wysokości,
7. wysokości punktów poligonowych celem kontroli identyfikacji stanowiska oraz punktów nawiazania — jak również celem umożliwienia ewentualnych prostych obliczeń, posługiwania się łąką o bezpośrednim odczycie wysokości pikiet i kontroli niwelacji stanowisk.

Wyposażenie technika w powyższe materiały geodezyjne daje nam możliwość sprawnego organizowania pracy w terenie.

Do wyposażenia technika należą ponadto przybory:

1. ramka o formacie 420×297 w świetle, zaciskająca dziennik tachymetryczny przed porywem wiatru. Ramka jest dwustronna — na odwrocie umieszczony jest szkic sieci poligonowej,
2. dziennik tachymetryczny — ze szkicownikiem o formacie znormalizowanym — celem późniejszego dogodnego oprawienia w tom. Strona prawa dziennika jest szkicownikiem, na lewej dokonuje się zapisów obserwacji,
3. ołówek,
4. gwizdek dla sygnalizacji oraz
5. teczka do noszenia wyposażenia technika.

Młodszy technik ma przydzielony sobie instrument. Ze względu na konieczność starannego przenoszenia go, unikania wstrząsów — wartość jego, wreszcie ciężar — jest to jedyny sprzęt, oddany do bezpośredniej opieki i noszenia młodszemu technikowi.

O doborze instrumentu mówi się szerzej w komisji III, ogólnie należy podkreślić, że instrument winien mieć jak najprostszą zasadę odczytywania kątów — najlepiej przez szacunek.

Pożyczany jest instrument busolowy.

Jest oczywiste, że pracownik przyzwyczaja się do pracy instrumentem sobie znanym i pracuje nim szybciej. Należy dążyć do tego, by przedsiębiorstwa przeprowadziły ujednoczenie instrumentów przez skupienie w swych oddziałach pewnych typów, oraz

by technik otrzymywał z magazynu ten instrument, którym stale wykonuje obserwacje.

Pomiarowi mają przydzielony sobie sprzęt o dość znacznej wadze. Sprzęt ten, to wyposażenie zespołu, niepodzielne w czasie pracy między pomiarowych:

1. statyw do instrumentu,
2. parasol mierniczy,
3. tyczka,
4. stojak do tyczki, jeżeli wykonujemy pomiary na terenach, gdzie punkty poligonowe są umieszczone w twardej powierzchni,
5. przenośny stojak i statyw do podwyższonych stanowisk tachymetrycznych, jeżeli dokonuje się zdjęć w zbożu, trzcinach, krzakach, wiklinach itd. Stojak ten jest pomysłem inż. Jerzego Dobrzyńskiego z Poznania, był do obejrzenia na wystawie, zorganizowanej w ramach niniejszej konferencji. Składa się on ze stanowiska, zbudowanego na ramie z rur i mogącego być podwyższonym do 1 m oraz z 3 przedłużaczy do nóg instrumentu. Waga jego wynosi 16 kg.

Razem waga wyposażenie niepodzielnego — bez przenośnego stojaka — wynosi 12 kg.

Ponadto każdy z pomiarowych jest wyposażony w 1 łąkę o wadze 4 kg.

Na naradę zgłoszono pomysły łąt:

Inż. Senisson proponuje użycie łąt tachymetrycznych z podziałem nie centymetrowym lecz decymetrowym lub półdecymetrowym — co zapewni lepszą widoczność przy dużych odległościach. Dodam, że należałoby przeprowadzić rewizję tradycyjnych kolorów łąt: czerwone — czarne i zbadać przydatność koloru żółtego. Inż. Senisson proponuje także umożliwienie wydłużenia łąty do długości do 6 metrów, co może mieć zastosowanie przy długich celowych, ok. 500 m.

Dr. Cz. Kamela oraz niezależnie inż. L. Geodecki proponują używanie łąty do bezpośredniego odczytywania wysokości. Łata ma zastosowanie przy pracy niwelatora, np. przekroje, niwelacja siatkowa, niwelacja punktów rozproszonych.

Łata składa się z 3 części: w środku podział centymetrowy — jak zwykle. Z jednej strony opis stały biegnie z dołu do góry — zero u dołu. Z drugiej strony biegnie opis zmienny, umieszczony na taśmie.

Inż. Geodecki proponuje także inny wariant tej łąty, bez opisu na taśmie ruchomej, a ze sto-

pą wysuwaną do 1 metra; jest to pomysł słabszy bo łąta jest mniej statyczna. O zastosowaniu łąty szczegółowo przy omawianiu techniki obserwowania pikiet.

Należy używać łąt z podpórkami, umożliwiającymi ustawienie łąty bez trzymania jej: daje to możliwość wypoczynku i odprężenia dla pomiarowego, a zwiększa dokładność odczytu.

Podpórki winny być lekkie, drewniane. Dla łąt tachymetrycznych proponuje inż. Senisson podpórkę drewnianą, pojedynczą, zaciskaną z boku łąty śrubą motylkową. Podpórka ta zapewnia dokładność odczytu jednak nie zwalnia pomiarowego od trzymania łąty.

Łaty powinny być zaopatrzone w libelę pudełkową — celem pionowego ustawienia łąty. Brak libeli powoduje konieczność korygowania pionowego ustawienia łąty i stratę czasu obserwatora, więc zmniejszenie wydajności zespołu.

Ogółem waga wyposażenia dla 3 pomiarowych wynosi 24 kg i 16 kg, stojak przenośny, czyli na 1 pomiarowego — 8 lub 13 kg.

Wyposażenie dla 4-ch pomiarowych wynosi 28 kg + 16 kg stojak przenośny, czyli na 1 pomiarowego — 7 lub 11 kg.

Przy wykonywaniu niwelacji stanowisk lub niwelacji reperów — szczególnie wzdłuż dróg — należy nadto zaopatrzyć zespół w rowery. Posuwanie się zespołu nabiera znacznej szybkości — szczególnie, gdy pomiarowi dojdą do wprawy w liczeniu obrotów koła. Zaopatrzenie zespołu niwelacyjnego w rowery stosuje się z powodzeniem w Holandii.

Do wyposażenia zespołu niwelacyjnego należą zabki oraz repery. Instrukcja przewiduje używanie reperów ściennych lub gruntowych. Repery ścienne są łatwiejsze do osadzenia od reperów gruntowych; należy starać się osadzać repery ścienne, tymbardziej, że jak słusznie zauważa inż. Cybulski Ziemowit — repery gruntowe były pomyślane jedynie pod kątem stworzenia przeciwwagi procesom wymrażania, a nie wzięto pod uwagę procesu osiadania pod wpływem ciężaru. Zachowanie się reperów gruntowych winno być przedmiotem badań Geodezyjnego Instytutu Naukowo - Badawczego. Inż. Cybulski słusznie proponuje wprowadzenie trzeciego typu znaku wysokościowego: reperu świdrowego, szczególnie przydatnego na gruntach podmokłych.

CZYNNOŚCI NIEMASOWE

Niewątpliwie najlepsze rezultaty w racjonalnej organizacji pracy osiągniemy przy czynnościach masowych: czytaniu i zapisywaniu obserwacji. Ponieważ jednak te masowe czynności następują chronologicznie po czynnościach przygotowawczych, jakimi są: obiór stanowiska, orientacja — omówimy więc czynności wstępne — przez co referat nabierze jednocześnie

charakteru opisu pracy przy zdjęciach wysokościowych.

W wyborze stanowiska należy szukać możliwości przyspieszenia pracy. Należy więc:

1. obrać stanowisko tak, by nie wymagało ono dodatkowego wyznaczenia np. punkt poligonowy, pomiarowy, punkt sytuacyjny, widoczny na mapie lub fotoszkicu lub łatwy do wyznaczenia na mapie,
2. obrać stanowisko tak, by z niego było widać dobrze teren, by nie było tzw. pól martwych; dobra widoczność terenu ze stanowiska umożliwi technikowi szkicowanie spadów od instrumentu. Tu należy wymienić stanowiska na pagórkach, a na przedmieściach również stanowiska na płaskich i niskich dachach i na balkonach. Przy pracy w zaroślach posługiwać się stojakiem przenośnym. Położenie stanowiska na dachu lub balkonie określa się jako położenie punktu ciągu tachymetrycznego, w którym długość boku oraz różnica wysokości określa się tachymetrycznie. Stanowisko takie powinno być wyznaczone na ciągu zamkniętym,
3. obierać stanowiska tak gęsto, by najdalsze celowe nie były dłuższe jak 200 m. Praca przy długich celowych powoduje dodatkowe trudności w porozumiewaniu się, szkicowaniu terenu, w dokładności pracy i szybkości dokonywania odczytów. Gdy widoczność łąt jest utrudniona, np. w lesie, sadzie lub w mieście, należy zakładać gęściej stanowiska, gdyż założenie nowego stanowiska trwa krócej niż usiłowanie doprowadzenia do widoczności odległej łąty.

Należy tu zrehabilitować niedoceniony instrument busolowy. Nadaje się on idealnie dla zdjęć ciągów tachymetrycznych, gdyż zapewnia dostateczną dokładność 3—10', a nie przenosi błędów na następny azymut. Daje także duże korzyści przy odczytywaniu kierunków azymutalnych do każdej pikiety, co uniemożliwia popełnienie pomyłek przy ich kartowaniu przez błędy w identyfikacji stanowiska.

W ciągu busolowym instrument nie musi stać na każdym wierzchołku ciągu, wystarczy pomiar azymutu na co drugim wierzchołku.

Powyzsza właściwość może być idealnie wykorzystana w ciągach tachymetrycznych: jeżeli zasięg celowych wynosi ok. 150 m, istnieje potrzeba założenia następnego stanowiska w odległości 300 m; ciągiem kątowym należało więc stanąć na pikiecie w odległości 150 m — a stąd wyznaczyć nowe stanowisko w odległości dalszych 150 m. Ciąg busolowy eliminuje zbędny pomiar kątów przejściowych, gdyż dla wyznaczenia stanowiska wystarczy znajomość odległości i azymutu na pikietę na 150 m.

OBIÓR PIKIET I TECHNIKA PRACY ROBOTNIKÓW POMIAROWYCH

Po obiorze stanowiska, ustawieniu instrumentu, zorientowaniu względem sąsiednich punktów pomiarowych, przystępuje zespół do pomiaru wysokości pikiet. Zmniejszenie ilości pikiet spowoduje skrócenie czasu obserwacji terenu, lecz zmniejszenie ilości pikiet nie może wpłynąć na dokładność przedstawienia terenu na mapie. Ilość pikiet na 1 ha — zależna jest od rzeźby terenu i skoku warstw: linia spadów, łącząca 2 sąsiednie pikiety nie pokrywa się z naturalnym profilem terenu między tymi samymi punktami. W dalszym opracowaniu warstwie będą interpolowane po linii spadów, co spowoduje rozbieżność mapy z terenem. Wielkość odchylenia linii spadów od rzeczywistego profilu terenu nie powinna przekraczać połowy projektowanego skoku warstw. A więc w czasie pracy terenowej wszyscy członkowie zespołu winni zdawać sobie sprawę, jaki będzie skok warstw. Nie po raz pierwszy — i nie po raz ostatni — stwierdzamy więc w tym referacie, że wszyscy członkowie zespołu, technicy i robotnicy — są świadomi celu swej pracy i wspólnie rozwiązują zagadnienia pomiaru.

W terenach płaskich jest bez większego znaczenia miejsce ustawienia pikiet, ponieważ linia spadów pokrywa się z profilem terenu, a z braku punktów charakterystycznych wybór pikiet w terenie ustala się w sposób mechaniczny — ustalając średnią odległość między pikietami oraz średnią ilość pikiet na 1 ha. Ilość ta jest różna dla różnych warunków: najmniejsza dla terenu wybitnie płaskiego i skoku warstw 1 metrowego wynosi wg instrukcji B-VII: 1 pikiet na ha — czyli odległość między pikietami wynosi 100 m; może dochodzić w terenach płaskich przy warstwicach co 0,25 m do 8 pikiet na ha i odległości co 35 m.

Po ustaleniu ilości pikiet, a zatem i czasu potrzebnego do przejścia łąty na następną pikietę — a także i ilości pomiarowych w zespole — należy rozpatrzyć racjonalny sposób rozstawiania łąt w terenach płaskich.

Ogólne zasady byłyby:

1. teren pokrywa się równomiernie — szeregami pikiet
2. odległość między pikietami w szeregu i między szeregami winna być równa — ustalona zgóry i liczona przez jednego pomiarowego. Pozostali mają obowiązek „równania“ do niego.
3. kierunek szeregów pikiet — czyli kierunek marszu pokrywa się z kierunkiem miedz, lub w braku miedz — z kierunkiem orki. Pozwoli to na zachowanie równoległości szeregów i zmniejszy wysiłek fizyczny marszu.

4. unikać obstawiania przez łąty wycinków kół, chodzenia po kołach itd.

W terenach pagórkowatych nie można stosować zasady szeregowego obstawiania terenu, natomiast łąty stawia się wyłącznie na rozproszonych punktach charakterystycznych. Ilość pikiet jest zależna od rzeźby terenu i odpowiada ilości punktów charakterystycznych, które w wystarczający sposób pozwolą na wykreślenie warstw. Pomiarowy, obstawiający teren, powinien umieć ocenić odchylenie linii spadów między dwiema pikietami od rzeczywistego profilu terenu. Umiejętność tę nabywa się przez praktykę w polu oraz przez ćwiczenia na stole plastycznym. Stół plastyczny — to skrzynia, wypełniona piaskiem, z którego formuje się charakterystyczne nierówności terenu: pagórki, doły, siodła, wąwozy, przegięcia itd. Na stole należy wyćwiczyć pomiarowych w oszczędnym lecz wystarczającym obstawianiu terenu, gdyż każda zaoszczędzona zbędna pikietą, to przyspieszenie wykonania zadania. Należy tu podkreślić, że przeszkolenie na stole plastycznym wpływa decydująco na umiejętność dobierania najmniejszej ilości punktów, a więc skrócenie czasu pomiarów.

Powszechnie stosowany jest system rozstawiania łąt i prowadzenia szkicownika, przez osobnego technika — zwykle kierownika zespołu. Obowiązek ten wyraźnie narzuca § 47 instrukcji B-VII i to w formie kategorycznej, nie uzależniając go od trudności terenu, długości celowych itd.

Jednak jest oczywiste, że w terenie płaskim nie ma potrzeby rozstawiania łąt przez specjalnego technika. Cały teren pozbawiony punktów charakterystycznych jest wyraźnie widoczny od stanowiska tachymetrycznego i może być szkicowany przez prowadzącego dziennik.

W miarę wzrastania trudności terenowych — wzrasta potrzeba starannego obstawiania terenu, łąty winny być stawiane na punktach charakterystycznych, żeby dały prawidłowy obraz terenu. Ponadto pikiety powinny być prawidłowo łączone ze sobą na szkicu linią spadów. Rozstawiający łąty technik wykonuje swą pracę świadomie — ponieważ ma odpowiednie kwalifikacje, uzyskane przez wyszkolenie i praktykę. Lecz praca jego nie wymaga specjalnego teoretycznego wykształcenia technicznego i jest łatwa do opanowania również dla technika jak i dla pomiarowego. Pomiarowi uzyskują umiejętność wyboru punktów charakterystycznych po kilku dniach pracy — lecz uzyskują ją prędzej przez odpowiednie wyszkolenie na stole plastycznym.

Możemy więc stwierdzić, że nawet teren średnio trudny może być racjonalnie obstawiony przez pomiarowych, odpowiednio przeszkolonych, czyli wykwalifikowanych. Teren ten może być bezbłędnie naszkicowany przez techni-

ka — jeżeli jest widoczny, a więc jeżeli jest o wyraźnych spadach, odkryty lub blisko stanowiska tachymetru.

Należy tu podkreślić jeszcze jedną korzystną stronę obstawiania pikiet przez pomiarowych: technik, prowadzący pomiar jest zainteresowany w zwiększeniu ilości zbędnych pikiet na stanowisku — gdyż premia jego jest obliczana wg norm, w których jednostką pracy jest pikiet. Robotnik pomiarowy nie jest zainteresowany w sztucznym zagęszczeniu terenu, natomiast stara się najkonieczniejszą ilością pikiet, wymagającą minimum marszu, obstawić teren. Robotnik, obstawiający teren samodzielnie wpływa więc na zmniejszenie lub usunięcie zbędnych kosztów.

Przy obstawianiu terenu punktami rozproszonymi należy przestrzegać następujących zasad:

1. stawia się łątę na punktach charakterystycznych
2. łąta jest widoczna od strony instrumentu, jeżeli obiekt instrumentu jest widoczny ze stanowiska łąty. Przestrzeganie tej prostej zasady znieśie tracie czasu na kolejne próby stwiania łąty za przeszkodami, uniemożliwiającymi jej zobaczenie.
3. pomiarowi pracują blisko siebie i obstawiają tę samą partię terenu. Praktykowany często sposób pracy łąt zdala od siebie, rzekomo w tym celu, żeby nie dublować punktów, lub nie opuścić ich w przekonaniu, że były już obstawione przez innego pomiarowego — powoduje stratę czasu obserwatora — szukającego po dużej przestrzeni różnych łąt, biegnącego dookoła przyrządu, jak i stratę czasu przy kartowaniu paru szczegółów jednocześnie w różnych miejscach mapy.
4. pomiarowi powinni zwracać uwagę, na kolejność odczytywania ich łąt, bez pomijania któregośkolwiek oraz by każdy z nich miał jednakową drogę do przebycia w czasie pracy.

Proponowane przez inż. Gomoliszewskiego i inż. Kunzeka oznaczenie numeracji łąt przez umieszczenie obok łąty lub na łącie kolejnych 10 numerów na tarczy, traci na aktualności wobec proponowanej zasady, że numerację prowadzi razem ze szkicem technik, prowadzący także dziennik obserwacji. Ponadto stosowany jest powszechnie prostszy system sygnalizowania umówionym gwizdkiem każdej piątej lub dziesiątej pikiety.

5. pomiarowy powinien zwracać uwagę, by kolejne pikiety, obstawiane jego łątą, mogły być łączone linią spadów i między nimi nie znajdowała się nierówność terenu. Ma to znaczenie dla ułatwienia technikowi szkicowania terenu.

Zestawmy obecnie całkowity cykl ruchów roboczych. Pomiarowy: staje na pikiecie; stwierdza, że widzi dobrze instrument, a w szczególności obiekt instrumentu; czeka na swą kolejność, upatrując miejsce następnej pikiety; trzyma łątę odwróconą opisem do instrumentu; po sygnale, oznaczającym, że kolejna ostatnia łąta jest już odczytana, odwraca łątę opisem w stronę instrumentu, podpiera ją podpórkami oraz pionuje przy pomocy libeli pudełkowej. W tym czasie po sygnale obserwator czyta kąty na pikietę poprzednią i wreszcie celuje na omawianą łątę; pomiarowy stoi za łątą w rozkroku i trzyma łątę by nie ulegała wahaniu, — aż do otrzymania sygnału o odczytaniu nitek — poczym przechodzi szybkim krokiem na następną pikietę.

Inaczej przedstawia się praca pomiarowego przy bezpośrednim warstwicowaniu w terenie. Sposób ten stosuje mgr inż. Jerzy Fellman przy inwentaryzacji grodzisk prehistorycznych. Przebieg pracy wygląda następująco: pomiarowi zaopatrzeni są w łąty, które na stałej wysokości 150 cm mają przytwierdzoną poprzeczkę tzw. krzyż. Dwoch pomiarowych ustawia się przy pomocy niwelatora na żądanej warstwicicy (wysokość stanowiska winna być znana przed pomiarem). Pozostali 2 pomiarowi ustawiają się na warstwicicy, szukając punktu, na którym krzyż ich łąty znalazłby się na jednym poziomie z krzyżami 2 pierwszych łąt. Poczym następuje kolejna zmiana łąt ale zawsze 2—3 łąty powinny być nieruchome, natomiast jedna łąta szuka odpowiedniego miejsca w terenie.

Również mgr inż. Rabczuk proponuje użycie metody bezpośredniego warstwicowania w terenie, jednak w sposób inny niż inż. Fellman: proponuje założenie tachymetrycznego ciągu busolowego po pewnej określonej warstwicicy i równoległe ustawianie się łąt zaopatrzonych w krzyże na różnych co 1 metr wysokościach — po sąsiednich warstwicach, oto szczegółowy przebieg:

Wykonajmy co mniej więcej 1 km (w zależności od terenu) profil niwelacyjny i wypalimy pełne warstvice. Profil ten należy wykonać wzdłuż ciągów poligonowych.

Do niwelatora i łąt wprowadzamy drobne nowości. Na lunetę niwelatora nałożymy listewkę prostopadłą do osi celowej i na jej wysokości.

W takie same listewki zaopatrzymy zwykłe łąty niwelacyjne.

Ustawiając się z niwelatorem na profilu, na paliku, oznaczającym warstwicę, np. 73,0 pomierzmy wysokość instrumentu i nastawmy na tę wysokość listewki na łątach, mierzymy kąt poziomy między profilem (bokiem poligonu) a łątą ustawioną na warstwicicy w odległości około 100 m od niwelatora, w punkcie P₁. łąta druga porusza się po warstwicicy od P₁ do obser-

watora, staje na punktach załamania się warstwy. Starszy pomiarowy, stojący przy łacie w P₁, patrząc przez swoją listewkę na listewkę na lunecie niwelatora ma wyznaczony poziom, do którego posuwa łatę ruchomą, operując listewkami podobnie jak krzyżami niwelacyjnymi.

Wprowadźmy do wyżej opisanego przebiegu prac jeszcze jedną łatę z jedną listewką. Łata ta poruszałaby się po warstwie sąsiedniej, np. 72, idąc w parze z łatą ruchomą, posuwającą się po warstwie głównej przy czym kierowana może być przez łatę stojącą na punkcie P₁. Ustawienie łaty trzeciej na warstwie 74 jest o tyle łatwiejsze, że pomiarowy, chodzący z łatą, ma dodatkową kontrolę ustawienia, trzymając bowiem tę łatę w pionie i celując po listewce powinien zobaczyć w poziomie krzyż na łacie dolnej o jeden m wyżej.

Wyznaczając 4 warstwy równocześnie, zgrany zespół, mając założoną uprzednio osnowę pomiarową, powinien dojść do wydajności najmniej 1,5 km tj. 9 ha dziennie.

Metody te są tak różne od stosowanych, że powinny być zbadane w terenie, gdyż wydawanie o nich sądu bez poparcia praktyki może być bardzo zawodne. Nasuwają się jednak następujące uwagi: ponieważ są to metody bezpośredniego warstwicowania, to należy prowadzić warstwicę w terenie o takim skoku, jak na planie, a więc np. co 1 m. Jeżeli warstwicę zaginają się, należy stawiać łatę na każdym jej zagięciu. Oba te wymagania spowodują skupienie pikiet na liniach największych spadów w ilości większej od potrzebnych przy metodzie interpolacji warstwic z punktów charakterystycznych. Metoda oczywiście nie może wykluczyć konieczności pomiaru punktów charakterystycznych.

TECHNIKA PRACY KIEROWNIKA ZESPOŁU

Kierownik zespołu — jest to technik lub inżynier, mający za sobą praktykę zdjęć wysokościowych w polu i w biurze. Panujące ogólnie przeświadczenie wśród mierniczych o łatwości prac tachymetrycznych jest wysoce szkodliwe, bo powoduje kierowanie do tych zdjęć techników początkujących lub słabych. Kierownik zespołu musi zdawać sobie sprawę z całości przebiegu pracy polowej i biurowej, a jego wiadomości teoretyczne, a szczególnie zdolność przestrzennego widzenia terenu muszą być wzmocnione dłuższą uprzednią praktyką.

Kierownik zespołu musi mieć wyrobioną zdolność przestrzennego widzenia terenu i przedstawienia tego terenu na szkic. Na skutek przesunięcia go od rozstawienia pikiet i szkicowania ich w bezpośrednim sąsiedztwie obstawianych nierówności — do jednoczesnego szkicowania i prowadzenia dziennika przy instru-

mentach, wzrosły stawiane mu wymagania, a zmniejszył się jego wysiłek fizyczny. Istotnym obowiązkiem technika w zespole tachymetrycznym jest kontrola obserwacji. Technik obserwuje teren, szkicuje go i słucha podawanych mu do zapisu obserwacji. Kontrolując odczytany przez obserwatora kierunek i odległość z naszkicowanym przez siebie położeniem pikiety ma możliwość niedopuszczania do omyłek. Porównując wysokości sąsiednich pikiet i łącząc je z linią spadów — nie dopuścić do podania sobie kąta pochylenia z innym znakiem lub z omyłką w stopniach.

Do obowiązków technika w zespole tachymetrycznym należą

czynności niemasowe:

kierownictwo pracą zespołu,
wybór stanowiska i wyznaczenie go,
wskazanie najlepszego w danych warunkach sposobu obserwacji pikiet

czynności masowe:

prowadzenie szkicu terenu,
prowadzenie dziennika obserwacji,
kontrola prawidłowości obserwacji,
sygnalizacja.

Mówiliśmy już, że czas wykonania pomiaru można skrócić przy racjonalnym obiorze stanowiska o dobrej widoczności i przez szybką identyfikację stanowiska. Tymbardziej można uzyskać oszczędności czasu przy czynnościach masowych, jakimi są: szkicowanie i zapisywanie obserwacji. Skupienie tych czynności w ręku jednej osoby decyduje o wyglądzie dziennika tachymetrycznego. Musi to być połączenie dziennika (po lewej) i szkicownika (po prawej).

Proponuję dziennik tachymetryczny będący połączeniem zwykle używanego dziennika dla zapisów obserwacji polowych i obliczeń ze szkicownikiem, wykonanym w formie tachografu opracowanego przez inż. J. Jasnorzewskiego (Przegląd Geodezyjny Nr 9—10 rocznik 1946) jest to szereg kół koncentrycznych, odległych od siebie co 5 mm i o promieniach co 1—2 stopni lub gradów.

Zalety dziennika — tachografu:

Gdy odczytuje się odległość (autotachymetrem lub celując nitkę dolną na odczyt równy 100 i tworząc w pamięci różnicę, równą odległości w terenach płaskich) można nie prowadzić zapisów odległości i kierunku, a poprzestać na naniesieniu pikiety na tachografie — w skali opracowania mapy.

Gdy pracujemy łatą do bezpośredniego odczytywania wysokości (wg pomysłu dr. Kameli lub inż. Geodeckiego) można nawet zupełnie zaniechać zapisów w dzienniku, a nanieść pikietę i opisać jej rzędne na tachografie. Szkic jest wiernym obrazem terenu i wyklucza grube błędy w odczycie kierunków lub odległości. Dokładność naniesienia pikiety w warunkach polowych wynosi ok. 0,3 mm.

Ponieważ szkic jest w skali, prowadzi się kontrolę ilości pikiet na ha oraz równomierności ich rozłożenia.

Przy opracowaniu map wysokościowych, o dokładności wystarczającej dla warstwic 1 metro- wych — można bezpośrednio przyłożyć tachograf do mapy, zorientować kierunek i przekłuć pikiety.

Specjalnego omówienia wymaga także dzien- nik niwelacji tras, w którym notuje się jedno- cześnie zdjęcia sytuacji wraz z niwelacją pro- filu podłużnego i poprzecznego.

Kolejowa służba pomiarowa używa dzien- nika, w którym pikiety nie są oznaczone nume- rami, lecz charakteryzują się miarami położe- nia na osi i na profilu w odległości od osi w pra- wo lub w lewo.

Oczywiście, że zapis ten bez szkicu nie jest wystarczający dla zobrazowania terenu, a ko- nieczne jest wykazanie szkicu z zaznaczeniem punktów zamierzonych. Szkic powinien być sporządzony na prawej stronie dziennika pod- wójnego formatu — w formie siatki milimetro- wej, z zaznaczoną grubszą linią osią profilu. Inż. Adam Budziszewski proponuje (w Przeglądzie Geodezyjnym Nr 9—10 r. 1950) prowadzenie zapisów obserwacji łąty bezpośrednio na szki- cowniku, co niekiedy komplikuje przejrzystość szkicownika, gdy sytuacja jest urozmaicona i wymaga zapisywania wielu domiarów. Wyda- je się, że wykonywanie szkicownika w skali, na siatce milimetrowej ułatwiłoby bardziej rozróż- nienie domiarów od odczytów łąty.

Kolejność ruchów roboczych kierownika ze- społu jest następująca: numery kolejne pikiet wpisuje naprzód — w chwilach wolnych. Za- pisuje nitkę środkową, dolną, górną. Sprawdza, czy nitka środkowa daje wartość średnią, jed- nak nie dokonuje sprawdzenia już po zapisaniu obserwacji — lecz mając podaną nitkę środko- wą i dolną — dokonuje w pamięci prostego obliczenia wartości nitki górnej i oczekuje usły- szenia tej wartości. Kiedy usłyszy wartość nitki dolnej i stwierdzi, że ewentualna różnica jest dopuszczalna — podaje sygnał pomiarowemu dla zejścia z pikiety, poczym zapisuje kąt pio- nowy, obserwując obserwatora, czy zwrócił uwagę na libelę koła wierzchołkowego. Wresz- cie zapisuje kąt kierunkowy — stwierdzając na oko zgodność z położeniem w terenie, dla wyeliminowania grubych błędów. Jeżeli stwier- dzi, że kąt pionowy lub kierunkowy nasuwają wątpliwości, a położenie lunety uległo już zmia- nie — daje sygnał dla powrotu łąty na dawne miejsce. Omyłki w czytaniu kątów są bardzo rzadkie — należy więc dawać sygnał, zwalnia- jący łątę z pikiety tuż po zapisaniu nitki.

Taki sposób obserwacji powoduje zmniejsze- nie wysiłku pomiarowego (trzymanie łąty nie- ruchomej jest bardzo uciążliwe) oraz daje wię-

cej czasu pomiarowemu na przejście na następ- ną pikietę — czyli powoduje bardziej racjonal- ne zużycie czasu pomiarowego.

Dla przekazywania poleceń technika pomia- rowym — służy sygnalizacja gwizdkiem — w terenach zamiejskich, lub ręką w terenach miejskich. Dobrze opracowana, a co ważniejsze, stosowana i znana pomiarowym sygnalizacja, redukuje do minimum potrzebę biegania tech- nika od instrumentu do łąty. Oto przykład pa- ru poleceń:

polecenie	gwizd- kiem	ręką
odczytany	.	krótki ruch ręki w bok
wrót na pikietę	..	krótki ruch ręki do siebie
podnieś łątę 1 m w górę	.-	krótki ruch ręki w górę
kiwaj łątą	-	kiwać ręką wyciągniętą nad głowę
przesuń łątę w lewo	..	prawa ręka wyciągnięta poziomo
przesuń łątę w prawo	..	lewa ręka wyciągnięta poziomo
stój	..	rękę podniesioną trzy- mamy aż do rezultatu
koniec stanowiska	---	kilka kół ręką

Dla ułatwienia korzystania z sygnałów słu- sznie proponuje inż. Senisson przyczepić kartki z ustalonymi sygnałami do łąt na wysokości wzroku pomiarowego oraz do ramki szkicow- nika.

Oczywiście można wprowadzić więcej usta- lonych sygnałów, a w wypadku szkicowania te- renu zdala od instrumentu i prowadzenia nu- meracji niezależnie w dzienniku i szkicowni- ku — należy bezwzględnie stosować umówiony sygnał, sprawdzający zgodność numeracji pi- kiet co np. 5 lub 10 pikiet.

Także pomiarowy, gdy znajdzie w terenie punkt poligonowy, obowiązany jest postawić na nim łątę i zakomunikować technikowi o tym — trzymając ramię podniesione do góry, aż do znaku: „odczytany“. Obowiązany jest również sygnałem wezwać technika, gdy ma wątpliwości przy obstawianiu bardziej skomplikowanej rzeź- by terenu.

TECHNIKA PRACY OBSERWATORA

Obserwator — jest to wg nomenklatury młodszy technik. Jego jedyną czynnością jest nacelowanie na łątę i dokonanie odczytu. Pra- cuje stale w obecności technika i pod jego kontrolą. Do pracy może być łatwo przyuczony i w jakości oraz szybkości swej nieskompliko- wanej pracy nie ustępuje technikowi.

Stwierdziliśmy, że wydajność zespołu jest wydajnością obserwatora, a więc wydajność tę możemy powiększyć — zwiększając wydajność obserwatora.

Przystępujemy obecnie do omówienia możliwości skrócenia czasu obserwacji pikiet: odczytu odległości, kierunku i kąta pochylenia.

Dokładność dokonywanych odczytów wpływa na szybkość jego pracy. Przeanalizujemy potrzebę dokładności tych odczytów i wyciągniemy stąd wnioski.

Do nanoszenia pikiet na plan używa się zwykle nanośników papierowych, które pozwalają wyznaczyć kierunek z dokładnością do 20' co przy kartowaniu i z taką by wychylenie poprzeczne ok. 1 m.

Wystarczy więc czytać koło poziome z dokładnością taką, z jaką obserwacje są wykonywane przy kartowaniu i z taką by wychyleniu poprzeczne punktu nie było większe od 1 m, czyli z dokładnością:

do odległości 100 m — 30'
od odległości 100—175 — 20'
i ponad 175 — 10'

co można uogólnić w zasadę:

kąt poziome przy obserwacjach pikiet czyta się z dokładnością 10'.

Kierunki z dokładnością 10' mogą być czytane bez wyszukiwania koincydującej kreski noniusza, a jedynie przez szacunek położenia kreski zerowej noniusza.

Ponieważ najmniejsza podziałka limbusa ma zwykle wartość 20' — 10' przeto można określić kąt przez szacunek położenia kreski zerowej noniusza do 1/10 części odległości, a więc — dokładnością 2' — 6'.

Taki sposób czytania da poważne oszczędności czasu — szczególnie przy instrumentach Heyde, posiadających noniusz z 60 kresek, na którym odnalezienie koincydujących nitek wymaga wędrowania oka i przesuwania mikroskopu — na długości ok. 5 cm.

§ 52 p. 3 instrukcji B-VII mówi, że wysokości pikiet należy obliczyć z dokładnością do „0,1 m“, a więc wystarczy zachować dokładności odczytu kąta pionowego:

przy odległości do 100 m — 3'
100—175 — 2'
ponad 175 — 1'

Technik, prowadzący pomiar winien zdawać sobie sprawę, jakimi pomocami będzie się posługiwać przy obliczaniu przyrostów wysokości. Np. tablice Jordana są tak ułożone, że dają wartość

$$h = \frac{1}{2} L \cdot \sin 2$$

dla odległości do 100 — co 3'
100 do 175 — 2'
ponad 175 — 1'

a więc wskazanie praktyczne: dla uniknięcia zbędnej interpolacji należy zaokrąglić wyniki pomiarów kąta pionowego jak wyżej.

Jeżeliby z obserwacji miały być obliczone wysokości tablicami „Tata“ — to należy zaokrąglić kąty do parzystych, gdyż tablice ułożone są co 2'.

Oczywiste jest, że nie należy stosować zaokrągleń, gdy pikiety należy obliczać z dokładnością do 5 cm, np. przy warstwicach co 25 cm.

Jeżeli kierunek pikiety наносimy na plan przy pomocy dość prymitywnego przenośnika z dokładnością ok. 20' — tzn. z wychyleniem poprzecznym ok. 1 m przy odległości 150 m, to nie ma powodów do dokładniejszego mierzenia odległości, jak do 1 m: dlatego odczytuje się zwykle nitki z dokładnością 1 cm. A jednak § 22 p. 3 instrukcji B. VII nakazuje „odległości pikiet..... obliczyć z dokładnością do 0,1 m“. Przypuszczalnie należy to rozumieć jako postulat umożliwiający uzyskanie większych dokładności dla opracowania map wodno - melioracyjnych o skoku warstwic co 0,25 m lub terenów górskich, gdzie przesunięcie pikiety o część metra rzeczywiście zniekształciłoby obraz terenu.

Dokonyjemy więc odczytów nitek z dokładnością do 1 cm przy opracowaniu rzeźby terenu z warstwicami co 1 m, a do 1 mm przy dużych spadach lub warstwicach co 0,25 m.

Obecnie przejdźmy do omówienia różnych sposobów obserwacji. Wymienię je pokrótce:

1. niwelatorem przy użyciu łąty do bezpośrednich odczytów wysokości,
2. niwelatorem lub teodolitem przy lunecie poziomej,
3. teodolitem przy stałych kątach pochylenia,
4. przy takich kątach pochylenia, dla których „h“ jest wielokrotnością różnicy nitek dolnej i górnej,
5. przy odczycie nitek $g = 100$ i dowolnym kącie pochylenia,
6. przy odczycie nitek $g = 100$ i nastawieniu lunety na poziom,
7. przy odczycie nitek $g = i$,
8. przy odczycie nitek $g = 100$,
9. przy użyciu autotachymetru Hammer-Fennela,
10. metodą bezpośredniego warstwicowania,
11. przy użyciu stolika mierniczego.

Niektóre z tych sposobów wymagają szczegółowego omówienia.

Sposób bezpośredniego określania wysokości — stosuje się przy użyciu niwelatora i specjalnej łąty z ruchomym opisem, biegnącym z góry na dół — odwrotnie niż u normalnie używanych łąt. Metoda ta miała zastosowanie w Niemczech, a obecnie niezależnie opracowują ją dr. Kamela oraz inż. Geodecki. Metoda polega na tym: przy niwelacji punktów rozproszonych wzór tachymetryczny przekształca się na wzór $H = H_{st} + i - s$.

Jeżeli ruchomy opis łąty przesuniemy tak, że spód łąty będzie odpowiadał wielkości horyzontu, to wtedy odczyt „s” nitki środkowej na łącie przy opisie biegnącym w odwrotnym kierunku — będzie mniejszy od Horyzontu o odczyt nitki środkowej i będzie odpowiadał rzędnej terenu.

Łata posiada stały podział i opis z zerem u dołu łąty. Przy pomocy tego stałego podziału sprawdza się prawidłowość odczytów oraz przeprowadza się niwelację stanowisk. Stały opis biegnie z jednej strony podziału centymetrowego, natomiast z drugiej strony umieszczona jest ruchoma podziałka o opisie cyfrowym od 0 do 10 metrów. Ponieważ łątę używa się o długości 3—4 metrów, przeto opis cyfrowy naniesiony na taśmę ceratową, która jest częściowo założona na siebie i przewijana przez rolki — ukryte wewnątrz łąty. Dla nastawienia na spodzie łąty dokładnej wielkości horyzontu, a więc wielkości zakończonej cyframi jednostek centymetrowych, łąta jest zaopatrzona w wysuwkę 10 cm. Przesunięcie opisu na żądany horyzont trwa ok. 2 minut.

Sposób obserwacji szeregu pikiet przy stałym kącie pochylenia stosowany jest szeroko w Anglii, a u nas propagowany przez inż. K. Bramorskiego. Sposób ten przyspiesza pracę polową przez zmniejszenie ilości czytanych kątów pochylenia, a ponadto przyspiesza obliczanie „h” — jeżeli używa się tablic, ułożonych wg kąta pochylenia. Szybkość zwiększa się przez zbędność interpolacji (kąt pochylenia może być okrągły i wynosić np. 10° , 20° itd.), a ponadto przez odnajdywanie „h” dla kilku kolejnych pikiet na tej samej stronie — lub przy jednym nastawieniu nomogramu. Szczególnym przypadkiem powyższego sposobu jest praca przy takim stałym kącie pochylenia, przy którym $\frac{1}{2} \sin 2\alpha \parallel 0.01$ — wobec czego wzór

$h = \frac{1}{2} \cdot L \cdot 100 \cdot \sin \cdot 2\alpha$ przekształca się w $h = L$ czyli $h =$ ilości centymetrów = różnicy nitek skrajnych.

Takim kątem pochylenia jest kąt $34'4$ w podziale stopniowym lub $0^{\circ} 32'$ w podziale gradowym. Oczywiście można dobrać takie kąty, przy których $h = 0,5 L$, lub $h = 2 L$ itd., ogólnie: $h = m \cdot L$, przy czym $m =$ wielokrotności $34'4$.

Dla ułatwienia obserwatorowi posługiwania się tymi kątami należy zaopatrzyć obserwatora w tabelkę kątów — lub koło pionowe teodolitu uzupełnić kreskami o wartości odpowiednich kątów, opisać je wartością współczynnika „m”, np. 0; 01; 0; 005; 0,02; 0,03 itd. Zalety tego sposobu obserwacji są podwójne: zwiększa się szybkość obserwacji pikiet — gdyż przy jednym kącie pochylenia można zwykle zaobserwować kilka pikiet, a ponadto obliczenia są tak uproszczone, że mogą być całkowicie wykonane w polu

i zmniejszając potrzebę posługiwania się tablicami do $1/5$. Sposób powyższy opracowałem i wypróbowałem w warunkach polowych.

Wyżej przytoczone sposoby miały na celu zmniejszenie ilości odczytów koła pionowego. Obecnie omówimy niektóre sposoby, prowadzące do zmniejszenia lub uproszczenia odczytów nitek.

Pracując instrumentem nie autoredukcyjnym odczytujemy 3 nitki: środkową — gdyż jest potrzebna przy obliczeniu wysokości punktu oraz skrajne, gdyż są potrzebne do obliczenia odległości. Ponadto mamy sprawdzian, że wartość nitki środkowej jest średnią wartością nitek skrajnych. W tachymetrach autoredukcyjnych odczytujemy bezpośrednio odległość uzyskaną zwykle w ten sposób, że jedną nitkę skrajną ustawiamy na początek opisu, lub na odczyt — a z nitki skrajnej drugiej, stałej lub ruchomej, umieszczonej na diagramie, odczytuje się odległość. Podobny sposób pomiaru odległości bywa stosowany i przy pracy instrumentami nieautomatycznymi: wtedy kolejność ruchów jest następująca: zgrywa się nitkę górną z okrągłym odczytem np. 100, — odczytuje się nitkę dolną i podaje się do zapisu odległość jako różnicę odczytów, łatwą do obliczenia w pamięci. Następnie odczytuje się kąt pochylenia lub zmienia się pochylenie lunety albo dla uzyskania odczytu okrągłego nitki środkowej (lub $s = i$) albo okrągłego kąta pochylenia.

Stosuje się też odczyty nitki środkowej, które mają na celu późniejsze uproszczenie w obliczeniach. Do tych należą odczyty nitki środkowej $s = i$ co daje uproszczenie wzoru na wysokość pikiety lub $s = 100$ co upraszcza obliczenie różnicy $h - s$ i ułatwia kontrolę nitek $d + g = 2 s$.

OCENA RÓŻNYCH METOD OBSERWACJI

Słuszność powyższych sposobów odczytywania nitek należy przeanalizować. Jeżeli nawet szybciej jest odczytywać bezpośrednio na łącie $d - g$, gdy $g = 100$, to czy koszt czasu ruchów nastawiania na nitkę, obliczony dla całego zespołu, jest niższy od dłużej trwającego obliczenia kameralnie — przez jedną osobę — różnicy $d - g$, oraz $h - s$.

Przeprowadźmy więc chronometraż ruchów roboczych przy odczycie nitek i kąta pochylenia w różnych metodach obserwacji. Następnie przeprowadzamy chronometraż obliczenia niektórych składowych wzoru na wysokości pikiet i sprobujemy ustalić różnice czasów opracowań wg różnych metod obserwacji.

Zestawmy ruchy robocze przy obserwacji pikiet i kierunku. Nie wszystkie z tych ruchów są wykonywane przy każdym sposobie obserwacji, inne powtarzają się dwukrotnie. Chronometraż wykonajmy w warunkach laboratoryjnych.

Ruchy robocze	trwa	przy kącie poch. $\alpha =$				autofachymetrem Hammer Fennel	nastawiając na nitkę			dwukrotnie nastawiając		
		0, i uży- cie kąty dr. Kam- meli i Go- deckiego	O°	m. 34' .4	stały, dowolny lub okrągły „K”		s = i	s = 100	g = 100	h = 100	s = 100	g = 100
nastawienie nitki na żądany odczyt	5 ^s	—	—	—	—	4	5	5	5	2 x 5	5	
odczyt nitki nienastawianej	3 ^s	3 x 3	3 x 3	3 x 3	3 x 3	2 x 3	2 x 3	2 x 3	3	2 x 3	2 x 3	
nastawienie określonego kąta poch.	10 ^s	0,1 x 10	0,1 x 10	0,2 x 10	0,2 x 10	—	—	—	—	—	10	
odczytanie kąta poch. nienastawianego	6 ^s	—	—	—	—	—	6	6	6	6	—	
Razem odczyty trwają												
utworzenie d—g	12	12	12	12	12	—	12	12	4	4	4	
wyszukanie „h” przy dowolnym kącie	25	—	—	—	—	—	25	25	25	25	—	
„ h „ okrągłym kącie „K”	20	—	—	20	20	—	—	—	—	—	20	
„ h „ wielokrotności 34'4	15	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	
utworzenie h—s, gdy s dowolne	10	—	10	10	10	—	—	—	—	10	10	
gdy s = 100	5	—	—	—	—	—	—	5	—	5	—	
Razem obliczenie (h—s) trwa												
Ze względu na 4x mniejszy koszt opracowania kameralnego redukuje się do 1/4		12	22	37	42		37	42	39	34	34	
Liczby charakteryzujące szybkość opracowania		3	5,5	9	10,5		9	19,5	10	8,5	8,5	
		15	15,5	20	21,5		26	27,5	27	27,5	29,5	

Jak wynika z zestawienia czasów szybkość sposobów obserwacji układa się w następującej kolejności:

1. obserwacje autotachymetrem Hammer — Fennela,
2. obserwacje łątą do bezpośredniego odczytywania wysokości,
3. obserwacje niwelatorem lub przy kącie pochylenia = 0° ,
4. obserwacje przy kącie pochylenia $34^{\circ}4'$ lub wielokrotność,
5. obserwacje przy stałym kącie pochylenia,
6. obserwacje przy nitce $s = 100$ lub $s = i$ lub $g = 100$,
7. obserwacje przy nastawieniu na nitkę $g = 100$ oraz zmianie nachylenia lunety.

Widać więc, że podwójne nastawienie na nitki o określonej wielkości, czyli podwójne pochylenie lunety — nie przyspiesza pracy natomiast stosowane nastawianie jednej z nitek na okrągły odczyt, lub równy wysokości instrumentu, daje skrócenie czasu pracy.

Przy sposobie bezpośredniego warstwicowania praca obserwatora nie zawiera żadnych nowych elementów, obserwacja łątą dokonuje się niwelatorem. Jest pożądane zastosowanie łątą ze zmienną skalą.

Wymaga omówienia propagowane przez inspektora PPM ob. Markowskiego Jana wprowadzenie stolika mierniczego do wykonywania map wysokościowych w skalach od 1:1000 do 1:5000 tj. w skalach, w jakich dotychczas stolik nie miał zastosowania. Zalety metody stolikowej są niewątpliwe. Wszelkie obserwacje naniesione są bezpośrednio na mapę. Kąt kierunkowy wyznacza się graficznie, odległość i wysokość oblicza się w polu. Warstwice interpoluje się w polu i ma się możliwość sprawdzenia prawidłowości ich przebiegu.

Wadą jest zależność od warunków atmosferycznych, opadów i wilgotności. Wadą jest wydłużenie pracy polowej przez obliczenie obserwacji i interpolację warstwic. Zastosowanie nomogramów winno przyspieszyć obliczanie wysokości, a więc skrócić okres wykonania mapy. Należy wypróbować wykorzystanie metody stolikowej dla skal 1:1000 — 1:5000 i zastosować racjonalizację metody pracy: pracę przy stałych kątach pochylenia, będących wielokrotnością $34^{\circ}4'$, określanie odległości zredukowanych.

REASUMCJE I WNIOSKI

Zakończyłem szczegółowe rozważania o metodach pracy. Poglądy tu wyrażone są oparte o doświadczenia indywidualne. Wiele ze zgłoszonych pomysłów wymaga przejścia przez próbę życia. Wiele wyjdzie z tej próby zwycięsko — inne będą materiałem do dalszej racjonalizacji.

Ruch racjonalizatorski w miernictwie rozpoczął się i ujęty w odpowiednie łożysko wyda owoce w formie nowych, szybkich metod pracy.

Reasumując powyższe rozważania, należy stwierdzić:

1. stały wykwalifikowany robotnik pomiarowy jest nowym czynnikiem w pracy zespołu mierniczego. Należy zarzucić stosowany dotychczas system kastowości techników, system wynikający z przekonania, że pracy technika nie może wykonać robotnik. Wynikiem nowego podejścia jest istotna zmiana rozdziału czynności w zespole, przerzucanie części prac — dotychczas zastrzeżonych wyłącznie dla technika — na robotnika pomiarowego. Zapewne ruch racjonalizatorski wskaże dalszą listę czynności, które mogą być oddane do samodzielnego wykonania pomiarowym. Na skutek przejścia niektórych czynności przez pomiarowego — można doprowadzić do zmniejszenia składu techników w zespole, np. w zespole tachymetrycznym, w którym pracowało zwykle 2 techników i 1 pomoc techniczna — pracować może tylko 1 technik i 1 pomoc techniczna. W rezultacie przeanalizowania podziału czynności uzyskamy dodatkowe rezerwy techników dla wykonania innych zadań.
2. Wydajność prac w miernictwie nie jest w prostym stosunku do zwiększenia ilości i skupienia techników nad jednym zagadnieniem — czego wyrazem jest chociażby to, że przy pracy nad jedną planszą nie zmieści się więcej jak 2 osoby — ale wydajność wzrasta przez pracę zespołową. Ilość czasu straconego przez pojedynczego pracownika na przerzucanie uwagi z jednego miejsca pracy na drugie jest tak znaczna, że należy dać pierwszeństwo w pracy zespołowi dwuosobowemu. Pomoc w postaci sekretarza technicznego skraca czas opracowania i pozwala na lepsze wykorzystanie kwalifikacji technika.
3. Statystyka przekroczenia norm, prowadzona na szeroka skalę oraz chronometraż ruchów roboczych doprowadzi do oceny słuszności metod pracy.
4. Sprzęt będący w dyspozycji winien być dostosowany do szybkich metod pracy, a w szczególności należy rozpocząć szeroką produkcję łąt do bezpośredniego czytania wysokości, podpórek do łąt, libel itd.
5. Wybór metody pracy winien uwzględniać skrócenie czasu pracy, a w szczególności czasu technika. Wybór metody pracy polowej winien uwzględniać także czas opracowania kameralnego.
6. Dokładność obserwacji polowych nie powinna być znacznie większa od dokładności opracowania kameralnego tych obser-

- wacji. Wymagania instrukcji co do dokładności różnych metod pomiarów jak i instrumentów winny być przeanalizowane.
7. Długość celowych, ograniczona instrukcjami w niwelacji terenowej do 100 i w tachymetrii do 150 m jest ograniczona zbyt sztywno: granica ta może być przesunięta ze względu na dokładność narzędzi pomiarowych lub na wymagania dokładności. Zastosowanie stanowisk podwyższonych, przejrzystość terenu umożliwia wydłużenie celowych. Długie celowe nie mogą być realizowane kosztem wysiłków dla osiągnięcia widoczności łąty.

8. Rozwinięcie ruchu racjonalizatorskiego, rozszerzenie go na ogół pracujących, techników i pomiarowych, da w rezultacie pomysły i metody zwiększające wydajność pracy.

Nowe pomysły racjonalizatorskie i nowe metody pracy winny być podawane w wydawnictwach książkowych, w broszurach i odbitkach, w prasie fachowej i na naradach wytwórczych. Szerokie zastosowanie nowych metod pracy zwiększy wydajność pracy i pozwoli na sprawne wykonywanie map, koniecznych dla realizacji zadań planu 6-letniego.

Metody opracowywania planów sytuacyjnych w terenach falistych drogą przetwarzania zdjęć lotniczych

Mgr inż. Brunon Piasecki

Metoda fotogrametryczna, polegająca na przetwarzaniu zdjęć lotniczych drogą optyczno-mechaniczną na plany w żądanej skali, znalazła u nas szerokie zastosowanie, zwłaszcza obecnie przy opracowywaniu „mapy użycia ziemi“, ze względu na swą bezkonkurencyjną prostotę, szybkość i taniość.

Metoda ta jednak jest teoretycznie słuszna tylko w terenach płaskich, gdyż wszelkie nierówności wywołują skażenia i to tym większe, im teren jest bardziej pofalowany.

Celem niniejszego artykułu jest krótkie omówienie dotychczas znanych sposobów zastosowania powyższej metody do terenów falistych.

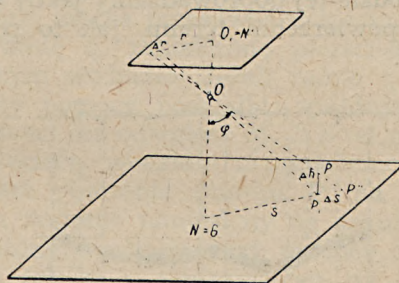
Przyjmijmy, że punkt P (rys. 1) jest oddalony od jakiejś poziomej płaszczyzny, przyjętej za płaszczyznę odniesienia, o wielkości Δh . Jeżeli zdjęcie zostało wykonane na kliszy ściśle poziomej, to oś kamery przebiega płaszczyznę odniesienia terenu w punkcie nadirowym N, a punkt główny O_1 będzie jednocześnie rzutem środkowym punktu nadirowego. Na zdjęciu zostanie odwzorowany punkt P zamiast P_1 , przez co położeniu punktu zostanie przesunięte radialnie względem punktu głównego o wielkość Δr , odpowiadającą w skali zdjęcia wielkości

$$\Delta s = \Delta h \cdot \operatorname{tg} \zeta.$$

wynikającej z rozwiązania trójkąta PP_1P'' .

Jak widać z powyższego wzoru, zniekształcenia spowodowane różnicami wysokości są tym większe, im większe jest Δh , oraz im większy jest kąt ζ , to znaczy im dalej położony jest punkt P od osi zdjęcia (względnie punktu nadirowego).

Zależnie od skali opracowywanego planu i wymaganej dokładności łatwo można obliczyć, jakie różnice wysokości mogą być jeszcze tolerowane. Granice tolerancji można zwiększyć stosunkowo łatwo przez zwiększenie pokrycia



Rys. 1

między zdjęciami. Wtedy do opracowywania fotoplanu, czy też planu rysunkowego będą wykorzystywane jedynie części środkowe zdjęć, a więc $\operatorname{tg} \zeta$ będzie mniejszy, a co za tym idzie dopuszczalne Δh będzie odpowiednio większe. Dla punktu nadirowego $\operatorname{tg} \zeta = 0$ i $\Delta s = 0$ niezależnie od wielkości Δh . Nie można się w tym jednak posuwać zbyt daleko, bo wtedy trzeba by było wykonywać, zbyt dużo zdjęć, co znacznie podniosłoby koszt opracowania, i metoda ta stałaby się nieekonomiczną.

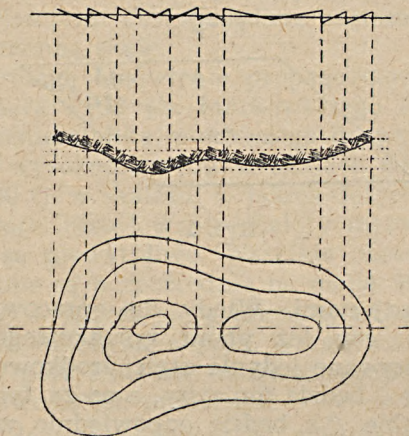
Istnieje kilka sposobów opracowania terenów falistych metodą przetwarzania. W każdym z nich jest wymagana choć przybliżona znajomość rzeźby terenu, co jest możliwe, jeżeli dla opracowywanego terenu istnieją dość dokładne mapy warstwiczne, choćby w skali 1 : 25.000. W przeciwnym razie, przy zakładaniu podkładu geodezyjnego, należałoby wyznaczać wysokości foto-punktów, a następnie, na ich podstawie, różnice wysokości innych punktów przy pomocy stereomikrometru.

Po ustaleniu drogą pomiarów w terenie, względnie na podstawie mapy wysokości foto-punktów, przyjmujemy jakiś poziom odniesienia i w stosunku do niego, na podstawie przy-

bliżonych elementów orientacji zdjęcia, obliczamy wielkości radialnych przesunięć fotopunktów, wynikających z ich różnic wysokości w stosunku do przyjętego poziomu. Wielkości tych przesunięć nanosimy na podkład, przy pomocy którego zestrajamy zdjęcie w przetworniku. Takie przetworzenie będzie zupełnie ściśle dla warstwiczy odpowiadającej przyjętemu poziomowi. W dopuszczalnych granicach dokładności można przyjąć, że będzie ono słuszne dla pewnego pasa powierzchni terenu o wysokościach $\pm \Delta$ w stosunku do poziomu odniesienia.

Po takim przetworzeniu zmieniamy poziom odniesienia o 2Δ w i ponownie obliczamy wielkości radialnych przesunięć fotopunktów w prosty już bardzo sposób, gdyż $\text{tg } \zeta$ pozostaje bez zmiany, a zmienia się tylko Δh o wielkość 2Δ w. Zestrojenie również będzie ułatwione, bo wystarczy na ogół jedynie zmiana skali. Postępując w ten sposób dalej, możemy uzyskać przetworzenia całej interesującej nas powierzchni.

W metodzie tej doprowadzamy jakby do spłaszczenia powierzchni terenu, jak to pokazano na rys. 2.

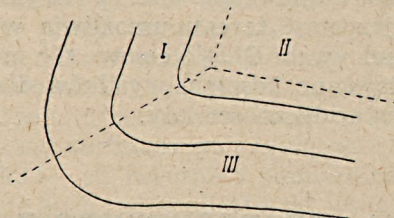


Rys. 2.

Po wykonaniu każdego zestrojenia podkłada się papier światłoczuły i sporządzamy przetworzenia, z których następnie, posilkując się istniejącym planem warstwicowym, można powycinać obrazy pasów odpowiadających przyjętemu poziomom i razem skleić.

R. Martin w pracy p.t. „Coup d'oeil d'ensemble sur la Photogrammétrie Aérienne et Terrestre“ opisuje szczegółowo metodę takiego przetwarzania. Do przetwornika wkłada się zdjęcie przetworzone np. dla najniższego poziomu odniesienia. Wówczas przy równoległym położeniu płaszczyzny kliszy względem płaszczyzny ekranu otrzymuje się na ekranie plan pierwszego pasa. Przed naświetlaniem zasłania się partie odpowiadające innym poziomom, pozostawiając odkryte jedynie części odpowiadające położeniu pierwszego pasa. Następnie, zmieniając powięk-

szanie na podstawie analitycznie obliczonych równoległych przysunięć ekranu i kliszy, uzyskuje się właściwe obrazy następnych pasów, które naświetla się w ten sam sposób na tym samym arkuszu papieru światłoczułego. Postępując w ten sposób dalej, dochodzi się do naświetlania całości i po wywołaniu otrzymuje na jednym arkuszu fotoplan terenu odwzorowanego na danej kliszy.



Rys. 3.

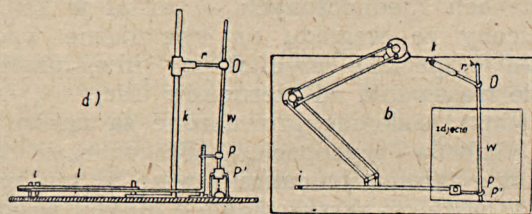
Jeżeli posiadamy plan warstwicowy zdejmowanego terenu, to można również, w pewnych wypadkach (kiedy rzeźba terenu nie jest zbyt urozmaicona), opracować fotoplan i w inny sposób. Ponieważ na przetworniku można na ogół opracowywać zdjęcia terenów płaskich nie tylko poziomych, ale i nachylonych, przeto w granicach dopuszczalnej tolerancji można go podzielić na partie, jak to pokazano na rys. 3. Zdjęcie lotnicze przetwarza się wtedy według fotopunktów, zredukowanych do jakiegoś poziomu, na zdjęcie ściśle pionowe. Na zdjęciu tym wybiera się fotopunkty dla części I, II i III, odczytuje ich współrzędne (najlepiej w układzie współrzędnych biegunowych o początku w punkcie nadirowym), oblicza się przesunięcia radialne na podstawie wysokości wyinterpolowanych z planu warstwicowego i sporządza podkłady do przetworzenia poszczególnych części, z których zestawia się już w sposób normalny fotoplan, nie obciążony błędami wynikającymi z różnic wysokości.

Do przetwarzania terenów falistych, dla których istnieją już plany warstwicowe, został skonstruowany przez O. Lacmanna (O. Lacmann, „Entzerrungsgerät für nicht ebenes Gelände“. Bildmessung und Luftbildwesen 1931) specjalny przetwornik, w którym rzutuje się na ekran kolejno tylko niewielkie części zdjęcia za pomocą specjalnego urządzenia projekcyjnego, dającego się odpowiednio regulować w zależności od średniego poziomu przetwarzanego w danym momencie fragmentu. Po naświetleniu wszystkich fragmentów wywołuje się całość i otrzymuje na jednym arkuszu papieru fotoplan złożony nie z pasów, jak w metodzie poprzedniej, lecz przylegających do siebie pól kwadratów.

Wszystkie te metody nie zyskały praktycznego znaczenia, ponieważ są dość żmudne, a co za tym idzie — nieekonomiczne i wymagają posia-

dania względnie dokładnego planu warstwico-
wego.

W pewnych wypadkach, jeżeli są wykonywane zdjęcia bardzo dużych obszarów, zupełnie płaskich, na których znajdują się tylko niewielkie fragmenty o znacznych różnicach wysokości, można przy opracowywaniu planów rysunkowych na podstawie zdjęć przetworzonych wprowadzić poprawki dla poszczególnych punktów. W takich wypadkach może się opłacać nawet jakieś przybliżone tachymetryczne wyznaczenie w terenie (podczas odczytywania zdjęć) wysokości pewnej stosunkowo niewielkiej ilości punktów. Na podstawie tych danych można następnie obliczyć i uwzględnić odpowiednie poprawki, dotyczące położenia tych punktów na planie.



Rys. 4.

Do tego celu został zbudowany we Francji specjalny przyrząd bardzo prostej konstrukcji, tzw. pantograf-restitutor, który pozwala na wprowadzanie poprawek ze względu na różnice wysokości w sposób zupełnie mechaniczny.

Rys. 4 a i b przedstawiają schematycznie przyrząd ten w rzutach: pionowym i poziomym.

Na pionowej kolumnie k jest umieszczone ramię r, które można przesuwając w kierunku pionowym tak, że można je ustawić na wysokość, odpowiadającą (w skali) wysokości, z jakiej zostało wykonane zdjęcie. Na końcu ramienia r znajduje się przegub Kardana, który otwiera nam jakby położenie środka rzutów O. Przez przegub ten przechodzi metalowe wodzidło W, którego zadaniem jest jakby materializowanie promieni rzucających od punktu przedmiotu P, w przestrzeni do obrazu tego punktu P', na zdjęciu przetworzonym.

Koniec wodzidła spoczywa w punkcie P', znajdującym się na stolniczku, który można przesuwać po płaszczyźnie stołu, a zatem koniec wodzidła będzie się poruszał w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny stołu. Budowa stolniczka jest taka, że w jego spodniej części znajduje się lupa płasko-wypukła z naciętym na dolnej po-

wierzchni kółkiem, odpowiadającym rzutowi prostokątnemu punktu P', na płaszczyznę stołu.

Jeżeli umieścimy na stole zdjęcie przetworzone dla jakiegoś poziomu odniesienia (będzie to odpowiadało zdjęciu wykonanemu z wysokości

$$w = \frac{f}{M}$$

przy ściśle poziomym położeniu kli-

szy), a następnie ustawimy ramię tak, aby srodek przegubu O znajdował się pionowo nad punktem głównym zdjęcia w odległości M. w od poziomu górnej płaszczyzny stolniczka, to po nastawieniu stolniczka na jakiś punkt zdjęcia P' wodzidło W przyjmie położenie promienia rzucającego. Jeżeli punkt P nie leżał na płaszczyźnie odniesienia, ale był od niej oddalony o wielkość Δh , to położenie punktu P na planie można otrzymać przez przecięcie promienia rzucającego (wodzidła) płaszczyzną poziomą, poprowadzoną w odległości M. Δh od płaszczyzny odniesienia.

W opisywanym przyrządzie z linałem l aparatu Culmana jest połączona pionowa kolumnienka, po której można przesuwając w kierunku pionowym ramię q, zakończone pierścieniem P obejmującym wodzidło. Jeżeli ramię q nastawimy przy pomocy podziałki, znajdującej się na kolumnie na odległość M. Δh od poziomu P', to przecięcie wodzidła z pierścieniem wyznaczy nam położenie punktu P na planie. Punkt ten zostanie naniesiony na arkuszu papieru, ułożonym z boku, przy pomocy ołówka, względnie igielki i, umieszczonej na drugim końcu lniała. l.

Sposób użycia tego instrumentu nie wymaga specjalnych wyjaśnień. Pod instrumentem układa się zdjęcie przetworzone tak, aby przegub O znajdował się nad punktem głównym. Z boku układa się papier rysunkowy. Arkusz planu należy tak zorientować, aby przy nastawieniu stolniczka na obraz foto-punktu na zdjęciu przetworzonym ołówek znajdował się nad odpowiednim foto punktem naniesionym na plan na podstawie współrzędnych geodezyjnych. Po takim zorientowaniu planu i zdjęcia, nastawia się stoliczek kolejno na szczegóły sytuacyjne i za pomocą ołówka, czy igielki oznacza ich położenia na planie. A więc praca identyczna jak przy pantografowaniu. Dla punktów, nie leżących w płaszczyźnie przyjętego poziomu odniesienia, jest potrzebna znajomość wysokości które musimy wyznaczyć, jak i w poprzednio omawianych wypadkach.

Przez czytanie prasy technicznej i udział w pracy klubów techniki i racjonalizacji podnosisz swoje kwalifikacje i przyspieszasz realizację planu 6-letniego

Cechy charakterystyczne budowy miejskich kolei szybkich z punktu widzenia prac geodezyjnych

Mgr inż. Kazimierz Bramorski
Mgr inż. Jerzy Osmulski

Zasadniczą cechą miejskich kolei szybkich, w odróżnieniu od innych środków komunikacji miejskiej, jest wydzielenie ich torowiska z profilu ulicy i uniezależnienie tym samym ruchu pociągów od wszelkich przeszkód ruchu ulicznego. Wydzielenie to pozwala na rozwijanie przez pociągi dużej szybkości (ponad 50 km/godz.), oraz na przerzucanie znacznych ilości osób, w krótkim czasie, na duże odległości (przelotność linii wynosi 15—34 par pociągów na godzinę).

Zwykle, mówiąc o miejskiej kolei szybkiej, utożsamia się ją myślowo z koleją podziemną. Jest to o tyle niesłuszne, że przeniesienie kolei na wydzielone torowisko niekoniecznie oznacza umieszczenie jej w tunelu. Większa część linii „metro“ w wielkich miastach przebiega na powierzchni (lub nad powierzchnią) terenu, jedynie w śródmieściu linie te kierowane są pod ziemię. Z punktu widzenia geodety, odcinki trasy przebiegające na powierzchni, jak również te odcinki, które — ze względu na swe płytkie ułożenie — mogą być wykonane sposobem wykopowym, są mniej ciekawe. Najciekawsze są niewątpliwie odcinki wykonywane sposobem tunelowym; dlatego też w dalszym ciągu tym odcinkom poświęcimy najwięcej miejsca.

1. Elementy trasy.

Spadki miarodajne dla omawianego typu kolei wynoszą 25‰. W szczególnych przypadkach dopuszcza się spadki węższe (do 50‰).

Załamania spadków wyokrąglone są pionowymi łukami o promieniu co najmniej 5.000 m.

Minimalne promienie łuków na szlaku — 200 m; mniejsze promienie stosuje się w wyjątkowych przypadkach. Wszędzie pomiędzy odcinkami proste a łuki kołowe wstawia się krzywe przejściowe.

Odległość wzajemna stacji w śródmieściu wynosi przeciętnie 50—700 m; na peryferiach miasta i w osiedlach podmiejskich — 800—1.500 m. Stacje projektowane są zwykle wyżej niż odcinki międzystacyjne (dla ułatwienia hamowania pociągu przed stacją i przyspieszania przy ruszaniu ze stacji).

Skrzyżowania linii — z zasady w różnych poziomach (różnica 4—7 m).

2. Systemy budowy.

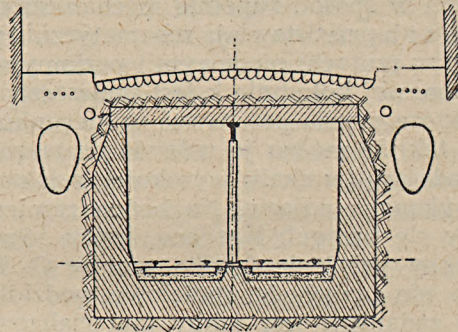
Zapoznanie się z zasadniczymi systemami budowy, oraz z kolejnością robót jest o tyle ważne, że systemy te narzucają odpowiednią

organizację prac geodezyjnych, zmuszając do odpowiedniego zabezpieczenia punktów w trakcie budowy itd.

Istnieje szereg systemów budowy miejskich kolei szybkich; wybór zależy w pierwszym rzędzie od tego, czy linia ma przebiegać na powierzchni, pod, — czy też nad powierzchnią terenu. Ten ostatni system (linie nadziemne) — dość szeroko stosowany w swoim czasie w Stanach Zjednoczonych — został w ZSRR zarzucony ze względu na swe liczne wady (hałas, oszpecanie architektury ulic, uzależnienie trasowania od kierunków ulic).

Odcinki naziemne prowadzone są na nasypach, lub w wykopach, bądź wreszcie na poziomie terenu, jednakże zawsze w ten sposób, że wszelkie skrzyżowania z innymi pasami ruchu wykonywane są w różnych poziomach.

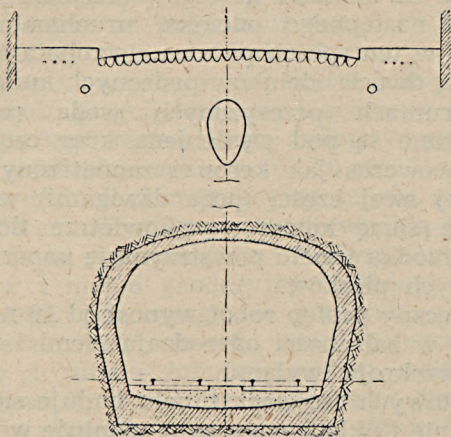
Linie podziemne wykonywane są różnymi sposobami, zależnie od głębokości danego odcinka, jak również od struktury geologicznej ośrodka. Poniżej podajemy najbardziej typowe przekroje.



Rys. 1.

Tunele o przekroju prostokątnym (rys. 1) buduje się w tych przypadkach gdy odcinek trasy ma biec tuż pod powierzchnią ulicy. Takie odcinki wykonuje się sposobem wykopowym. Obudowa — żelbetowa; płyty stropowe zwykle podparte są na podciągach, spoczywających na słupach żelaznych, ustawionych między torami. Zalety: niskie koszty budowy, szybkie połączenie na stacjach tunelu z chodnikiem ulicznym. Wady: skrupowanie w projektowaniu trasy kierunkami ulic, konieczność przebudowy urządzeń podziemnych. Przykłady: Budapeszt, Berlin, New York.

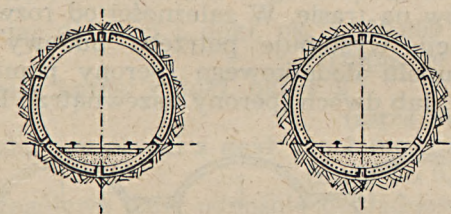
Linie zaprojektowane na większych głębokościach buduje się zwykle jako tunele sklepione (rys. 2). Wykonuje się sposobem tunelowym, pędząc sztolnię i rozbudowując ją do



Rys. 2.

żądanego przekroju. Obudowa — żelbetowa. Przykłady: Paryż, Londyn, Wiedeń, Boston.

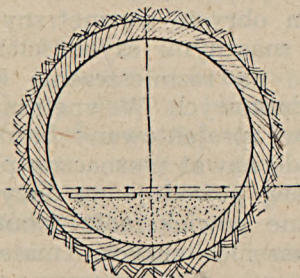
Przy znacznych głębokościach (20—60 m), gdzie występuje woda i gdzie budowę prowadzi się nierzadko pod ciśnieniem (jak w kesonach), stosuje się rurowy przekrój tunelu (rys. 3). Jako obudowa służą pierścienie



Rys. 3.

żeliwne. Każdy tor umieszczony jest w oddzielnym tunelu; w związku z tym średnica pierścieni w świetle wynosi około 3,5 m. Zalety: swoboda w projektowaniu trasy. Wady: duże koszty budowy; duża głębokość wymaga dodatkowych urządzeń komunikacyjnych pomiędzy tunelem a ulicą; umieszczenie w tunelu tylko jednej linii powoduje dodatkowe opory ruchu (aerodynamiczne). Przykłady: Londyn, New York,

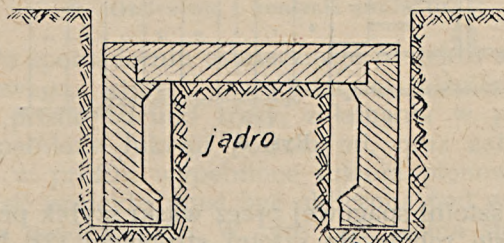
Przy budowie metro w Moskwie, zastosowano tunel rurowy o większej średnicy (ok. 7 m), na dwa tory, oraz o obudowie żelbetowej (rys. 4). Umieszczenie obu torów w jednej rurze zmniejsza wydatnie aerodynamiczne opory ruchu.



Rys. 4.

3. Kolejność robót przy sposobie wykopowym.

Po wyznaczeniu osi tunelu na gruncie, wykonuje się wykopy pod ściany tunelu, oraz wybiera się ziemię nad stropem do głębokości odpowiadającej dolnej części stropu. Następnie betonuje się ściany tunelu oraz strop (rys. 5). W stropie pozostawia się w pewnych odstępach



Rys. 5.

luki dla wybrania ziemi z pozostawionego jądra. Następuje teraz rozkruszenie i wybranie jądra, oraz betonowanie spodka tunelu. Wreszcie całość zostaje zasypana ziemią.

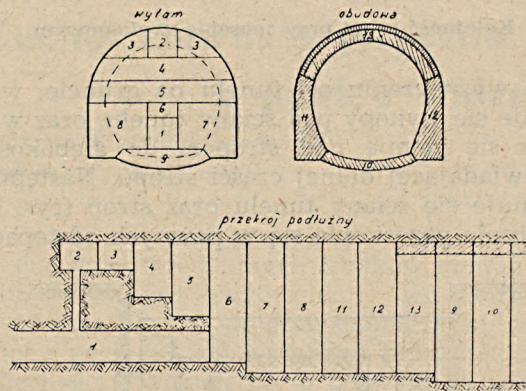
4. Kolejność robót przy tunelach sklepionych.

Zasadą ogólną jest prowadzenie budowy jednocześnie w tylu punktach trasy, w ilu to jest możliwe ze względów organizacyjnych. Praktyka wykazuje, że punkty budowy rozmieszczone są wzdłuż trasy w odstępach 300 m do 1.000 m.

W punktach tych budowę rozpoczyna się od przekopania szybów roboczych do głębokości odpowiadającej zaprojektowanej głębokości tunelu w danym miejscu. Szyb roboczy służy w trakcie dalszych robót do transportu ziemi z tunelu, jak również do transportu ludzi, narzędzi i materiałów. Szyby te są zwykle odsunięte od trasy o kilkanaście do kilkudziesięciu metrów.

Po osiągnięciu przez szyb odpowiedniej głębokości, rozpoczyna się przekopywanie — jednego lub dwóch — tunelów roboczych, mających połączyć szyb z właściwym tunelem trasy. Tunele (lub sztolnie) robocze wykonywane są zwykle w mniejszym przekroju od tunelu właściwego i zadania ich są te same co i szybów roboczych.

Po wyprowadzeniu tunelu roboczego na trasę, rozpoczyna się właściwa budowa (rys. 6). Budowę tę zaczyna się zwykle od wyłamania sztolni spągowej (1), która służy jako sztolnia kierunkowa. W zależności od organizacji, sztolnię kierunkową pędzi się bądź na całym odcinku trasy, aż do „zbiecia“ ze sztolnią pędzoną na spotkanie z sąsiedniego punktu budowy, a następnie rozbudowuje się tunel w kolejności podanej niżej; bądź też prowadzi się wyłam do pełnego przekroju tuż za przodkiem sztolni kierunkowej.

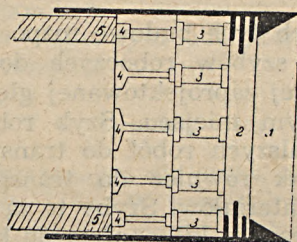


Rys. 6.

Ze sztolni spągowej przez wąski szybuk przenosi się roboty do sztolni stropowej (2). Następnie wyłamuje się boki oraz dół (3, 4, 5), podchwytyjąc strop tunelu przy pomocy tymczasowej obudowy. Dalej wyłamuje się resztę przekroju (6, 7, 8), oraz betonuje się przyczółki (11, 12), a następnie sklepienie (13). Wreszcie wybiera się spodek (9) i betonuje ściek (10).

5. Kolejność robót przy tunelach rurowych.

Budowa rozpoczyna się również od przekopania szybów i tuneli roboczych. Po wyjściu na trasę, w czole tunelu montuje się tzw. krąg czołowy (rys. 7). Średnica kręgu musi być



Rys. 7.

nieco większa od żądanej średnicy tunelu. Krąg czołowy w swej przedniej części zaopatrzony jest w ostrze (1), oraz pierścień oporowy (2). Na obwodzie kręgu umieszczone są dźwigi hydrauliczne (3) przeznaczone do przesuwania całości mechanizmu w kierunku ostrza. Dźwigi te swoimi stopami (4) opierają się w czasie działania o ostatnio założony pierścień obudowy (5).

Po rozkruszeniu i wybraniu materiału przed kręgiem czołowym, włącza się dźwigi; tłoki dźwigów wysuwają się, a opierając swe stopy na ostatnim pierścieniu obudowy, powodują przesunięcie kręgu na żadaną odległość (0,75 m do 1,00 m). Po wyłączeniu dźwigów, tłoki wsuwają się z powrotem, a w otrzymanej w ten sposób przestrzeni następuje montaż następnego skolei pierścienia. Wolne przestrzenie pozostające nazewnątrz pierścieni wypełnia się

betonem. Po montażu nowego pierścienia i wyłamaniu następnego odcinka, uruchamia się dźwigi i w ten sposób posuwa się robota aż do zbiecia się dwóch odcinków pędzonych ku sobie.

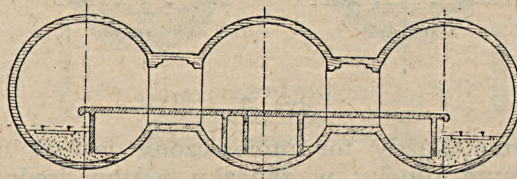
W gruntach przesyconych wodą roboty prowadzone są pod ciśnieniem, krąg czołowy działa wówczas jak keson i zaopatrzony jest w tylnej swej części (poza dźwigami) w powietrzną służę komorową. Powietrze tłoczne do przodka tunelu powstrzymuje napór wód i płynnych piasków.

Miesięczny postęp robót wynosi od 10 mb do 100 mb w zależności od rodzaju ziemi i wielkości przekroju wyłamu.

W gotowych częściach tunelu buduje się nawierzchnię i układa tory, oraz montuje wszystkie urządzenia dodatkowe jak kable, sygnały przewody wentylacyjne, wodociągowe itp.

6. Stacje i połączenia z powierzchnią.

Niezależnie od robót prowadzonych na trasie, prowadzi się budowę stacji i urządzeń dodatkowych. Podziemna część stacji przedstawia sobą zwykle tunel dodatkowy, którego budowa postępuje w sposób podobny do budowy odcinków na trasie. W zależności od rozwiązania stacji, występuje potrzeba budowy jednego tunelu dodatkowego (perony pomiędzy torami), lub dwóch (perony nazewnątrz). Rys. 8



Rys. 8.

przedstawia przekrój stacji z peronami pomiędzy torami.

Do połączenia podziemnej części stacji z powierzchnią budowane są bądź pochylnie, w których montuje się schody ruchome, bądź też przekopywane są szyby, w których zakładane są duże dźwigi osobowe.

7. Wymagane dokładności przy konstrukcji tuneli miejskich kolei szybkich.

Projektowany przekrój tunelu ma pomieścić w swym obrysie wewnętrznym poruszające się ze znacznymi szybkościami pociągi, oraz zezwolić na rozmieszczenie koniecznych urządzeń dodatkowych. Wewnętrzny obrys tunelu musi być projektowany bardzo oszczędnie, gdy każde nawet nieznaczne powiększenie jego wymiarów powoduje na dużych odległościach znaczne powiększenie robót ziemnych, oraz powiększenie zużycia materiałów, co w konsekwencji daje znaczne podniesienie kosztów budowy.

W związku z tym projektowane luzy pomiędzy obrysem wewnętrznym tunelu a skrajnią wagonu wynoszą od 25 do 30 cm.

Wahania wagonów w czasie ruchu, oraz możliwość przechylenia się wagonu w wypadku pęknięcia resoru mogą zmniejszyć projektowane wielkości zapasu o ok. 20 cm. Na skutek tego tolerancje konstrukcyjne tunelu są rzędu 5 do 10 cm. Wymagania te nie wydają się zbyt wysokie w porównaniu z możliwościami przyrządów i metod geodezyjnych, jednakże jeśli weźmiemy pod uwagę, że konstrukcję tunelu poprzedza cały szereg prac pomocniczych (szyby i tunele robocze, wyłam, zakładanie pierścieni itp.) oraz, że bezpośredni dostęp od stałych punktów pomiarowych do kontrolowanego miejsca konstrukcji jest niemożliwy i wymaga przejścia dość „krętymi drogami” to okaże się, że wymagania podane wyżej można osiągnąć dopiero poprzez pomiary o wysokiej dokładności.

Dla osiągnięcia ostatecznej dokładności montażu, na każdym miejscu trasy, rzędu 5 do 10 cm (zarówno w planie jak i w profilu), stosuje się następujące dokładności przy pomiarze zasadniczych elementów geodezyjnych:

- pomiar długości z dokł. ok. 1 : 50.000
(zapis do 1 mm)
- pomiar kątów z dokł. ok. $\pm 2''$
(zapis do 0",1)
- pomiar wysokości z dokł. ok. 1 mm na 1 km
(zapis do 0,1 mm)

Szczegółowe dane odnośnie dokładności prac geodezyjnych przed i w trakcie budowy omówione zostaną w następnych artykułach, podających właściwości osnowy, zakładanej dla budowy miejskich kolei szybkich oraz szczegóły tyczenia na i pod ziemią.

8. Podkład geodezyjny dla szczegółowego projektu.

Po zaprojektowaniu przybliżonej trasy nowej linii — co może być przeprowadzone na podkładzie w skali 1:5 000 — wykonuje się, w oparciu o dokładną osnowę, plany sytuacyjno-wysokościowe w skali co najmniej 1 : 1 000 (lepiej 1:500). Plany te wykonuje się dla pasa o szerokości kilkudziesięciu do kilkuset metrów, w zależności od stopnia pewności co do ostatecznego przebiegu osi kolei. Na planach tych uwidacznia się następujące szczegóły:

A. Na powierzchni:

I Sytuacja: 1. budynki; 2. ogrodzenia trwałe; 3. krawężniki; 4. drzewa, latarnie, słupy itp.; 5. włazy do wszelkiego rodzaju urządzeń podziemnych (kanal., wodoc., gaz., telef. itp.); 6. miejsca próbnych wierceń geologicznych; 7. punkty pomiarowe.

II Wysokość: 1. warstwy i ewent. pikiety terenu; 2. repery.

B. Pod powierzchnią:

I Sytuacja: 1. przewody kanalizacyjne, syfony itp. urządzenia; 2. przewody wodociągowe; 3. przewody gazowe; 4. kable telefoniczne i elektryczne; 5. wszelkie inne urządzenia podziemne.

II Wysokość: 1. cechy wysokościowe podanych wyżej urządzeń; 2. ewent. wysokości stóp fundamentowych niektórych budynków.

9. Obliczenie i kontrola projektu.

Po sporządzeniu ostatecznego projektu szczegółowego, którego zasadniczymi elementami są: proste odcinki trasy, załamania w planie wypełnione łukami poziomymi, oraz załamania w profilu wypełnione łukami pionowymi, całość projektu musi być obliczona pod względem geodezyjnym. W tym celu wcina się zasadnicze osie projektu w osnowę geodezyjną i odczytuje z planu potrzebne do obliczenia dane. Z planu odczytuje się tylko niezbędne wcięcia, pozostałe elementy oblicza się analitycznie z założeń projektu jak: równoległości osi obu tuneli, wielkości promienia krzywizny założonego kąta nachylenia itp. Wybór elementów do odczytania z planu wymaga szczególnego doświadczenia i „wyczucia geodezyjnego”. Nawiązanie elementów projektu z osnową geodezyjną powinno nie tylko dostarczyć niezbędnych danych do wyznaczenia projektu na i pod powierzchnią, ale powinno stanowić geometryczną kontrolę samych założeń projektu.

Wszystkie elementy liniowe oblicza się z dokładnością do mm; elementy katowe — do 0", 1. Jako ostateczny rezultat obliczeń otrzymuje się szkielet konstrukcji, którego zasadnicze punkty wyrażone są w przestrzennym układzie współrzędnych prostokątnych. Każdy inny (dowolny) punkt trasy może być obliczony drogą analityczną w sposób jednoznaczny.

10. Wyznaczenie projektu na i pod powierzchnią.

Na podstawie obliczonego projektu wyznaczone są na gruncie osie odcinków trasy położonych na powierzchni, oraz osie odcinków, jakie mają być wykonane sposobem wykopowym. Z odcinków podziemnych wyznacza się na powierzchni osie szybów roboczych, oraz usytuowanie naziemnych części stacji i wylotów pochylni pod schody. Następnie w miarę postępu robót wyznacza się głębokości właściwych tuneli (porównaj: Inż. K. Bramorski — „Niektóre szczegóły tyczenia tuneli kolei podziemnych w Londynie”. Przegląd Geodezyjny Nr 9—10 z 1948 r.)

Przy pracach tych, w oparciu o osnowę powierzchniową, przenosi się kierunki i wysokości pod powierzchnię, rozwijając tam osnowę podziemną, która stanowi punkty oparcia dla ciągłej kontroli robót. Poza zadaniem wyznaczenia kierunku i wysokości posuwających się ro-

bót, na geodecie spoczywa obowiązek takiego zorganizowania pomiarów i zastosowania takich metod, aby wszelkie niespodziewane ruchy ziemi związane z wylamem (osiadanie, przesunięcia) mogły być natychmiast odkryte i zasygnalizowane. Szczegóły tych prac zostaną podane w następnych artykułach, omawiających pomiary przy budowie szybów, tyczenia sztolni kierunkowych, pomiary przy budowie tuneli, stacji, schodów ruchomych itd.

11. Pomiary końcowe.

Przy wykonywaniu budowy następują pewne drobne zmiany i odchylenia od projektu, których rezultatem jest to, że ściśła ilość robót wykonanych różni się od ilości robót przewidzianych w projekcie. Dlatego też po wykonaniu budowy, należy pomierzyć dokładne ilości poszczególnych robót jak: roboty ziemne, ro-

boty betoniarskie, roboty związane z oblicowaniem i wykończeniem wnętrza itp. Pomiary te zestawia się w odpowiednie rysunki wykonawcze, obliczenia i tablice, stanowiące ostateczną dokumentację wykonanej budowy.

Źródła:

- L. H. Cooke: Underground Orientation by Exact and Approximate Alignments of Plumbwires in One Shaft.
H. A. Bartlett: Notes on the Construction and Setting-out of Tunnels in the London Clay.
Jameson: Advanced Surveying.
J. Whitelaw: Surveying as Practised by Civil Engineers and Surveyors.
Geodezja w gorodskom stroitelstwie (Wyd. zbiorowe).
Schimpf: Die städtischen Verkehrsmittel.
O. Blum: Städtebau.

Organizacja terenów rolnych

Mgr inż. Emil Nowosielski

Przed światem mierniczym, pracującym w resorcie Ministerstwa Rolnictwa i RR, zarysowują się obecnie nowe zadania o dużym znaczeniu dla naszej gospodarki rolnej.

Mam na myśli organizację terenów dużych warsztatów rolnych, jak majątki PGR lub uformowane całkowicie spółdzielnie produkcyjne.

Przez pojęcie „organizacja terenów rolnych” rozumiem najodpowiedniejsze w istniejących warunkach przyrodniczych przeznaczenie poszczególnych partii terenów na określone cele w sensie pełnego wykorzystania ziemi przy danym kierunku gospodarowania.

Organizacja terenów jest w funkcjonalnej zależności od innych elementów organizacji gospodarstwa, co pociąga konieczność przeprowadzenia dokładnych studiów, dotyczących tych elementów.

W związku z tym przed przystąpieniem do organizacji terenu należy:

- a) ustalić na podstawie państwowego planu gospodarczego główny kierunek gospodarowania oraz uboczne gałęzie produkcji rolnej,
- b) zbadać przyrodnicze warunki gospodarowania, jak warunki klimatyczne, glebowe, stosunki wodne, rzeźby terenu, jak również potrzebę i możliwość melioracji,
- c) zbadać warunki ekonomiczne, jak: sieć dróg komunikacji ogólnej, przemysłu rolnego, stacji kolejowych,
- d) ustalić rodzaj i ilość inwentarza żywego, stan siły roboczej, środków transporto-

wych, stopień mechanizacji mając na uwadze pełny rozwój gospodarstwa,

- e) zaprojektować niezbędne budynki gospodarcze i mieszkaniowe przy uwzględnieniu warunków w pkt. „d”.

Ze względu na charakter wyżej wymienionych czynności do wykonania ich należy powołać nie tylko geodetę-urządzeniowca, lecz również innych fachowców, jak rolnik, meliorant, architekt itp.

W związku z tym prace związane z organizacją gospodarstwa rolnego powinny być wykonywane zespołowo i równocześnie, metodą kolejnych przybliżeń, polegającej na wykonaniu przybliżonego projektu i stopniowego poprawiania i uzupełnienia go, celem otrzymania pełnej korelacji pomiędzy poszczególnymi elementami organizacji gospodarstwa.

Aby zilustrować tę korelację podaję następujący przykład:

Gospodarstwo rolne może mleko wyprodukowane w oborze wydojowej dostarczyć bądź do pobliskiej mleczarni celem przerobienia go na masło, bądź do miasta w postaci mleka pełnego.

W pierwszym przypadku, jeśli gospodarstwo otrzymuje odpadki z produkcji masła w postaci mleka chudego, powinno odpadki te we właściwy sposób zużytkować. Stąd zachodzi potrzeba wprowadzenia dodatkowej ilości macior celem założenia hodowli prosiąt, która zużytkuje w racjonalny sposób otrzymane z mleczarni mleko odtłuszczone.

Wiąże się to z zaprojektowaniem dodatkowego budynku gospodarczego oraz przeznaczeniem odpowiednich terenów pod wybiegi.

Ponadto należy ustalić, czy wyprodukowane prosięta będą nadal hodowane w gospodarstwie, czy też po pewnym czasie odstąpione będą innemu gospodarstwu nastawionemu na hodowlę tuczu lub bekonów.

Taka lub inna decyzja znów pociąga za sobą odpowiednie przeznaczenie terenów i inwestycje budowlane.

W przypadku dostarczania mleka wyłącznie na cele konsumcyjne, wymienione wyżej inwestycje są niepotrzebne.

Z tego przykładu widać, iż tylko kompleksowe rozwiązanie wszystkich problemów, związanych z organizacją gospodarstwa, będzie właściwe, zwłaszcza wobec założenia, iż tylko towarowa część produkcji powinna wyjść na zewnątrz gospodarstwa, resztki zaś i odpadki produkcji rolnej powinny być w racjonalny sposób wykorzystywane na miejscu.

Dobrze opracowany bilans produkcji, bilans paszowy, nawozowy, bilans pracy oraz właściwie zaprojektowane na poszczególne cele obszary gruntów dają gwarancję racjonalnego użytkowania wszystkich składowych części gospodarstwa, czyli ziemi, wód, zabudowań, inwentarza i siły roboczej.

Podaję w dużym skrócie charakter prac związanych z organizacją gospodarstwa. Zachodzi pytanie w jakim stopniu geodeta-urządzeniowiec partycypuje w tych pracach?

Jak wynika z pobieżnego przeglądu poszczególnych czynności niezbędnych przy opracowaniu organizacji gospodarstwa, większą część tych czynności powinien wykonać urządzeniowiec.

Do tych czynności należy:

1. sporządzanie planu gospodarstwa lub reambulacja istniejących podkładów pomiarowych.
2. wykreślenie warstwic na podstawie danych mapowych lub pomiarów wysokościowych,
3. zebranie danych, dotyczących warunków ekonomicznych, klimatycznych, demograficznych, stosunków wodnych, istniejącego stanu inwentarza żywego i martwego, historii pól (upraw) oraz dotychczasowej wydajności z 1 ha danego gospodarstwa, jak również gospodarstw sąsiednich a ponadto opracowanie tych danych w formie wykazów lub przedstawienia graficznego,
4. przeprowadzenie bonitacyjnej klasyfikacji gruntów oraz ustalenie kompleksów uprawowych,
5. ustalenie powierzchni użytków oraz kompleksów uprawowych,
6. określenie terenów erozyjnych,
7. zaprojektowanie transformacji użytków,
8. zaprojektowanie sieci drogowej,

9. sporządzenie projektu przeznaczenia terenów na poszczególne cele, tj. pod zabudowę mieszkaniową i gospodarczą, fermy, użytki zielone, gospodarkę polową, sad, ogród warzywny, plantacje trwałe itp.,
10. zaprojektowanie terenów pod poszczególne płodozmiany oraz rozbicie tych terenów na pola i działki brygadowe,
11. wniesienie projektu na grunt,
12. wykonanie odpowiednich map i rejestrów.

Ponadto urządzeniowiec bierze udział w pracach rolnika, melioratora i innych fachowców, współpracujących przy organizacji gospodarstwa.

Jak z powyższego wyliczenia wynika, praca urządzeniowca nie ustaje od początku do końca organizacji gospodarstwa. Okoliczność ta predysponuje go na koordynatora prac poszczególnych fachowców, a w konsekwencji na kierownika zespołu, zajmującego się organizacją gospodarstwa.

Mając tak poważne zadanie do wykonania, geodeta-urządzeniowiec musi mieć gruntowną znajomość tych elementów urządzenia gospodarstwa, których opracowanie należy do zakresu jego działania. Ponadto powinien on być dobrze obeznany z zagadnieniami rozwiązywanymi przez innych fachowców, jak również rozumieć potrzebę, znaczenie i wzajemne powiązanie wyników tych prac w całości organizacji gospodarstwa.

Poruszony tu problem jest nowy, w Polsce dotychczas nie realizowany, stąd zachodzi potrzeba możliwie wszechstronnego przepracowania poszczególnych elementów, wpływających na właściwą organizację gospodarstwa.

W związku z tym zapoczątkuję w niniejszym numerze „Przeglądu Geodezyjnego“ cykl artykułów, omawiających poszczególne elementy przyrodnicze i ekonomiczne w aspekcie ich wpływu na organizację gospodarstwa rolnego.

Ze względów technicznych artykuły nie będą ukazywały się we właściwej kolejności, tym niemniej cały cykl da pogląd na całokształt zagadnienia.

Cykl rozpoczynam artykułem pt.:

1. PRZYRODNICZE PODSTAWY ZMIANOWANIA ROŚLIN.

Zarówno w praktyce, jak i teorii już dawno stwierdzono, że plony rośliny przez dłuższy czas uprawianej, na jednym miejscu, nawet przy silnym nawożeniu, czy to organicznym, czy mineralnym zawsze spadają.

Przyczyny tego zjawiska są bardzo różnorodne i zależne zarówno od uprawianych roślin, jak i od siedliska.

Jednym ze skuteczniejszych sposobów w zapobieżeniu zmniejszania się w takich warunkach plonów jest płodozmian.

Racjonalny płodozmian układa się w ten sposób, aby wymagania przyrodnicze następujących po sobie roślin nie tylko nie niszczyły struktury gleby i nie zmniejszały jej wydajności, lecz strukturę tę poprawiały, w glebie zaś zwiększały zasoby wody i składników pokarmowych.

Kolejność kultur uprawowych w płodozmianie, która uwzględnia zarówno wymagania przyrodnicze roślin i charakter siedliska, nazywamy zmianowaniem. Zamknięty cykl zmianowania w płodozmianie nazywamy rotacją.

Dominujący wpływ na właściwy układ w zmianowaniu mają czynniki natury przyrodniczej, które mogą być podzielone na czynniki dotyczące samych roślin, czyli czynniki wewnętrzne i czynniki dotyczące otoczenia tj. siedliska, a więc czynniki zewnętrzne. Przy układaniu zmianowania przede wszystkim należy brać pod uwagę czynniki wewnętrzne, gdyż na skutek wadliwej kolejności roślin, nieuwzględniającej ich właściwości przyrodniczych, można spowodować znaczne obniżenie plonu.

Do ważniejszych czynników wewnętrznych zaliczamy: 1) zapotrzebowanie wody przez rośliny, 2) wymagania pokarmowe i nawozowe, 3) sposób zakorzenienia się roślin, 4) fotoperiodyzm, 5) pora siewu i dojrzewania.

Omówimy pokrótce kilka z tych czynników:

1) Zapotrzebowanie wody przez rośliny jest różne. Jedne z nich, jak wieloletnie pastewne, koniczyna, lucerna, mając długi okres wegetacyjny oraz wielką powierzchnię zbiorową liści, rozchodują dużo wody, podczas gdy np. zboże jare z mniejszą powierzchnią zbiorową liści oraz krótkim okresem wegetacji zużywają znacznie mniej wody.

Jedne rośliny, jak np. ziemniaki, mając słabo rozwinięty system korzeniowy, czerpią wodę z powierzchniowych warstw gleby, inne znów, jak lucerna, dzięki bardzo długiemu systemowi korzeniowemu, korzystają z wody warstw głębszych.

Rośliny ozime, dzięki wcześniejszemu dojrzewaniu, największą ilość wody zużywają w pierwszej połowie lata, podczas gdy później dojrzewające rośliny jare pobierają wodę w ciągu całego sezonu letniego.

Najmniejszy zapas wody w glebie obserwuje się w okresie dojrzewania roślin. Z chwilą zbiorów zapas wody w glebie wzrasta aż do momentu kiełkowania nowej rośliny. Im dłuższa przerwa od zbioru do nowego siewu, tym korzystniejsze warunki wilgotnościowe dla rośliny następnej.

Rośliny uprawiane na zieloną paszę, to jest ścięte w czasie kwitnięcia, mniej zużywają wody niż te same rośliny uprawiane na ziarno. Obli-

czono, że idealne zapotrzebowanie wody w ciągu roku w mm na cm² powierzchni poszczególnych roślin wynosi: dla jęczmienia — 530, ozi-
min, ziemniaków, buraków — 600, owsa — 630, łąk — 670, pastwisk — 770.

Z tych liczb wynika, że gdybyśmy do zmianowania wzięli tylko grupę roślin o jednakowym zapotrzebowaniu wody, otrzymalibyśmy płodozmian albo z deficytem wodnym, albo nie wykorzystując wody dostatecznie.

Podane wyżej liczby są tylko porównawcze, gdyż wymagania roślin będą się zmieniały w zależności od takich czynników jak gleba, temperatura itp. W ten sposób przy układaniu kolejności zmianowania winien być uwzględniony różny stan wilgotności gleby, spowodowany zarówno różną ilością zapotrzebowania wody przez rośliny jak i sposobu jej czerpania z gleby oraz długości okresu rozwoju rośliny.

2) Rośliny różnych gatunków wymagają różnych ilości składników pokarmowych. Jedne, jak chmiel, burak cukrowy, wymagają dużej ilości różnych składników, inne, jak gryka, peluszk — małej ilości. Inne znów rośliny dla swego rozwoju wymagają w przeważającej ilości tylko jednego lub dwóch składników, jak np. zboże — fosforu, konopie lub trawy pastewne — azotu.

Następująca tablica wykazuje ilość składników pokarmowych w kg z 1 ha, pobieranych z gleby przez różne rośliny uprawne przy średnim urodzaju.

Kultury	Azot	Fosfor	Potas
Pszenica jara	66	34	84
„ ozima	86	36	84
Kartofle	126	40	181
Buraki cukrowe	203	65	246

Kolejność roślin w zmianowaniu powinna być tak ułożona, aby nie dopuścić do nieprzerwanego czerpania większej ilości jednych i tych samych składników.

Szczególne uwagę należy zwrócić na tę okoliczność, że rośliny motylkowe wzbogacają glebę w azot, pobierany z powietrza, który może być z dużym pożytkiem wykorzystany przez następujące po nich rośliny.

3) Poza ilością i jakością składników pokarmowych dużą rolę odgrywa zdolność rośliny pobierania pokarmów z gleby. Zdolność ta zależy od własności fizjologicznych roślin oraz ich systemu korzeniowego. Rośliny o systemie korzeniowym silnie rozwiniętym, o dużej zbiorowej powierzchni i długich włosnikach korzeniowych będą łatwiej pobierać pokarm nawet ze związków trudno przyswajalnych, niż rośliny o ubożym systemie korzeniowym.

Ponadto różne gatunki roślin mają różną długość systemu korzeniowego, wskutek czego czerpią składniki pokarmowe z różnych warstw gleby.

Na podstawie badań w terenie określono, iż korzenie pszenicy sięgają głębokości 103 cm, prosa — 105, owsa — 110, żyta — 113, jęczmienia — 120, koniczyny 135 — 150, lucerny 150 — 200, buraka cukrowego — 246. U roślin zbożowych korzenie chłonne znajdują się w górnej warstwie gleby, tylko nieliczne zaś korzenie idą głębiej i pobierają prawie tylko samą wodę. U motylkowych i buraka cukrowego korzenie sięgają głęboko w ziemię.

Na wyczerpanie gleby wpływa ponadto długość okresu wegetacyjnego, które się zwiększa w miarę przedłużania się tego okresu.

4) Resztki poźniwne mają również duże znaczenie przy układaniu zmianowania. W zależności od ukorzenia się, od czasu i sposobu sprzętu roślin, pozostałości tych roślin w glebie i nad ziemią, czyli tak zwane resztki poźniwne, różne.

Na przykład po okopowych lub lnie i konopiach, przy których nie tylko sprzęta się cała część nadziemna, ale wybiera się z ziemi bulwy lub korzenie, części poźniwne będzie niewiele. Przeciwnie będą rośliny pastewne wieloletnie, jak koniczyna, lucerna. Przyorane po skoszeniu dają bardzo wysoką ilość resztek o dużej zawartości składników pokarmowych, przede wszystkim azotu. Pod względem zawartości azotu w resztkach poźniwnych na drugim miejscu stoją strączkowe.

Następująca tablica ilustruje wzajemny stosunek ilości składników pokarmowych w resztkach poźniwnych, przy założeniu, że ilość poszczególnych składników w jęczmieniu będzie się wyrażała liczbą 1:

	Azot	Fosfor	Potas
Jęczmień	1	1	1
Gryka	2	1	1
Groch	2,5	4,5	1,2
Żyto	3	2	2,5
Koniczyna	8	7	9

Rośliny w zmianowaniu należy układać w takiej kolejności, aby następujące po sobie wzajemnie się uzupełniały.

5) Pora siewu przedplonu i pora siewu rośliny następnej warunkuje kolejność roślin w płodozmianie, pora bowiem sprzętu rośliny poprzedzającej musi być o tyle wcześniejsza od pory siewu rośliny następnej, aby mieć dosyć czasu na wykonanie właściwego przygotowania pod ten siew. Im ten okres będzie dłuższy, tym lepiej i dokładniej można będzie wykonać uprawę

i tym dłuższy będzie okres dla naturalnego wydobycia ziemi. Naprzykład, po wczesnych ziemniakach można zasiać nie tylko ozimą pszenicę, ale i żyto, natomiast po późnych odmianach siew żyta będzie ryzykowny.

6) Zacienianie gleby przez rośliny ma duży wpływ na glebę, gdyż ulistnienie hamuje uderzenie kropel deszczu, które rozbijając gruzelki i zaszlamowując glebę, ujemnie działa na jej strukturę. Duża ilość liści chroni również rolę od bezpośredniego palącego i wysuszającego działania promieni słonecznych, zabezpieczając glebę od tworzenia skorupy. W wilgotnej, nie zleżałej i nie zaskorupiałej glebie, ze względu na utrzymującą się jej sprawność, procesy biologiczne przebiegają prawidłowo.

Najlepiej zacienienia lucerna, do najgorszych pod tym względem zaliczamy koński ząb i burak pastewny. Dlatego też w zmianowaniu bogato ulistnione gatunki powinny być rozłożone równomiernie, w szczególności powinny poprzedzać cenniejsze kultury.

7) Obserwacje i doświadczenia badaczy wyjaśniły, że roślina, aby mogła wytworzyć pąki kwiatowe, musi przejść przez tak zwane stadium świetlne, w którym będzie miała określony dla danego gatunku okres dziennego naświetlenia, czyli długość dnia.

W związku z tym wszystkie rośliny możemy podzielić na trzy grupy.

1) krótkiego dnia, tj. takie, które muszą mieć szereg okresów dobowych o dniu krótkim i długiej nocy, aby wykształcić pąki kwiatowe,

2) długiego dnia, czyli takie, które przechodzą fazę świetlną przy długim dniu,

3) takie rośliny, które są obojętne na długość dnia i nocy.

Rośliny krótkiego dnia są typowe dla stref równikowych i podzwrotnikowych, gdzie w okresie wegetacyjnym dzień nie jest dłuższy od 14 godzin, a noc nie jest krótsza od 10 godzin. Przy przesunięciu takich roślin do większej szerokości geograficznej w lecie przy długim dniu (krótkiej nocy) nie mogą wytworzyć pąków i tym samym zakwitnąć, póki nie nadejdą skrócone dni (dłuższe noce).

Za przykład rośliny dnia krótkiego może posłużyć chryzantema, która w swej ojczyźnie — południowych Chinach — kwitnie w lecie. Przez przeniesienie chryzantemy do naszej szerokości geograficznej, czyli przez przedłużenie dnia, opóźnia się jej rozwój, a przedłuża się okres rozwoju wegetatywnego. Jeżeli w środku lata przedłużyć noc do 12 — 14 godz. przez odpowiednie przykrycie roślin, natychmiast zaczną się tworzyć pąki kwiatowe i chryzantema uzyska wśród lata normalny rozwój, który w zwykłych warunkach osiągnęłaby dopiero na jesieni. Znajomość roślin krótkiego i długiego dnia pozwoli na należyte ułożenie płodozmianu, tak aby każda roślina znalazła się na właściwym miejscu.

Szczególnie chodzi tu o poplony ścierniskowe na paszę. Niekorzystnie jest naprzykład stosować jako poplon ścierniskowy rośliny dnia krótkiego (gorczyca biała), gdyż wtedy długie noce jesienne przyspieszają tworzenie się pąków i kwitnienie ze stratą w rozwoju części wegetatywnych, o które przecież w tym przypadku chodzi. Natomiast rośliny długiego dnia jak np. peluszką do tego celu doskonale się nadaje. Przy siewach czerwcowych peluszką na paszę nie nadaje się, gdyż wcześniej kwitnie i daje niskie plony części wegetatywnych. Len na włókno, jako roślina dnia długiego, może być siany i w późniejszym czasie, natomiast konopie — roślina dnia krótkiego — zasiana jako poplon, tak wcześniej kwitnie, że nie wyrasta wyższa od lnu, a przy sprzyjających warunkach klimatycznych przed zimą może nawet wydać nasiona.

Do zewnętrznych czynników zmianowania, czyli czynników otoczenia i siedliska należy zaliczyć klimat i glebę. Oddziaływanie klimatu w sposób widoczny i stały daje się zaobserwować w formie długości okresu wegetacyjnego. Im okres ten jest dłuższy tym więcej czasu będzie od zbioru jednej rośliny do zasiewu drugiej. W naszym klimacie zboża ozime dadzą się uprawiać po ziemniakach, natomiast w Niemczech zachodnich po burakach. W krajach położonych bardziej na północ po okopowych nie można siać ozimin.

W związku z tym w zależności od okresu wegetacyjnego zmieni się zmianowanie, a więc na terenach o dłuższym okresie wegetacyjnym: jare, okopowe, ozime, o krótszym zaś: ozime okopowe jare.

Ta druga kombinacja jest mniej korzystna, gdyż po okopowych, jako najlepszym przedplonie, powinny iść zboża ozime.

Gleba jako czynnik zmianowania ma bardzo duże znaczenie. Przede wszystkim, im gleba jest lepsza, tym więcej roślin można uprawiać, a więc i lepszy można dobrać płodozmian.

Przy glebach słabych, oprócz ograniczonej ilości roślin uprawnych, ułożenie płodozmianu komplikuje jeszcze konieczność wprowadzenia roślin nawozowych. Od gleby w niektórych przypadkach będzie zależała kolejność zmianowania.

Na przykład jeżeli w płodozmianie występują dwie kultury zbożowe, to na gruntach mineralnych korzystne będzie, gdy okopowe rozdziela zbożowe, na glebach zaś torfowych zbożowe powinny iść po sobie. Taki układ roślin jest spowodowany tą okolicznością, iż na glebach torfowych występuje choroba nowin gleb torfowych, którą można zwalczyć przy pomocy siarczanu miedzi.

Działanie tego chemicznego związku rozciąga się na dwa lata. Z uwagi na to, że choroba ta atakuje przede wszystkim rośliny zbożowe, powinny one następować po sobie, aby znajdowały

się w siedlisku, w którym siarczan miedzi jeszcze oddziałuje.

Poza tym celem ochrony gleby torfowej od ujemnego działania czynników atmosferycznych, które powodują rozpylanie się gleby, wskazane jest, aby okres niepokrycia gleby roślinnością był jak najkrótszy. W związku z tym po zbóżach jarych daje się oziminy, co na glebach mineralnych jest uważane za błąd kardynalny, gdzie porządek ten raczej należałoby odwrócić.

Rozpatrzyliśmy wpływ siedliska na układ zmianowania, omówimy teraz, jak wpływa zmianowanie na siedlisko. Przy stosowaniu niewłaściwego zmianowania mogą zachodzić niekorzystne zmiany w siedlisku, polegające na pogorszeniu struktury gleby, zachwaszczeniu „zmęczenie roli” itp. Sztuka uprawy ziemi polega na tym, aby ziemię tę doprowadzić do odpowiedniej struktury i strukturę tę utrzymać jak najdłużej, gdyż tylko w roli strukturalnej odbywa się korzystne zaopatrzenie roślin w wodę i powietrze. Jedynie strukturalna gleba zabezpiecza roślinę od ujemnego wpływu niekorzystnego przebiegu pogody, oraz ułatwia uprawę mechaniczną, gdyż wymaga mniejszej ilości siły, aniżeli gleba niestrukturalna. Właściwy płodozmian jest jednym z czynników dodatnio wpływających na strukturę gleby, gdyż sposób zakarzenia się rośliny i długość korzeni, ilość resztek poźniwnych, wreszcie zdolność zacieniania roli powoduje, iż rośliny w różnym stopniu oddziałują na strukturę gleby.

Szczególnie struktura roli zmienia się pod wpływem próchnicy zawartej w resztkach poźniwnych, zwłaszcza wieloletnich roślin motylkowych.

Według doświadczenia Mendelejewskiej Stacji Doświadczalnej na polu bez koniczyny ilość agregatów wynosiła 35%, po jednorocznej koniczynie 52,1%, po dwuletniej koniczynie 56,1%, po trzyletniej 65,9%. Również badania innych stacji wykazują, że rośliny motylkowe i trawy wieloletnie stwarzają lepszą strukturę, inne zaś rośliny, jak zbożowe oraz okopowe, wpływają na strukturę ujemnie. Dlatego też umiejętny dobór roślin w zmianowaniu nie tylko nie pogorszy struktury gleby, ale stopniowo będzie ją poprawiać.

Na polach różnych roślin uprawnych, chwasty znajdują różne warunki wegetacji. Wśród jednych kultur chwasty mają doskonałe warunki bytowania, wśród innych zaś nie mogą się rozwijać i wydawać nasion.

Zarówno ugór, jak kultury, których uprawa i pielęgnacja zbliża się do ugorów, jak np. okopowe, jest najlepszym polem zwalczającym chwasty.

Rośliny szybko rosnące, silnie zacieniające i wcześniej sprzątane na zieloną paszę również skuteczne są przeciw zachwaszczeniu.

Ale i te rośliny, jeżeli zbyt często następują po sobie, sprzyjają rozwojowi niektórych chwastów specjalnych i tylko racjonalnie ujęte zmianowanie pozwoli na skuteczną walkę z chwastami.

Termin „zmęczenia roli“ używamy w tych wszystkich przypadkach, jeżeli przy uprawie kultury przez szereg kolejnych lat, względnie z przerwami, lecz krótkimi, zdolność produkcyjna gleby znacznie maleje dochodząc niekiedy nawet do zera, przyczym spadek ten ma miejsce pomimo zachowania wszystkich koniecznych warunków uprawy roli, pielęgnacji i intensywnego nawożenia.

Wobec tego, że „zmęczenie roli“ jest ściśle związane z określonymi gatunkami botanicznymi, stosujemy nazwę pochodzącą od rośliny, na której choroba się odbija, np. wykoniczynienie, wynienienie, wyburaczenie itp.

Przyczyny „zmęczenia roli“ według wszelkiego prawdopodobieństwa są natury biologicznej nie zaś fizyko-chemicznej, gdyż, jak dotychczas, nie stwierdzono przypadków, by zmęczenie było wywołane chemicznymi lub fizycznymi zmianami w roli. I tak dawno już była znana okoliczność „wykoniczynienia“ przy siewie koniczyny na jednym polu zbyt często np. co 3—4 lata. Początkowo jedni przypuszczali, że przyczyną tego jest wyczerpanie się fosforu w głębszych warstwach gleby, inni — szkodliwym działaniem wydzielin korzeniowych tej samej rośliny. Dopiero odkrycia d'Herellá wykazały, że przyczyną jest działalność pasożytniczych ciałek z rodziny wirusów pod nazwą „bakteriofagi“, które atakują bakterie brodawkowe tej rośliny. W normalnych warunkach bakteriofagi można znaleźć na korzeniach roślin motylkowych, a nawet i w glebie pól i ogrodów, ale w ilości stosunkowo nie groźnej.

W przypadku zaś wykoniczynienia ilość ich w sposób gwałtowny się zwiększa, niszcząc masowo bakterie brodawkowe. Rośliny w tych wa-

runkach nie mogą korzystać z azotu zawartego w powietrzu więc karłowacieją, a nawet giną. Przy stosowaniu odpowiedniego płodozmiaru, uwzględniając zasiew koniczyny na tym samym polu co 5—6 lat, bakteriofagi zaczynają ginąć pod wpływem czynników atmosferycznych oraz braku odpowiedniego gospodarza.

Różne gatunki motylkowych mają różne rasy bakterii brodawkowych, które z kolei mają swoje bakteriofagi. Stąd wynika konieczność przy układaniu zmianowania, uwzględnienie bakteriofagów i nie dawanie zbyt wcześnie po sobie tego samego gatunku, lub gatunków posiadających te same bakterie brodawkowe (łubin, seradela).

Innego rodzaju zmęceniem roli jest zjawisko nieudawania się lnu przy zbyt częstej uprawie. Według badaczy radzieckich przyczyną wynienienia jest występowanie szeregu chorób lnu. Dowodem tego jest fakt, stwierdzony doświadczeniami, iż sterylizacja gleby, w której przechowują się zarazki, działa dodatnio na plon, paraliżując wynienienie. W zasadzie len nie powinien być uprawiany na tym samym polu częściej niż co 5 — 7 lat.

Inny znów rodzaj zmęczenia gleby występuje przy wyburaczeniu, powodującym zmniejszenie plonu buraków cukrowych. Spowodowane ono jest występowaniem pasożytu buraczanego nematody żyjącego na włosnikach korzeniowych. W przypadku masowego rozmnażania się nematodów, należy zaniechać uprawy buraków na szereg lat oraz tych roślin, na których choć w mniejszym stopniu te groźne pasożyty występują, jak pszenica, owies i inne. W tych przypadkach wprowadzamy specjalny płodozmian, dając jako przedplon rośliny, które nie sprzyjają ich rozwojowi jak żyto, wyka ozima, kukurydza, ziemniaki i unikając w bezpośrednim następstwie po burakach siewu owsa lub pszenicy.

(c. d. n.)

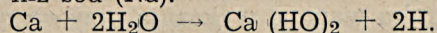
Ruch (działanie) wapnia w glebie

Inż. Rudolf Latawiec

Podczas badań profilu glebowego posługujemy się 10% kwasem solnym (10.HCl + 90.H₂O) i pehametrem kolorometrycznym. Próby, dokonywane rozcieńczonym kwasem solnym, służą nam do określenia ilości i miejsca zalegania węglanu wapnia. Przy pomocy pehametru kolorometrycznego określamy odczyn (kwasowość) gleby, który zazwyczaj jest skutkiem obecności i działania (ruchu) wapnia w glebie.

W związku z powyższym pożądanym jest zapoznanie się z ruchem wapnia w glebie i wpływem jego na żyzność gruntów.

Wapń, jest to srebrno-biały metal, rozkładający wodę w zwykłej temperaturze mniej gwałtownie niż sód (Na).



Pierwiastek wapń posiada symbol chemiczny Ca, ciężar atomowy 40,08; w związkach występuje jako dwuwartościowy, łatwo się utlenia. Wapń w przyrodzie występuje w licznych skałach wapiennych, kredowych, marglowych, gipsowych, marmurowych, dolomitowych itp.

Po wypaleniu skały wapiennej otrzymujemy twz. wapno palone;

$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$, a z tego po połączeniu z wodą otrzymujemy tzw. wapno gaszone

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ (wodorotlenek wapnia), które stanowi silną zasadę. Wapń do gleby dostaje się ze skał, podlegających wietrzeniu w drodze glebotwórczych procesów, lub przysparzamy go glebie w dużych ilościach podczas wapnowania, a również i w nawożeniu fosforami, superfosfatem, albo obornikiem, lub resztkami roślin i zwierząt. Wapń jest pierwiastkiem bardzo ruchliwym w glebie. Drobnoustroje wytwarzają w glebie duże ilości dwutlenku węgla (CO_2), który działa na rozpuszczalne połączenia wapnia nprz. na azotany, powoduje powstanie węglanu wapnia CaCO_3 i osadzenie go w glebie. CO_2 , działając w dalszym ciągu na węglan wapniowy, przeprowadza go w rozpuszczalne dwuwęglony, trójwęglony itd. Rozpuszczalnik ten (CO_2) powoduje również wyzwobodzenie wapnia z krzemianów. Wapń z łatwością łączy w sole wapniowe powstające w glebie kwasy organiczne, sole te nadają barwie gleby ciemno-brunatny odcień (charakterystyczne zjawisko ciemnienia gleb po ich zwapnowaniu). Sole wapniowe pod wpływem utleniania rozpadają się na dwutlenek węgla i na wodę, wapń zwalnia się, a następnie pod działaniem dwutlenku węgla może przechodzić w węglany. Podczas rozkładu substancji organicznej w glebie lub na skutek denitryfikacji azotanów (przekształceń związków azotu) powstający węglan amonowy $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ może wymienić swą zasadę na wapń



Na skutek rozkładu węglanów wapń w dalszym swym ruchu wysyca kwasy próchnicowe lub nieorganiczne zdyspergowane (silnie rozproszone) i nieskoagulowane cząstki koloidalne, albo też zostaje pobierany przez rośliny wyższe, ewentualnie wymywany z gleby.

Urodzajność gleb jest zależna od rozwoju bakterii i promieniowców, a te wymagają obójtego lub słabo alkalicznego odczynu gleb. Ruch wapnia w glebie powoduje odpowiedni ku temu odczyn.

Przy regulowaniu odczynu glebowego czynne są zwłaszcza węglany i kompleksy koloidalne. Koloidy przez pęcznienie (dyspersję) i kurczenie się (koagulacje) powodują wpływ na ruch wody i powietrza w glebie. Gleby, zawierające znaczne ilości zdyspergowanych cząstek koloidalnych przy braku wapnia, wykazują przy wysychaniu po deszczach skłonność do zaskorupiania się. Tak np. gleby słone (alkaliczne) znacznie wysyczone Na-jonami posiadają cechę silnej dyspersji, a to się wiąże z dużą zdolnością do pęcznienia i słabą przepuszczalnością wody. Podczas wysychania gleby te rozpadają się na twarde niestrukturalne bryły. Kation (jon ze znakiem dodatnim) sodu nadaje glinie wyższe własności

hydrofilowe (uwadniające) — i Na-gliny przy nadmiarze wody rozplývają się w jednolitą niestrukturalną papkę.

Ca-gleby wykazują przeciwne własności niż Na-gleby. Ca-gleby w wodzie słabo dyspergują, nie łatwo gubią trwałą strukturę i stosunkowo są łatwo przepuszczalne i przewiewne. Silnie koagulujący kation Ca^{**} przy niewielkich już koncentracjach Ca(OH)_2 niemal zupełnie hamuje peptyzujące (uwadniające) działanie OH^* -jonów. Pod działaniem więc Ca^{**} -jonów gleby również w stanie wilgotnym nie peptyzują i zachowują swą naturalną strukturę i związane z nią dobre własności fizyczne. Kwaśna próchnica (H — próchnica) lub też słona próchnica (Na — próchnica), działająca jako koloid ochronny (przeciwdziałający koagulacji), przeważnie utrzymuje w glebie połączenia żelaza i glinu oraz zawiesiny gliniaste w stanie wysokiego rozproszenia, a tym samym przyczynia się do wypłukiwania wspomnianych związków z górnych warstw glebowych. Koloidy humusowe w stanie silnego uwilgotnienia gleby (nprz. na łąkach lub w mokre pory roku) działają na koloidalny węglan wapniowy również ochronnie, przyczyniając się do jego wymywania wgłąb profilu glebowego. Zjawiska te w dużym nasileniu obserwujemy przy procesach bielcowania gleb. Jednak przy dostatecznej ilości Ca^{**} — jonów główny koloid hydrofilowy H — próchnicę działaność wapnia zmienia w próchnicę słodką żel, zatracający własności koloidu odwracalnego. Wapń często tu pośrednio przeciwdziała powstawaniu w glebie poziomów orsztynowych (związków organomineralnych z dużą zawartością żelaza).

Wapń nie podlega, jak naprzykład krzemionka, zjawisku „starzenia“ się tzn. nie przechodzi tak jak ona z roztworu w stan coraz bardziej galaretowaty i w końcu nie zamienia się tak jak ona w bezpostaciową stałą formę minerału. Frakcja grubego pyłu (o średnicy 0,1-0,05 mm.) posiada wadę zbijania się w twardą masę, nieprzewiewną i niedostępną dla korzeni roślin uprawnych. Tym zjawiskom przeciwdziała wapń przez podtrzymanie trwałości struktury w glebie oraz przez rozczepianie zbitej masy w wyniku łatwych przeobrażeń swych związków z wodorotlenków w węglany lub sole wapniowe.

Gleby mocno alkaliczne zawierają duże ilości węglanu sodowego Na_2CO_3 i, jak to wyżej stwierdziliśmy, posiadają słabe własności fizyczne. W wypadkach dopływu do tych gleb wapnia, wypiera on sód z węglanów i kompleksów sorbcyjnych, zajmując jego miejsce. Wyparty sód zostaje wypłukiwany z gleby, która wtedy nabiera korzystniejszych własności fizycznych.

Drobnoustroje pobierają dla budowy swych ciał stosunkowo niewielkie ilości wapnia, ale dla ich przemiany materii obecność jego jest waż-

na. Tak nprz. przy wiązaniu wolnego azotu przez nitryfikatory obecność węglanu wapnia jest konieczną jako źródło dwutlenku węgla. Węglan wapniowy neutralizuje tworzące się kwasy azotowy i azotawy, przez co utrzymuje odczyn środowiska na odpowiednim poziomie. Przy rozkładzie substancji organicznej i gromadzeniu w glebie humusu obecność wapnia ma ogromne znaczenie, gdyż nie dopuszcza on do zakwaszenia próchnicy, a tym samym do wypłukiwania jej i dyspergowanych przez H — próchnicę zasad z profilu glebowego. Połączenia humusowe, nieutralowane w glebie przez wapń w trudno rozpuszczalne humiany, są zazwyczaj wymywane z gleby. Humiany wapniowe posiadają barwę ciemniejszą niż inne humiany, jak nprz. żelaza lub glinu, wobec tego intensywniej pochłaniają promienie ciepłe, podwyższając w ten sposób ciepłość gleby.

Asymilacja azotu najintensywniej przebiega w glebach obojętnych lub słabo alkalicznych, natomiast najslabiej przebiega w glebach zakwaszonych i pozbawionych węglanu wapnia. Nitryfikacja ustaje zupełnie, gdy zakwaszenie dojdzie do wartości $pH=4,0$. Proces nitryfikacji przebiega najlepiej przy $pH=6,8-7,5$. Wapnowanie więc gleb kwaśnych ogromnie wzmacnia ten proces. Sztuczne wapnowanie gleb jest zabiegiem polepszenia własności fizycznych gleb. Zabieg ten przywraca szczególnie zaskorupiającym się glebom trwałą strukturę. W wyniku tego zabiegu następuje poprawa stosunków wilgotnościowych w glebie i do pewnego stopnia uniezależnienie się gleby we własnościach produkcyjnych do zmiennych warunków atmosferycznych. Większość gleb mocnych w Polsce wymaga wapnowania, za wyjątkiem gleb pochodzenia wapiennego i tych, którym woda podsiąkowa dostarcza dużych ilości węglanu wapnia. Większość naszych loessów nie wymaga wapnowania. Bielicość gleb jest znamiennym potrzebą wapnowania. Najefektowniejszy skutek osiąga się przez wapnowanie bielicy, powstałych z chudej bezwapiennej gliny, z objawami zatorfiania poziomu akumulacyjnego. Najkwaśniejsze z naszych gleb są ubogie, siwe, kwarcowe piaski, o zatorfionym poziomie akumulacyjnym, nie posiadające ubocznych dopływów wód, zasobnych w roztwory mineralne. Nasze gleby piaszczyste, cierpiące z braku dostatecznej ilości wilgoci, mają odczyn przeważnie kwaśny o niskim wskaźniku pH , który rzadko przekracza liczbę 5,5. Zdaniem dr Tadeusza Mieczyńskiego, wapnowanie tych ostatnich gleb jest zbędne, a nawet szkodliwe, gdyż „po zasileniu ich wapnem, zamknęlibyśmy sobie drogę do uprawy na nich łąbinu, a większość roślin uległaby na nich łatwo wypaleniu”. O sprawie tej prof. dr Jadwiga Marszewska - Ziemięcka wypowiada się jak następuje:

„Nawożenie torfem, zwłaszcza nizinym, działa dodatnio na gleby piaszczyste i ubogie w próchnicę. Uprzednie lub równoczesne z tym nawożeniem wapnowanie utrwala połączenia humusowe w glebie”. Jak z powyższego wynika wapnowanie nawet suchych piaszczystych gleb jest możliwe i korzystne, o ile ten zabieg zostanie umiejętnie przeprowadzony. Wadą tych gleb jest niezdolność akumulacji humusu, wapnowanie z równoczesnym silnym nawożeniem substancji organicznych przyczynia się do utrwalenia w nich połączeń humusowych. Łubin nie znosi wapnowania i nie udaje się na glebach alkalicznych, lecz już w czwartym stanowisku po wapnowaniu nie przejawia swych skłonności alergicznych. Rodzina psiankowatych (kartofle, pomidory) również nie znosi pierwszych stanowisk po wapnowaniu. Z praktyki wiemy, że najlepiej przez zimę przechowują się kartofle z gruntów o wskaźniku $pH 7,0$; kartofle z tych gleb są również odporniejsze na parcha ziemniaczanego. W celu zwalczania promieniowca „*Actinomyces scabies*”, porażającego kartofle, należy obniżyć odczyn gleby do $pH = 5,0$. Po upływie jednego lub dwóch okresów wegetacyjnych, kiedy wymieniony promieniowiec zginie na skutek sztucznego zakwaszenia gruntu, wapnujemy glebę dla uzyskania odczynu o pH bliskim 7,0.

Zdarzają się wypadki tzw. „wykoniczenia się” gruntów, to znaczy, że żyzne grunty, na których dotychczas zbiory koniczyny udawały się dobrze, stopniowo zaczynają tracić tę zdolność i w końcu uprawa koniczyny i innych motylkowych na nich się nie opłaca. Powyższe schorzenia gleby rozpoznajemy po następujących objawach; na jesieni koniczyna zapowiada się dość gęsta i o zdrowym rozkrzewieniu; pod koniec wegetacji zaczyna drobnieć, a na wiosnę następnego roku nie odrasta, tworzą się halizny lub też pole pozostaje całkiem nagie, a to w zależności od stopnia schorzenia. Wykopane korzenie pozostałych pędów koniczyny nie wykazują normalnych brodawek bakterii symbiotycznych. Po szczegółowym zbadaniu tych gleb okazuje się, że; a) albo odczyn gleby tak znacznie obniżył się, że ogólny rozwój bakterii symbiotycznych i nitryfikujących ogromnie zmalał, b) albo też, pomimo że odczyn gleby nie obniżył się, nastąpił zanik symbiotyków wskutek degeneracji lub niszczenia ich przez grzyby. W pierwszym wypadku podniesienie wskaźnika wartości odczynu gleb powodujemy zabiegiem wapnowania — w drugim wypadku albo dokonujemy szczepienia gleby zdrowymi i specjalnie wyhodowanymi szczepami symbiotyków i bakterii nitryfikujących, lub też innymi drogami regenerujemy zdolności biologiczne gleby, jak np. przez sztuczne obniżenie odczynu (zakwaszenie) gleby uzyskujemy zanik zdegenerowanych bakterii i promieniowców, a następnie po zwapnowaniu rozsiewamy

na gruntach tych humus, pobrany z innych żyznych gleb.

W glebach torfowych mamy dużo azotu, lecz jest on trudno dostępny dla roślin. Po uregulowaniu nadmiaru wilgoci i następnie po zwapnowaniu gleb torfowych nitrifikacja (zmiana amoniaku w azotyny, a następnie w azotany) przebiega w nich energicznie.

Przyjrzyjmy się najbardziej zasobnym w wapń glebom, a mianowicie naszym rędzinom. Większość ich zawiera ponad 60% cząstek spławialnych, a więc swym składem mechanicznym odpowiadałaby ciężkim glinom, które zazwyczaj są trudne do uprawy mechanicznej i wadliwe. Skład mechaniczny nie odgrywa w rędzinach tak dominującej roli, jak to ma miejsce w glebach mało wapiennych. Strukturalność tych gleb nadaje im dobre własności fizyczne i jest przyczyną szybkiego przesychnania na powierzchni, bodajże najszybciej ze wszystkich gleb. Przyczyna ta stanowi, że zjawisko zbyt szybkiego przesychnania na powierzchni może być szkodliwe dla roślin, zwłaszcza że przy silnie wyrażonej strukturalności rędzin, zlepki strukturalne rozdzielają się, a luźny układ sięga nieraz poza poziom akumulacyjny. Zjawisko to najintensywniej występuje, gdy podczas silnej operacji słońca gleby te nie są dostatecznie po-

kryte roślinnością lub przynajmniej nie są zabronowane.

Podsumowując zjawiska, zachodzące w związku z obecnością i ruchem (działaniem) wapnia w glebie, stwierdzamy co następuje:

- 1) wapń utrzymuje odczyn gleby obojętny lub słabo alkaliczny, przez co przyczynia się do intensywnego rozwoju drobnoustrojów, który to rozwój jest miernikiem żywności gleby,
- 2) wapń poprawia własności fizyczne gleby,
- 3) ruch wapnia przeprowadza kwaśną próchnicę w „słodkie“ odmiany humusu,
- 4) węglan wapnia jest źródłem kwasu węglowego (CO_2) dla nitrifikatorów i katalizatorem dla licznych reakcji chemicznych zachodzących w glebie w temperaturach bliskich 0° ,
- 5) wapń przeciwdziała wypłukiwaniu zasad z poziomu akumulacyjnego,
- 6) wapń czyni gleby strukturalne i przeciwdziała destrukcyjnej działalności erozji,
- 7) przez łatwość przekształceń chemicznych połączeń (tlenków w wodorotlenki, a następnie w sole i odwrotnie) wapń jest jednym z najruchliwszych składników gleby, wyrażających jej przejawy „życia“.

Wśród księzek i wydawnictw

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNG UND KULTURTECHNIK

Nr 2. z 13 lutego 1951 r.

O. Trutmann, Problemy techniki mierniczej w przemyśle naftowym Wenezueli.

Roboty miernicze w przemyśle naftowym można w ogólnych zarysach podzielić na trzy główne grupy tj. wstępne studia topograficzne, prace szczegółowe po uzyskaniu koncesji i pomiary instalacyjne. Wstępne studia wymagają ścisłej współpracy z geologami i zadaniem tych studiów są mapy topograficzne w skalach od 1:25000 do 1:100000. Niepotrzebna jest tu zbyt wielka dokładność i stosuje się równie dobrze

pomiary topograficzne na ziemi jak i zdjęcie fotolotnicze. Tam, gdzie nie ma żadnych podkładów mapowych, stosuje się astronomiczne wyznaczenie punktów w odległości od 50 do 100 km, z dokładnością około 30 m. (ciąg dalszy zapowiedziany).

C. F. Baeschlin, Zasady izostazji i jej zastosowanie w geodezji (zakończenie).

A. Ansermet, Kilka uwag dydaktycznych o problemach wyrównania.

Nekrologi.

E. Bachmann, Protokół 19-tej konferencji prezesów oddziałów Związku Mierniczych i Meliorantów z 16 grudnia 1950.

Komunikat szkoły przemysłowej w Zurichu o kursie kreślarskim.

(Mgr inż. W. Chojnacki)

Errata

W „Przeglądzie Geodezyjnym“ Nr 2/1951 na str. 45 — 47 opuszczono przy zdjęciach Nr. Nr 3, 4, 5 i 6 nazwisko autorów zdjęć: Fot. T. i S. Zwolińscy.

Na str. 45 w wierszu 1-ym od góry zamiast: „ze szczytu Gubałówki“ ma być: „z Galicowej Grapy“ oraz w wierszu 1-ym od dołu zamiast: „z Galicowej Grupy“ ma być: „ze szczytu Gubałówki“.

BIULETYN GEODEZYJNEGO INSTYTUTU NAUKOWO-BADAWCZEGO

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGLĄD GEODEZYJNY”

ROCZNIK 1

WARSZAWA – KWIECIEŃ 1951

Nr 1

Wyznaczenie wartości przyspieszenia siły ciężkości punktu grawimetrycznego Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego

Mgr inż. Jerzy Niewiarowski

Mgr inż. Jerzy Bokun

W związku z przeprowadzeniem przez Geodezyjny Instytut Naukowo-Badawczy pomiarów grawimetrycznych w okolicach Warszawy została wyznaczona wartość przyspieszenia siły ciężkości dla podstawowego punktu grawimetrycznego Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego. Punkt ten został wybrany w korytarzu niskiego parteru w północnym skrzydle głównego gmachu Politechniki Warszawskiej, przed salą Nr 4. Korytarz posiada podłogę z płytek i jest dość dobrze zabezpieczony od wstrząsów ulicznych.

Wartość przyspieszenia siły ciężkości g dla Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego została wyznaczona przez nawiązanie do podstawowego punktu grawimetrycznego Polski w Głównym Urzędzie Miar i do podstawowego punktu grawimetrycznego Państwowego Instytutu Geologicznego. Nawiązanie zostało wykonane w lipcu 1950 r. grawimetrem Nörsgaard'a TNK Nr 1072; instrument przewożono samochodem osobowym. Grawimetr Nörsgaard'a, przeznaczony do względnych pomiarów przyspieszenia siły ciężkości, pozwala mierzyć g przez pomiar kąta nachylenia, jaki tworzy prawie poziome wahadełko z płaszczyzną poziomą. Kwarcowa nić, podtrzymująca wahadełko, stopiona jest z poziomą nicią kwarcową, będącą osią obrotu wahadełka, napięcie sprężyste której równoważy moment skręcający poziomego wahadełka. W zależności od zmiany przyspieszenia siły ciężkości zmienia się wielkość kąta pochylenia wahadełka poziomego, przy którym moment skręcający równoważy się sprężystym napięciem poziomej nici kwarcowej. Stosowany w grawimetrze układ optyczny pozwala mierzyć tg kąta nachylenia wahadełka przy pomocy precyzyjnych śrub mikrometrycznych. Dla stałych grawimetru, podanych w metryce instrumentu i dla wielkości g w Warszawie obliczono wzór na „referencyjną” wartość przyspieszenia siły ciężkości:

$$g_r = 688011 : m^2 - 0,000536 \text{ m/mgal,}$$

gdzie m jest średnią arytmetyczną odczytów obu śrub mikrometrycznych w mm.

Wpływ temperatury na wskazania grawimetru uwzględnia się przy pomocy wzorów:

$$\text{dla } t \leq 3^{\circ},5 : \Delta t = (-1,28 + 0,23 \cdot t) \text{ mgal}$$

$$\text{dla } t \geq 3^{\circ},5 : \Delta t = [-0,028 - t - 7^{\circ},6^2] \text{ mgal}$$

t jest to zaobserwowana temperatura wewnątrz cylindra z układem kwarcowym.

Wielokrotne nawiązanie było wykonane w formie szeregu obserwacji: punkt znany (A_1), punkt wyzna-

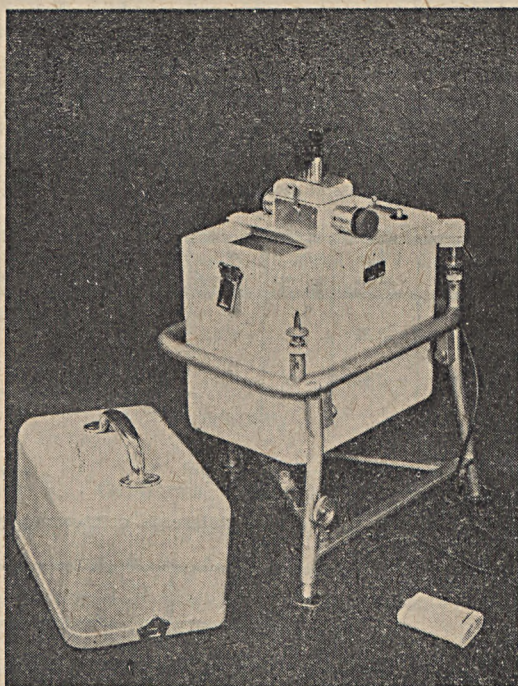
czony (B_1), punkt znany (A_1) itd. Referencyjne wartości g_r otrzymane dla punktu znanego A_1 , zinterpolowane liniowo na moment obserwacji w punkcie B_1 , pozwalają otrzymać wartość zmiany przyspieszenia siły ciężkości Δg między obu stacjami, wolną od wpływu zmian miejsca zera („dryftu”) grawimetru.

Dla punktu podstawowego Warszawa Główny Urząd Miar przyjęto:

$$g_{\text{Gum}} = 981,2412 \text{ cm sek}^{-2} \dots 1)$$

a dla punktu Warszawa Państwowy Instytut Geologiczny:

$$g_{\text{PIG}} = 981,23785 \text{ cm sek}^{-2} \pm 0,00010 \text{ cm sek}^{-2} \dots 2)$$



1) Dr inż. A. Kwiatkowski: Prace grawimetryczne w latach 1930 — 1932, Warszawa 1933.

2) Dr inż. St. Pawłowski: Badania grawimetrem Nörsgaard'a w środkowej Polsce, Warszawa 1948.

Wyniki powiarów grawimetrem Nørgaard'a Nr 1072 i obliczenie różnicy Δg pomiędzy G.I.N.B. i G.U.M.

Nr kolej.	Data	Obserwator: inż. Jerzy Niewiarowski							Obserwator: inż. Jerzy Bokun						
		Δg mgal.	Ilość obserw.	Waga p	δ 10^2 mgal	$p\delta$ 10^2 mgal	ν 10^2 mgal	$p\nu$ 10^4 mgal	Δg mgal.	Ilość obserw.	Waga p	δ 10^2 mgal	$p\delta$ 10^2 mgal	ν 10^2 mgal	$p\nu$ 10^4 mgal
1	5.VII.50	-2.98	1	1	-5	-5	-2	4	-3.18	1	1	-18	-18	-13	169
2	6.VII.50	-2.93	1	1	0	0	+3	9	-3.08	1	1	-8	-8	-3	9
3	7.VII.50	-2.93	5	5	0	0	+3	45	-3.02	5	5	-2	-10	+3	45
4	12.VII.50	-3.12	1	1	-19	-19	-16	256	-3.02	1	1	-2	-2	+3	9
				8			-24	314			8		-38		232

$$\Delta g = \Delta g_0 + \frac{[p\delta]}{[p]} = -2.93 - \frac{0.24}{8} = -2.96 \text{ mgal}$$

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{0.0344}{24}} = \pm 0.037 \text{ mgal}$$

$$\Delta g = \Delta g_0 + \frac{[p\delta]}{[p]} = -3.00 - \frac{0.38}{8} = -3.05 \text{ mgal}$$

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{0.0232}{24}} = \pm 0.030 \text{ mgal}$$

Obserwator	Δg mgal.	μ 10^2 mgal	μ^2 10^4 mgal	Waga p	δ 10^2 mgal	$p\delta$ 10^2 mgal	ν 10^2 mgal	$p\nu$ 10^4 mgal
J.N.	-2.96	3.7	13.8	1.00	-1	-1.00	+5	25
J.B.	-3.05	3.0	9.0	1.53	-10	-15.30	-4	24.5
				2.53			16.30	49.5

$$\Delta g = -2.95 - \frac{0.163}{2.53} = -3.01 \text{ mgal}$$

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{0.00436}{2.53}} = \pm 0.041 \text{ mgal}$$

G. U. M. ... $g = 981\,241.2 \text{ mgal}$

$\Delta g_{G.U.M.-G.I.N.B.} = -3.01$

G. I. N. B. ... $g = 981\,238.19 \text{ mgal}$

$\mu = \pm 0.04 \text{ mgal}$

N. kolej.	Data	Obserwator: inż. Jerzy Niewiarowski							Obserwator: inż. Jerzy Bokun						
		Δg mgal.	Ilość obserw.	Waga p	δ 10^2 mgal	$p\delta$ 10^2 mgal	ν 10^2 mgal	$p\nu$ 10^4 mgal	Δg mgal.	Ilość obserw.	Waga p	δ 10^2 mgal	$p\delta$ 10^2 mgal	ν 10^2 mgal	$p\nu$ 10^4 mgal
1	5.VIII.50	+0.34	7	2.62	+9	+23.6	+2	10.5	+0.44	7	3.78	+4	+15.1	-1	3.8
2	8.VIII.50	+0.27	5	1.00	-2	+2.0	-5	25	+0.47	5	1.00	+7	+7.0	+2	4.0
				3.62		+25.6		35.5			4.78		+22.1		7.8

$$\Delta g = \Delta g_0 + \frac{[p\delta]}{[p]} = +0.25 + \frac{0.256}{3.62} = +0.32 \text{ mgal}$$

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{0.00335}{3.62}} = \pm 0.031 \text{ mgal}$$

$$\Delta g = \Delta g_0 + \frac{[p\delta]}{[p]} = +0.40 + \frac{0.221}{4.78} = +0.45 \text{ mgal}$$

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{0.00096}{4.78}} = \pm 0.013 \text{ mgal}$$

Obserwator	Δg mgal.	μ 10^2 mgal	μ^2 10^4 mgal	Waga p	δ 10^2 mgal	$p\delta$ 10^2 mgal	ν 10^2 mgal	$p\nu$ 10^4 mgal
J.N.	+0.32	3.1	9.6	1.00	+2	+2	-11	121
J.B.	+0.45	1.3	1.7	5.68	-15	+85.2	+2	22.7
				6.68				143.7

$$\Delta g = +0.30 + \frac{0.872}{6.68} = +0.43 \text{ mgal}$$

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{0.01437}{6.68}} = \pm 0.046 \text{ mgal}$$

P. I. G. ... $g = 981\,237.85 \text{ mgal}$

$\Delta g_{P.I.G.-G.I.N.B.} = +0.43$

G. I. N. B. ... $g = 981\,238.28 \text{ mgal}$

$\mu = \pm \sqrt{(0.10)^2 + (0.06)^2} = \pm 0.11 \text{ mgal}$

Obliczenie ostatecznej wartości dla G.I.N.B.

	$g_{G.I.N.B.}$ mgal	μ 10^2 mgal	μ^2 10^4 mgal	Waga p	δ 10^2 mgal	$p\delta$ 10^2 mgal	ν 10^2 mgal	$p\nu$ 10^4 mgal
Nawiązanie z G.U.M.	981 238.19	4	16	7.56	0	0	-1	7.6
Nawiązanie z P.I.G.	981 238.28	11	121	1.00	+9	+9	+8	64.0
				8.56			+9	71.6

$$g_{G.I.N.B.} = 981\,238.19 + \frac{0.09}{8.56} = 981\,238.20 \text{ mgal}$$

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{0.00716}{8.56}} = \pm 0.03 \text{ mgal}$$

PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY GEODEZJI

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI PRZY GEODEZYJNYM INSTYTUCIE
NAUKOWO-BADAWCZYM

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGLĄD GEODEZYJNY”

ROCZNIK 1

WARSZAWA – KWIECIEŃ 1951

Nr 4

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

ASTRONOMIA GEODEZYJNA

36* 527/529(05) 4,51

Instytut Teoretycznej Astronomii Nauk ZSRR: **Rocznik Astronomiczny ZSRR na rok 1951**. „Astronomiczkiej Jeżegodnik SSSR na 1951 god“. Wyd. Akademia Nauk ZSRR. Moskwa, Leningrad 1949, D, 26 × 20 cm, 468 str., 13 tab., 2 mapy, cena 75 rb. — Rocznik 1951 jest 30-tym od początku wydawnictwa. Zawiera efemerydy Słońca dla każdej doby, mianowicie: pozorną rektascenzję i deklinację, przemianę deklinacji na jedną godzinę, promień kątowy Słońca, greenwich'ski kąt godzinny Słońca prawdziwego, godzinna przemiana tegoż kąta, greenwich'ski czas gwiazdowy prawdziwy, długo- i krótko-okresowe wyrazy nutacyjne w rektascenzji, długość i szerokość ekliptyczną Słońca, promień wodzący Ziemi, precesję i wyrazy nutacyjne w długości oraz czas uniwersalny dla zerowej godziny czasu gwiazdowego greenwich'skiego; natomiast w odstępach 10-dniowych podane są średnia długość Słońca, jego paralaksa, aberracja roczna, prawdziwe nachylenie ekliptyki i nutacyjne wyrazy nachylenia. Efemerydy Księżyca podają w odstępach półdobowych: pozorną rektascenzję i deklinację, długość i szerokość ekliptyczną, promień kątowy, paralaksę horyzontalną równikową oraz czas uniwersalny górnej i dolnej kulminacji w Greenwich i przemianę tego momentu na jedną godzinę długości geograficznej. Efemerydy 7 planet wielkich podają pozorną rektascenzję i deklinację, promień kątowy, paralaksę horyzontalną równikową, odległość geocentryczną i moment górnej kulminacji w Greenwich; pozatym dla 8 planet (łącznie z Ziemią) podają heliocentryczną długość i szerokość, promień wodzący, oraz heliocentryczne prostokątne współrzędne równikowe i składowe siły przyciągania; podane są także średnie elementy orbit planet wielkich. Następnie Rocznik podaje wielkości dotyczące redukcji gwiazd na miejsce pozorne. Zawiera miejsca średnie dla 633 gwiazd, w tym 47 gwiazd okołobiegunowych, zmiany roczne współrzędnych i ruchy własne. Efemerydy miejsc pozornych gwiazd obejmują 490 gwiazd, w tym 67 publikowanych wyłącznie w tym roczniku, z obszerniejszymi danymi dla 37 gwiazd okołobiegunowych. W dalszym ciągu Rocznik podaje: dane dotyczące zaćmień Słońca w 1951 roku, wykaz konfiguracji planet i zjawisk astronomicznych, efemerydę dla fizycznych obserwacji Słońca, momenty wschodów i zachodów Słońca w odstępach co 5 dni, wschody i zachody Księżyca dla każdego dnia, tablicę wysokości i azymutów gwiazdy Biegunowej do 1' tablice do wyznaczenia szerokości geograficznej i obserwacji Biegunowej do 1". Różne pomocnicze tablice, przykłady i wzory ułatwiają korzystanie z Rocznika.

FOTOGRAMETRIA

37* 526.918 4,51

Zeller M. prof.: **Podręcznik fotogrametrii**. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1950, D, 25 × 17 cm, 236 rys., 101 poz. bibl., cena 75 zł. — Przekład nowoczesnego podręcznika fotogrametrii, wydanego w Szwajcarii w języku francuskim w roku 1948, uzupełniony przez autora opisem nowej kamery szeregowej na klisze oraz sposobem graficznego wyrównania aerotriangulacji przestrzennej. Rozdział I poświęcony jest optycznym podstawom fotogrametrii. Rozdział II zawiera całokształt fotogrametrii naziemnej, łącznie z jej zastosowaniami do kryminalistyki, balistyki oraz mikrofotogrametrią. Rozdział III, najobszerniejszy, dotyczy aerofotogrametrii, ze specjalnym omówieniem, w ujęciu wektorowym, podstaw matematycznych opracowania zdjęć stereoskopowych, z teorią i analizą błędów strojenia różnymi metodami w autografach pojedynczych stereogramów oraz szeregów zdjęć dla przeprowadzania aerotriangulacji przestrzennej na precyzyjnym autografie Wilda A 5. Nieco mniej szczegółowo jest potraktowana metoda przetwarzania oraz triangulacja radialna. W rozdziale IV są omówione zastosowania aerofotogrametrii w różnych państwach do różnych celów, oraz uzyskiwane rezultaty. Jest to pierwszy podręcznik dający pełne podstawy matematyczne do dokładnych opracowań stereofotogramatycznych na autografach Wilda.

38* 526.918.73 4,51

Zarzycki J.: **Graficzne interpolacyjne wyrównanie aerotriangulacji**. Prz. Geodez., t. V, Nr 9—10, wrześ.-paźdz. 49, s. 250, 5 str., 6 rys. — Szczegółowo rozpracowana ostatnio w Szwajcarii teoria błędów występujących przy aerotriangulacji przestrzennej umożliwiła opracowanie racjonalnej metody jej wyrównania. Jednakże oparte na tej zasadzie metody analityczne są żmudne i mało przejrzyste. Autor podaje znacznie prostszy sposób graficzny wyrównania aerotriangulacji przy pomocy przekrojów poprzecznych i podłużnych powierzchni błędów. Nowa metoda uwzględnia ponadto nieliniowy przebieg przekrojów poprzecznych.

- | | | | | |
|--|-----------|------|---------|------|
| | GEODEZJA | 41* | 526(47) | 4.51 |
| 39* | 526.99:71 | 4.51 | | |
| <p>Stepanow N. N., redaktor: Geodezja w budownictwie miejskim. „Geodezja w gorodskom stroitielstwie“. Min. Gospodarki Komunalnej R. S. F. R. R., Lenin-grad, Moskwa 1950 D, tomy, t. 2, 26 x 20 cm, 403 str., 340 rys., 42 tab., cena 35 rb. — Przede wszystkim omówione są zdjęcia szczegółowe miast, wykonywane w oparciu bądź o ciągi teodolitowe, bądź o mikrotriangulację; podane są przykłady liczbowe wyrównań ciągów poligonowych oraz sieci mikrotriangulacyjnych. Na szczególną uwagę zasługuje rozdział książki omawiający prace geodezyjno - markszajderskie przy budowie metra; po przedstawieniu ogólnych zasad budowy (szyby pionowe, sztolnie dobiegowe, tunel główny), omówiona jest geodezyjna osnowa na powierzchni ziemi, sposoby przeniesienia jej pod ziemię, oraz rozwijanie osnowy w tunelach w miarę budowy, wraz z niezbędnymi warunkami dokładności i kontroli gwarantującymi pomyślny wynik robót. Omówione są również badania odkształceń budowli i urządzeń zarówno na powierzchni ziemi jak i pod ziemią. Specjalne rozdziały poświęcone są pracom geodezyjnym przy budowie mostów miejskich, jak również przy projektowaniu i budowie miejskich linii komunikacji elektrycznej. Na zakończenie omówione są zdjęcia topograficzne wszelkich miejskich urządzeń podziemnych, a więc kanalizacji, wodociągów, drenażu, gazociągów, przewodów ogrzewania, rurociągów przemysłowych, wreszcie podziemnej sieci elektrycznej wszelkich napięć do prądów słabych włącznie.</p> | | | | |
| | | 42* | 526:01 | 4.51 |
| <p>Kamela Cz. dr inż.: Radziecka literatura geodezyjna. Prz. Geobez., t. VI, Nr 11, listopad 50, s. 347, 3 str., 13 poz. bibl. — Omówione są główne dzieła autorów radzieckich z dziedzin geodezji wyższej, geofizyki stosowanej, astronomii geodezyjnej i kartografii.</p> | | | | |

GEOFIZYKA STOSOWANA

- | | | | | | |
|--|-----------|------|---|-------------|------|
| 40* | 526.99:71 | 4.51 | 43* | 526.7:526.1 | 4.51 |
| <p>Liwanow M. M. inż.: Wykonawstwo prac geodezyjnych w budownictwie przemysłowym i mieszkaniowym. „Proizvodstvo gieodieziceskich rabot w promyszlenom i žyliszcznom stroitielstwie“. Gosudarstwiennoe izdatielstwo stroitelnoj litieratury, Moskwa 1947, D, 19 x 13 cm, 123 str., 63 rys., 23 tab., cena 4 rb. 80 kop. — Autor opisuje prace geodezyjne stosowane w budownictwie przemysłowym i mieszkaniowym. W poszczególnych rozdziałach omówiono: organizację służby geodezyjnej obsługującej budowę; terminologię geodezyjną oraz kolejność wykonywania prac geodezyjnych; metody i sposoby opracowania rysunków wykonawczych dla wyznaczenia w terenie, w płaszczyźnie poziomej i pionowej, kompleksów budowlanych oraz poszczególnych elementów budowli; wyznaczenie w terenie projektu i stabilizację punktów charakterystycznych budowli; prace geodezyjne w toku budowy. Ponadto autor podaje: dokładności pomiaru, normy wydajności w pracach geodezyjnych, normy zużycia materiałów na znaki geodezyjne, wykaz przyrządów i instrumentów biura geodezyjnego budowy, wskazówki dotyczące wykonywania obliczeń oraz tablice pomocnicze do wykonywania obliczeń.</p> | | | <p>Michajłow A. A.: Kurs grawimetrii i teorii figury ziemi. „Kurs grawimetrii i teorii figury ziemi“. Redbiuro, Moskwa 1939, D, 25 x 16 cm, 432 str., 120 rys., 226 poz. bibl., cena 10 rb. — Kurs akademicki dla wydziałów geodezji. Celem książki jest wykazanie związku między grawimetrią a geodezją w dziedzinie badania figury ziemi. Po wyprowadzeniu twierdzenia Clairaut'a i pojęcia potencjału siły przyciągania i siły ciężkości, autor wyprowadza twierdzenie Stokes'a i zastosowanie jego do określenia figury Ziemi; umożliwia ono określenie odległości pionowych między geoidą a sferoidą i odchył pionu (wzory Vening Meinesz'a). Znajomość tych elementów potrzebna jest przy wyrównaniu sieci triangulacji podstawowej. Po omówieniu redukcji siły ciężkości, metody inwersji Rudzkiego, teorii izostazji, podane są metody i aparatura do pomiarów siły ciężkości, wykazany jest związek i znaczenie dla geodezji pomiarów wariometrycznych (waga Eötvös'a), pozwalających wyznaczać odchylenia pionu. Zamyka dzieło krótki opis rozwoju prac grawimetrycznych w Rosji i Związku Radzieckim.</p> | | |

Na żądanie mogą być wykonane za zwrotem kosztów w fotokopie publikacji, oznaczonych gwiazdką przy kolejnym numerze publikacji. Zapotrzebowania należy adresować: Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej, Warszawa, ul. Ligocka 8.

KOMUNIKAT

BIBLIOTEKI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ BIPLIOTEKA GŁÓWNA Warszawa, Czackiego 3/5 posiada

Czytelnię czasopism

obejmującą 800 tytułów czasopism technicznych.

Bibliotekę podręczną

z działami:

encyklopedii w 450 voluminach
słowników w 150 voluminach
podręczników podstawowych w 500 voluminach

Księgozbiór

w ilości 8000 voluminów obejmujący wydawnictwa techniczne, techniczno-gospodarcze i literaturę marksistowską.

Biblioteka uzupełnia stale swój księgozbiór wszelkimi nowymi publikacjami technicznymi polskimi i zagranicznymi, jak również wydawnictwami antykwarycznymi.

Biblioteka i Czytelnia

czynne są codziennie w dni powszednie w godzinach 9 — 19.

BIBLIOTEKI ODDZIAŁOWE NOT w

Białymstoku	Katowicach	Łodzi
Bydgoszczy	Kielcach	Olsztynie
Gdańsku	Krakowie	Płocku
Gliwicach	Lublinie	Poznaniu
Szczecinie	Wrocławiu	

są zaopatrzone

w najnowszą literaturę techniczną polską i zagraniczną

posiadają

księgozbiory, obejmujące wydawnictwa techniczno-gospodarcze, ogólnie techniczne i branżowe, oraz literaturę marksistowską.

są dobrze zaopatrzone w techniczne czasopisma polskie i zagraniczne, w szczególności radzieckie.

WARUNKI PRENUMERAT

Prenumerata roczna	zł 72
Prenumerata półroczna	„ 36
Cena pojedynczego numeru	„ 6
Za zmianę adresu (znaczkami pocztowymi 48 gr.).	
Prenumerata ulgowa roczna (dla członków NOT)	zł 36

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna w Polsce. Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego 3/5. Redaktor Naczelny: inż. Janusz Tymowski. Redaktorzy działów: inż. inż.: Marian Frelek, Bronisław Lipiński, Igor Szantyr, Stanisław Zabrzyccki. Konto czekowe PKO I-130/110.
Redaktor Techniczny Naczelnej Organizacji Technicznej: Alina Gralewska.
Format A-4. Objętość 32. Papier druk. satyn. 70 gr 61 × 86, kl. V.

