

liblist

PRZEGLĄD GEODEZYJNY



KONFERENCJA ZMRP
POŚWIĘCONA POMIAROM
METRO

Wydawnictwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Nr 9

Warszawa, wrzesień - 1952

Rok VIII

TRESZC ZESZYTU

Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Mgr inż. A. Szczucki — O pracy geodetów w terenie w świetle wytycznych VII Plenum KC PZPR. Państwowa Nagroda III stopnia w roku 1952 za osiągnięcia z dziedziny postępu technicznego w geodezji. Dr inż. Z. Kowalczyk — Problem przebitkowy związany z budową metro. Prof. dr T. Kochmański — Roboty przebitkowe. Prof. dr T. Kochmański — Dokładność orientacji kopalń przy pomocy dwóch lub więcej szybów oraz porównanie jej z orientacją kopalń przy pomocy jednego szybu. Inż. Fr. Kozubski — Uwagi dotyczące referatu prof. Kochmańskiego na konferencję ZMRP. Prof. dr inż. A. Sałustowicz — Wpływ budowy i eksploatacji tunelu na powierzchnię. Prof. inż. S. Knothe — Wpływ budowy i eksploatacji tunelu na powierzchnię. Inż. Leon Michalczyk — Znaczenie zieleni przy opracowywaniu projektów zabudowy osiedli. Inż. Ignacy Buchholz — W sprawie klasyfikacji gruntów. Z życia organizacji i terenu. Wśród książek i wydawnictw. Biuletyn Geodezyjnego Instytutu Naukowo - Badawczego.

СОДЕРЖАНИЕ

Конституция Польской Народной Республики. Инж. А. Щуцки — О некоторых указаниях VII Пленума ЦК ПЗПР и работе геодезистов в территории. Др. инж. З. Ковальчик — Проблема пробивки в связи с постройкой метро. Проф. др. Т. Кохманьски — Пробивочные работы. Проф. др. Т. Кохманьски — Точность ориентировки шахт при помощи двух или больше спусков, а также сравнение её с ориентировкой шахт производимой при помощи одного спуска. Инж. Фр. Козубски — Примечание к в/в реферату проф. Кохманьского. Проф. др. инж. А. Салустович — Влияние постройки и эксплуатации туннеля на поверхность. Др. инж. С. Кноте — Влияние постройки и эксплуатации туннеля на поверхность. Инж. Л. Михальчик — Значение зелени при разработке проектов сельско-хозяйственной постройки. Инж. И. Бухгольц — По делу классификации земли. Из жизни организации ЗМЖП и района. Среди книг и изданий. Бюллетень Геодезического Научно-Исследовательского Института.

CONTENTS

The Constitution of the Polish Folk Republic. — A. Szczucki, M. Eng. — Some Hints Given by the 7-th Meeting of the Leading Committee of the Polish United Workers Party and Their Influence on the Work of Surveyors in the Country. Z. Kowalczyk, D. Eng. — The Problem of Orientation Connected with the Construction of Underground Railways. Prof. T. Kochmański, D. Sc. — Connection Works in Tunnels. Prof. T. Kochmański, D. Sc. — Precision of Orientation Through Two Shafts and Its Comparison with the Orientation Through One Shaft. Fr. Kozubski, Eng. — Some Remarks on the Work of Prof. Kochmański. Prof. A. Sałustowicz, D. Eng. — The Influence of Construction and Exploitation of a Tunnel on the Surface. St. Knothe, D. Eng. — The Influence of Construction and Exploitation of a Tunnel on the Surface. L. Michalczyk, Eng. — Green Acreage Problem in Town-Planning. I. Buchholz, Eng. — Classification of Land. General Notes. Recent Publications. Bulletin of the Geodetic Research Institute.

SOMMAIRE

Constitution de la République Populaire Polonaise. Mgr ing. A. Szczucki — Quelques directives de la VII Assemblée du Comité Central du Parti Ouvrier Polonais Unifié — et le travail des géodésiens. Dr ing. Z. Kowalczyk — Le problème de percement en rapport avec la construction du métro. Prof. dr Kochmański — Travaux de percement. Prof. dr Kochmański — La précision de l'orientation des mines à l'aide de deux ou plusieurs puits, et la comparaison de cette méthode avec l'orientation des mines à l'aide d'un puit. Ing. Fr. Kozubski — Remarques au sujet du susdit rapport du prof. Kochmański. Prof. dr ing. A. Sałustowicz — Influence de la construction et de l'exploitation du tunnel exercée sur la surface. Prof. ing. St. Knothe — Influence de la construction et de l'exploitation du tunnel exercée sur la surface. Ing. L. Michalczyk — Importance des espaces verts dans l'élaboration des plans de construction des cités. Ing. I. Buchholz — Classification des terrains. Informations. Revue des livres et des journaux. Bulletin de l'Institut des Recherches Scientifiques de Géodésie.

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, Stanisław Zabrzycycki. Sekretarz Redakcji: Natalia Wilczyńska

Redaktor Techniczny Naczelnej Organizacji Technicznej: Alina Gralewska.

Konto czekowe PKO I-19880/11. Podpisano do druku 12.VII.52. Druk wykonano 27.VII.52. Obj. 3½ ark.

Nakład 1700 + 50. Papier druk.-sat V kl. 60 gr. A1. Z. 1973 3-B- 26435

Zakł. Graf. RSW „Prasa“, W-wa, Smolna 10.

PRZEGLĄD GEODEZYJNY



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

Nr 9

Warszawa, Wrzesień 1952

Rok VIII

Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Wyjątki z referatu wygłoszonego przez Prezydenta Bolesława Bierutę na posiedzeniu Sejmu Ustawodawczego w dniu 18 lipca 1952 r.

...Masy ludowe, które tworzyły swą pracą byt i bogactwo ojczystego kraju, nie miały nigdy w dziejach narodu możliwości stanowienia o prawach i warunkach życia społecznego. Mogło się to stać dopiero po zdobyciu władzy przez masy pracujące, czemu dał wyraz wiekopomny Manifest Polskiego Komitetu Wyzwolenia Narodowego z 22 Lipca 1944 roku.

* * *

...Decydujące są zmiany charakteru naszej ekonomiki, jej nowej treści społecznej, to znaczy — decydujące jest to, komu ona służy, czyje potrzeby i interesy ma na celu. Nie ma już dziś w Polsce wielkich kapitalistów, obszarników, bankierów lub potentatów imperialistycznego kapitału — nie im więc służy nasza gospodarka, nie dla ich zysków produkują nasze fabryki, kopalnie, huty, nie dla ich korzyści pracują milionowe i coraz liczniejsze rzesze robotników, ipżynierów, pracowników umysłowych w przemyśle i chłopów w rolnictwie. Ekonomika polska zmieniła się od podstaw z chwilą, gdy jej gospodarzem stał się lud pracujący, gdy jedynym jej włodarzem jest dziś naród polski. Jego potrzebom, jego interesom, wzmocnieniu jego sił, kształtowaniu jego przyszłości służy dziś cała nasza gospodarka narodowa. Oto co jest najważniejsze.

* * *

...Rozdział 7-my projektu Konstytucji, określający podstawowe prawa i obowiązki obywateli wywołał w okresie dyskusji ogólnonarodowej najwyższe zainteresowanie a równocześnie najbardziej powszechną i gorącą aprobatę. Po raz pierwszy w historii naszego narodu masy pracujące znajdują w krótkich, pełnych konkretnej treści sformułowaniach projektu Konstytucji tak jasny obraz swego nowego życia, swych zdobyczy, swych osiągnięć, tak wszechstronne urzeczywistnienie swych dążeń.

Twórca Konstytucji Kraju Zwycięskiego Socjalizmu — Józef Stalin podkreślał tę jej właściwość, „że nie ogranicza się ona do stwierdzenia formalnych

praw obywateli, lecz przenosi punkt ciężkości na sprawę zagwarantowania tych praw, na sprawę środków realizacji tych praw...“ „Nie proklamuje tylko wolności demokratycznych, lecz zabezpiecza je również w trybie ustawodawczym za pomocą odpowiednich środków materialnych. Dlatego też jest rzeczą zrozumiałą, że demokratyzm projektu nowej Konstytucji — mówił referując ten projekt w roku 1936 tow. Stalin — nie jest „zwykłym“ i „ogólnie uznanym“ demokratyzmem w ogóle, lecz demokratyzmem socjalistycznym“. (Zagadnienia leninizmu, str. 652).

* * *

...Pogrobowcy polskiego faszystwu, chwalczy napiętnowanych przez historię rządów szlacheckich i kapitału, emigrancy kosmopolici bez idei i bez ojczyzny, cała ta skłócona zgraja najmitów amerykańskich powtarza w kółko ten sam motyw: projekt naszej Konstytucji jest naśladownictwem Konstytucji Radzieckiej. Obrazuje to wyjątkową wprost obtudę i tępotę amerykańskich najmitów. Jest bowiem rzeczą jasną, że jako kraj budującego się socjalizmu korzystamy z olbrzymiego dorobku kraju, w którym socjalizm zwyciężył. Ale jest również rzeczą bezsporną i jasną, że nasza Konstytucja wyrasta z najgłębszych pokładów polskiej gleby, z walk i z woli polskiego ludu, wyrasta z dziejów naszego narodu i jest wcieleniem jego wielowiekowych dążeń, jest rozwinięciem jego najbardziej postępowych tradycji, które są dla nas przedmiotem dumy. Nasza Konstytucja i nowe życie narodu, którego jest odzwierciedleniem, powstały w walce z tym wszystkim co podłe i zdegenerowane, co wsteczne i skarłałe, co sprzedajne i bezideowe, w walce z całą spuścizną ciemnoty i przesądów, nacjonalistycznej megalomanii i pasożytnictwa kosztem własnego ludu i innych uciskanych narodów.

Chcemy też, aby wszyscy ludzie zrozumieli sens naszej Konstytucji, zdali sobie sprawę, że ukształtowanie naszej narodowej, ludowej Konstytucji polskiej, wolnej od burżuazyjnych kosmopolitycznych wzorów, stało się możliwe właśnie dzięki zwrotowi w dziejach

ludzkości, który zapoczątkowała Wielka Socjalistyczna Rewolucja Październikowa.

* * *

...Projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej jest wyrazem osiągniętego po raz pierwszy w naszych dziejach zwycięstwa ludowego plebejskiego nurtu, którego dalszym ciągiem jest polski rewolucyjny ruch robotniczy, nurt marksistowski — spadkobierca wszystkiego, co było szlachetne i postępowe w dziejach Polski.

...Czerpiemy z pięknych tradycji piastowskich, które leżą u podstaw obecnego ukształtowania geograficznego naszej Ojczyzny i jej granic.

Czerpiemy z postępowych tradycji „złotego wieku“ literatury polskiej, ze świetnego dorobku Reja i Kochanowskiego, Ostroroga i Modrzewskiego.

Czerpiemy z pięknych tradycji „polskiego oświecenia“, Sejmu Czteroletniego, powstania kościuszkowskiego, polskich jakobinów.

Czerpiemy z pięknych tradycji walki „za wolność waszą i naszą“ w wieku XIX, z walk „o wyzwolenie z niewoli narodowej, narzuconej przez pruskich, austriackich i rosyjskich zaborców-kolonizatorów“ — jak głosi wstęp do projektu Konstytucji — z tradycji udziału Polaków w walkach wyzwoleniczych innych narodów.

Nawiązujemy do uczuć solidarności i przyjaźni, które walczących o wolność Polaków łączyły w XIX i XX wieku z siłami postępu na całym świecie.

Przede wszystkim zaś czerpiemy siłę z wielkiego dorobku polskiego i międzynarodowego ruchu robotniczego, jego bohaterskich tradycji, jego internacjonalizmu i głębokiego patriotyzmu. Nowa Konstytucja jest uwieńczeniem zwycięstwa bohaterskich zmagania polskiego ruchu robotniczego na przestrzeni 70 lat.

* * *

...Czyż nie znalazła ona później swego wecielenia w takich wielkich postaciach jak Ludwik Waryński, Julian Marchlewski i Feliks Dzierżyński, czyż nie została potwierdzona wspólną walką rewolucjonistów polskich i rosyjskich na barykadach 1905 roku a po-

tem w ogniu Wielkiej Rewolucji 1917 roku, w setkach demonstracji robotników i chłopów polskich walczących pod przewodem komunistów w okresie międzywojennym i wreszcie w krwi wspólnie przelanej na pobojuwiskach drugiej wojny światowej w walce z najeżdżącą hitlerowskim?

Czyż zdobycze, które odzwierciedla nasza Konstytucja, nie są owocem tej wspólnej walki i tego historycznego zwrotu w stosunkach między narodem polskim i rosyjskim, zwrotu, o którym mówił Józef Stalin w 1945 roku podczas podpisania umowy o przyjaźni, wzajemnej pomocy i współpracy?

Uchwalając Konstytucję Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej złożymy tym samym hołd ceniom najlepszych Polaków, którzy na przestrzeni wielu pokoleń walczyli o sprawiedliwość, o postęp, o wolność, złożymy hołd bojownikom sprawy robotniczej i chłopskiej, którzy życie swe oddali w walce z przemocą i wyzyskiem kapitalistycznym, złożymy hołd pamięci tych wszystkich, którzy w ciemną noc okupacji hitlerowskiej oddali swe życie z wiarą w lepsze jutro Polski, z wiarą w jej wolność i wielkość.

Złożymy też hołd pamięci żołnierzy i oficerów radzieckich, którzy polegli na polskiej ziemi w walce o wspólną sprawę.

Uchwalenie przez Sejm Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej wzmocni siły naszego narodu, jeszcze bardziej scementuje nasz narodowy front walki o utrwalenie pokoju, o realizację Planu 6-letniego. Wzmocni to nasz wkład do walki, którą toczy dziś cały wielki światowy obóz pokoju i postępu.

Na przekór wrogom Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej nie tylko umocni nasze dotychczasowe zdobycze, ale utoruje drogę do pełnego zwycięstwa socjalizmu.

Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej stanie się świadectwem wielkości naszego narodu, świadectwem trwałego zwycięstwa postępowego nurtu w dziejach naszego narodu, zwycięstwa sprawy klasy robotniczej i sojuszu robotniczo-chłopskiego.

Uchwalona przez Sejm Ustawodawczy Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej będzie tarczą i orężem naszego narodu w walce o rozkwit i świetność naszej Ojczyzny — Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

Potężna rozbudowa przemysłu da w roku 1960 z górą 10-krotny wzrost produkcji w porównaniu z produkcją przedwojenną. Mechanizacja robót ciężkich i pracochłonnych wpłynie na wydajność pracy i ulży poważnie trudowi człowieka.

Rozbudujemy nasze bazy surowcowe: zwiększymy wydobycie węgla kamiennego i brunatnego, rud żelaza, metali nieżelaznych, ropy naftowej i soli potasowej, rozwinimy produkcję kauczuku i paliw syntetycznych, włókien sztucznych i podstawowych produktów chemicznych.

Rozbudujemy znacznie górnictwo i przemysł w całej Polsce nie wylaczając zacofanych, nie posiadających przemysłu okręgów rolniczych.

Rozwinimy szeroko przemysł nawozów sztucznych i nowoczesnych maszyn rolniczych wszelkiego typu, aby wesprzeć pracę chłopca najnowocześniejszą techniką, ulżyć pracy jego rąk, zwiększyć plony.

Podjęte zostaną wielkie budowy, które zmienią zasadniczo warunki rozwoju całych obszarów naszego kraju. Rozpocznemy budowę wielkich zapór wodnych i kanałów żeglugowych, wielkich elektrowni na Wiśle i Bugu, które umożliwią zelektryfikowanie zacofanych polaci kraju. Wykorzystanie naszych zasobów wodnych do melioracji łąk i pastwisk oraz nawodnienia gruntów ornych pozwoli na znaczny wzrost urodzajów i rozwój hodowli.

Wielkie budowle socjalizmu staną się podstawą techniczną szybkiego rozwoju i przebudowy rolnictwa.

Wzrosną ogromnie możliwości rozwoju materialnego i kulturalnego wsi polskiej.

Zwycięskie wykonywanie planów gospodarczych stwarzać będzie warunki dla systematycznego zwiększenia zaopatrzenia ludności w artykuły żywnościowe wszelkiego rodzaju, dla zamożnego życia ludzi pracy w mieście i na wsi.

Wykonanie wielkich planów narodowych bieżącego 10-lecia uczyni Polskę krajem potężnego, nowoczesnego przemysłu, krajem rozwijającego się postępowego rolnictwa, krajem wysokiej kultury, jednym z przodujących krajów Europy.

OTO PROGRAM FRONTU NARODOWEGO

O pracy geodetów w terenie w świetle wytycznych VII Plenum KC PZPR

Mgr inż. Arkadiusz Szczucki

W dniach 14 i 15 czerwca odbyło się VII Plenum Komitetu Centralnego Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej.

Sprawa wszechstronnego umocnienia spójni między miastem i wsią została wysunięta przez Plenum jako główne zadanie polityczno-gospodarcze, stojące nie tylko przed aktywnym partyjnym, lecz i przed szerokimi masami bezpartyjnymi — przed całym narodem.

„Hasło frontu narodowego w walce o pokój i Plan 6-letni — mówił tow. Bierut — zawiera w sobie również jako hasło naczelne Partii konieczność wzmocnienia i pogłębiania spójni między klasą robotniczą i podstawowymi masami chłopstwa pracującego“.

Bilansując dorobek naszego budownictwa, Plenum wskazało jednocześnie całej Partii i całemu narodowi, że dopóki agresywne tendencje imperializmu grozić będą światu nową wojną — istotną, wymagającą szczególnej troski i mobilizacji wysiłków, jest sprawa dalszego wzmocnienia sił naszego państwa ludowego, jako czynnika obrony pokoju i niepodległości ojczyzny, jako ważnego ogniwa światowego obozu pokoju.

Zadanie obrony pokoju wiąże się nierozłącznie z walką o realizację Planu 6-letniego, z wszechstronnym wzmocnieniem spójni między miastem i wsią. Wymaga to zjednoczenia wszystkich sił narodu, bo ogromnego trzeba wysiłku, aby „z kraju na wprost rolnicze, w którym ziemia dawała — i jeszcze niestety daje — bardzo niskie urodzaje, nie dlatego, że jest zła, ale dlatego, że jest uprawiana w sposób przestarzały uczynić kraj wysoko przemysłowy, kraj żelaza, betonu i stali, kraj maszyn i elektryczności, kraj wysokiej techniki, zarówno w przemyśle, jak i w rolnictwie“. Tak mówił Prezydent Bierut.

Głęboka i przejrzysta analiza warunków ekonomicznych naszego budownictwa, przeprowadzona przez Prezydenta Bieruta, uzbraja Partię i masy pracujące w rozumienie przyczyn obecnych trudności, przez co daje możliwość stosowania skutecznych środków dla łagodzenia ich i dla przewycięzania ich źródeł.

Umocnienie spójni między miastem i wsią służy wspólnym interesom klasy robotniczej i małych i średniorolnych chłopów, służy sprawie lepszego zaopatrzenia miast w produkty rolne, a wsi w artykuły przemysłowe; umocnienie spójni godzi w elementy kapitalistyczne i spekulacyjne na wsi i w mieście, służy sprawie budownictwa socjalistycznego.

Prezydent Bierut powiedział: „Jeśli przez naszą bojową, umiejętną, aktywniejszą niż dotąd, wnikliwszą wobec potrzeb i trosk mas chłopskich pracę na wsi, bardziej jeszcze uaktywnimy wielomilionowe masy chłopskie i podniesimy ich świadomy współdział w budownictwie socjalistycznym, to osiągnięcia nasze w uprzemysłowieniu kraju, tempo wzrostu naszych sił produkcyjnych i obronnych, a więc i wzrost naszego ogólnego, materialnego i kulturalnego dobrobytu narodowego, podniesimy i przyspieszymy niewspółmiernie“.

Referat Prezydenta Bieruta to wytyczne działalności i pracy dla całego narodu, dla każdego uczciwego, świadomego Polaka, bez względu na jego partyjność czy bezpartyjność — dla każdego zawodu, a więc i dla nas — geodetów.

Szerokie rzesze geodetów przez cały prawie rok pracują w terenie. Nasi pracownicy-robotnicy, technicy i inżynierowie stykają się przez szereg miesięcy

z chłopami, mają możliwość poznania życia wsi, pozyskania zaufania jej mieszkańców. Mieszkając w chłopskim domu mają możliwość bezpośredniego zetknięcia się ze sprawami wsi, z toczącą się tam ostrą walką klasową, mają możliwość wpływania na chłopów, tłumaczenia mu różnych zagadnień, możliwość nawiązania z nim stałego kontaktu.

Kontakt ten powinien służyć właśnie temu celowi, o którym mówi tow. Bierut, — umocnieniu spójni między miastem i wsią. Słuchając tego co mówią chłopcy, stykając się „na gorąco“ z ich życiem, trudnościami i osiągnięciami nie możemy pozostać obojętnymi widzami i obserwatorami. Musimy włączyć się w to życie, pomagać radą, służyć — gdy zajdzie potrzeba — konkretną pomocą. Chłop polski lubi i umie myśleć, nie zawsze jednak ma wystarczające wiadomości, aby z nasuwającymi mu się problemami dać sobie radę. Pomóżmy mu w tym, wskaźmy przychylnie trudności, drogę wyjścia, wspólny cel, dementujmy złośliwe plotki, rozsiewane na wsi przez wrogie elementy.

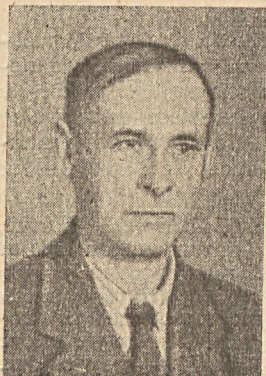
Czy potrafimy chłopu wytłumaczyć, jak wielkie korzyści osiągnie jego syn czy córka idący do szeregów Służby Polsce, do szkoły zawodowej lub na wyższe uczelnie, czy potrafimy przedstawić mu szubę w wojsku ludowym jako zaszczyt i honor, wskazać jaką pomoc otrzymuje rodzina żołnierza od państwa? Czy potrafimy zapoznać go ze statutem spółdzielni produkcyjnej i z korzyściami, jakie daje zespołowa gospodarka? Sprawy te znane są każdemu z nas, trzeba tylko trochę dobrej woli, aby nasze zetknięcie się z chłopem nie ograniczało się tylko do spraw zakwaterowania i kupowania żywności, lecz aby stało się naprawdę czynnym, twórczym okresem pracy agitacyjnej. Agitatorem wśród mas chłopskich może być każdy z nas i partyjny i bezpartyjny, każdy kto czuje i myśli jak prawy Polak i obywatel Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, każdy komu droga jest przyszłość naszego kraju i naszych dzieci.

Wieś nasza, mimo ogromnego kroku naprzód w jej rozwoju w ciągu minionych siedmiu lat, wymaga jeszcze ogromnego wkładu uczciwej, świadomej pracy nad stałym podnoszeniem poziomu politycznego, gospodarczego i kulturalnego mas chłopskich. Pracując w terenie nie wolno nam ani na chwilę zapomnieć o tym, że naszym obowiązkiem patriotycznym jest przyczynić się do podniesienia tego poziomu. Praca w terenie wymaga od nas nie tylko umiejętności zawodowych, wymaga także umiejętności agitatora, orientacji w sprawach polityczno-gospodarczych, zdolności tłumaczenia i przekonywania. Jeśli w ten sposób podejmiemy do tego zagadnienia w okresie prac w terenie, wniesiemy poważny wkład w dzieło umocnienia frontu narodowego, spójni między miastem i wsią, w dzieło budowy socjalizmu.

Wkładu tego nie wniesiemy bez ustawicznej pracy nad sobą, bez stałego podnoszenia naszego poziomu ideologicznego. „Bez podnoszenia swej wiedzy nie można dziś wypełnić zadania wychowywania mas i upolitycznienia wszelkich naszych wysiłków na polu gospodarczym, w administracji, w pracy społecznej i wychowawczej. Co należy rozumieć przez to upolitycznienie? Upolitycznić naszą pracę należy przez jej nieustanne wiązanie z podstawowymi zadaniami budownictwa socjalistycznego, z naszą ideologią i programem, z zasadniczymi wytycznymi uchwał partyjnych, z podnoszeniem świadomości mas pracujących.“

Te słowa towarzysza Bieruta winniśmy sobie wziąć za podstawę naszej pracy na każdym odcinku — tylko wtedy praca ta przyniesie pomyślne rezultaty, da nam pełne zadowolenie i przyczyni się do realizacji zadań, stojących przed całym narodem.

Państwowa Nagroda III stopnia w roku 1952 za osiągnięcia z dziedziny postępu technicznego w geodezji



Józef Borysowski



Władysław Kiepuski

Nowe wieże, zastosowane do zabudowy przy pracach triangulacyjnych na obszarze całej Polski, przyniosą ogromne korzyści.

Obniżenie kosztów finansowania robót wynieść powinno około 30.000.000 złotych.

Zaoszczędzenie drzewa dla innych działów gospodarki narodowej przewiduje się wielkości rzędu 70.000 m³.

Robocizna użyta do zabudowy wież nowych wynosi tylko jedną trzecią czasu w porównaniu z budową wież stałych.

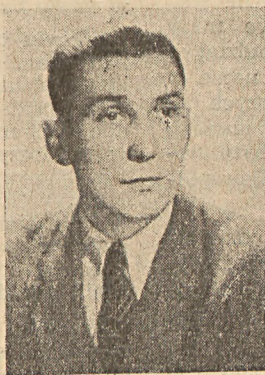
Państwowa Nagroda III stopnia za osiągnięcia w dziedzinie postępu technicznego w geodezji w roku 1952, przyznana: inż. Józefowi Borysowskiemu, mgr inż. Arkadiuszowi Szczuckiemu, mgr inż. Władysławowi Kiepuskiemu, mgr inż. Romanowi Włodarczykowi i cieśli Józefowi Pachnikowi, stanowi zaszczytne wyróżnienie dla wymienionego zespołu, a napawa radością cały zawód mierniczy.

Wykonania triangulacji w Polsce i oparcie na niej, jako na trwałej podstawie, mapy gospodarczej kraju, było ambicją wielu pokoleń geodetów. Szanse zrealizowania tak potrzebnego podkładu kartograficznego dla Polski, jej techniki, przemysłu, rolnictwa i innych dziedzin oraz gospodarki planowej dał dopiero Rząd Ludowy. Do wykonania wielkiego dzieła kartograficznego wyzwolił on wśród geodetów nagromadzony potencjał energii, myśli i uczuć.

W roku 1946 inż. Józef Borysowski pierwszy referuje w Głównym Urzędzie Pomiarów Kraju projekt założenia tzw. „triangulacji powierzchniowej” na obszarze całej Polski, w oparciu o zrekonstruowaną sieć punktów stałych pierwszego rzędu. Udowodnił on, że jest to metoda najprostsza, najszybsza, a technicznie i z punktu widzenia ekonomicznego — najsluszniejsza.

Metoda ta wymagała jednak wypracowania nowoczesnego sprzętu triangulacyjnego, lekkiego, taniego, oszczędnego w zużyciu materiałów, dostosowanego do szybkiego transportu. Rozwiązanie postawionego zagadnienia wymagało pracy kolektywu, śmiałej inicjatywy konstruktora, praktyki majsterskiej i uporów w ciągłym eksperymentowaniu.

Pierwsze rozwiązania, stosowane w Głównym Urzędzie Pomiarów Kraju, poddane zostały daleko idącym zmianom. W sprzyjającym klimacie postępu, nowatorstwa, współzawodnictwa, jaki istniał w Państwowym Przedsiębiorstwie Geodezyjnym, dojrzał i zrealizowany został — po wielokrotnych przeróbkach — pomysł przenośnych, składanych wież triangulacyjnych z tarcic, na fundamentach betonowych.



Józef Pachnik

Nowe wieże są prostsze w montażu, demontażu, łatwiejsze w transporcie, stączniejsze, wpływają wybitnie na potokową organizację robót.

Zastosowanie nowych wież triangulacyjnych przenośnych z tarcic, na fundamentach, posunęło naprzód sprawę założenia triangulacji w Polsce.

Inż. Józefowi Borysowskiemu, mgr inż. Arkadiuszowi Szczuckiemu, mgr inż. Władysławowi Kiepuskiemu, mgr inż. Romanowi Włodarczykowi i cieśli Józefowi Pachnikowi życzymy dalszych sukcesów w pracy zawodowej dla dobra polskiej geodezji.



Arkadiusz Szczucki



Roman Włodarczyk

Budowa metro w Warszawie jest nie tylko olbrzymim przedsięwzięciem inżynierskim w Polsce, ale również dziełem mobilizującym całe społeczeństwo do wysiłku wokół tworzenia nowej, piękniejszej Stolicy, toteż ambicją budowniczych, ambicją wszystkich Polaków jest aby metro warszawskie było wspaniałym tworem technicznym.

Projektantom i budowniczym przychodzi z pomocą doświadczenie techników, naukowców i artystów, budujących metro stolicy ZSRR, na usługi ich staje cały kolektiv naukowców i praktyków polskich: geolodzy, hydrologi, górnicy, geodeci, ładowcy, mechanicy, elektrycy i wielu innych.

Miernicowie górniczy i geodeci odbyli w Katowicach naradę naukową nad zakresem stosowanych prac geodezyjnych, nad ich najlepszymi, naukowo uzasadnionymi metodami, wskazali na ewentualne niewłaściwe punkty robót.

Referaty i sprawozdanie z konferencji drukujemy poniżej, celem praktycznego ich wykorzystania.

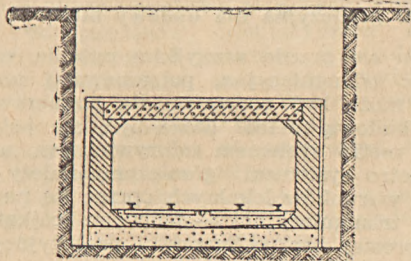
Redakcja, świadoma tego, że temat ten jest dopiero zapoczątkowany, podkreśla na tym miejscu deziderat konferencji katowickiej — aby Zarząd Główny Związku Mienniczych R.P. zorganizował w Warszawie konferencję naukowo-techniczną specjalnie poświęconą zagadnieniu budowy metro. Ministerstwo Budownictwa Przemysłowego, Metroprojekt, Metrobudowa, Instytuty Geodezyjne, Wydziały Geodezyjne politechnik są niewątpliwie w wysokim stopniu zainteresowane w wszechstronnym i wyczerpującym ujęciu i rozwiązaniu tego tematu, by skonfrontować teorię i praktykę geodezyjną na terenie pracy.

„Problem przebitkowy związany z budową metro”

Dr inż. Zygmunt Kowalczyk
Rektor Akademii Gór.-Hutn. w Krakowie

Wstęp

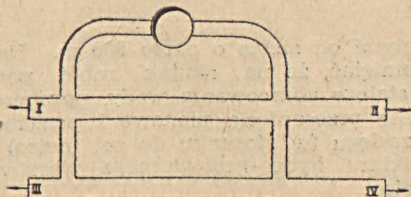
Pośród kolei podziemnych spotykamy budowane systemem odbrawkowym (wykopy) rys. 1., co ma



Rys. 1.

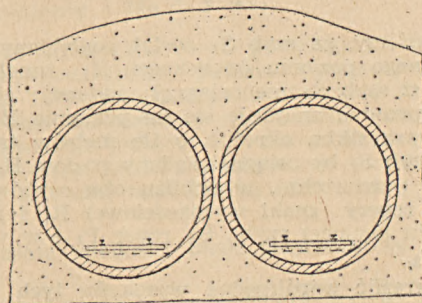
miejsce przy małych głębokościach kilkunastometrowych i systemem pędzenia podziemnych wyrobisk górniczych, co ma miejsce przy znacznych głębokościach.

Właściwa budowa metro wykonywanego systemem górniczym rozpoczyna się od głębenia szybów pionowych, przeznaczonych dla wyciągania urobku, opuszczania ludzi, opuszczania materiałów budowlanych, dla obudowy szybów i dla obudowy właściwego przekopu — metro itd. Zwykle buduje się szyby o średnicy 6 metrów, o obudowie betonowej czy tubingowej — taką samą obudowę stosuje się dla zabezpieczenia przekopu. Szyby rozmieszcza się w odległości od 300 m do 1300 m. Dla usprawnienia robót górniczych, szyby projektuje się zwykle w odległości 30—50 m od osi trasy, a jeśli z uwagi na istniejące budowle powierzchniowe jest to niemożliwe, to odległość tę powiększamy. Po zglębieniu szybu do żądanej głębokości, rozpoczyna się budowa podszybia i jego pędzenie aż do wyjścia na właściwy przekop — metro. Dla ułatwienia odstawy urobku i dostawy materiałów dla obudowy, prowadzi się od szybu objazd dwustronny, który łączy się w dwóch punktach z trasą — rys. 2.

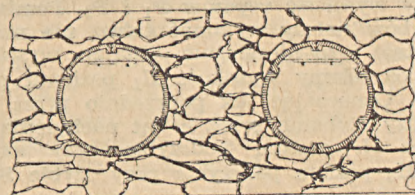


Rys. 2.

W ten sposób przygotowane roboty górnicze wokół szybu, pozwalają już na przystąpienie do pędzenia przodków przekopów. Jak widać z rys. 2, można rozpocząć jednocześnie pędzenie czterech przodków: I, II, III i IV. Ten system obudowy metro polega na budowie dwóch dróg (torów) komunikacyjnych tj. lewej i prawej rys. 3. i rys. 4. Dla przyspieszenia bu-

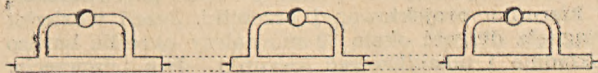


Rys. 3



Rys. 4.

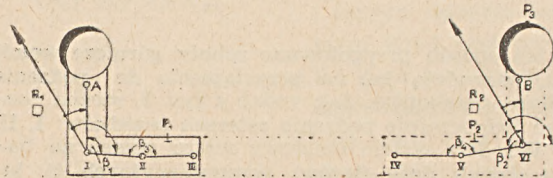
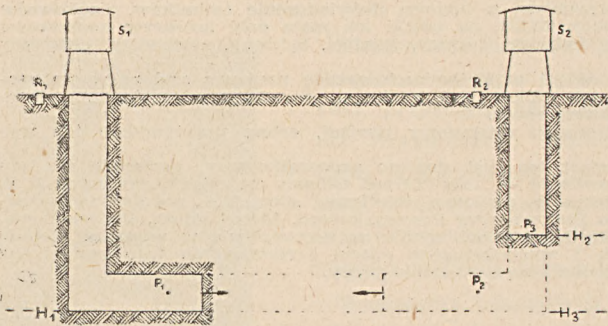
dowy prowadzi się roboty metro nieraz z kilku punktów projektowanej trasy, aż do wzajemnego spotkania się — przebitki (rys. 5.)



Rys. 5.

Roboty podziemne zdążające naprzeciw siebie nazywamy przebitkami, gdyż w pewnym miejscu ściany dwu naprzeciw siebie zdążających przodków powinny się przebić. Dążymy, by ściany tych przodków jak też strop i spąg całkowicie się zgodziły. Zwykle proste odcinki trasy tunelu przechodzą w łuki poprzez krzywe przejściowe. Przebitki związane z bu-

dową tunelu (metro) należą do typu przebitki o małym nachyleniu — około 25‰, prowadzonych między dwoma szybami nie posiadającymi podziemnego połączenia (rys. 6.)



Rys. 6.

Przyjmujemy, że szyb S_1 został pogłębiony do projektowanego poziomu (głębokości) H_1 tunelu, drugi natomiast szyb S_2 nie osiągnął żądanej głębokości, a jego przodek znajduje się na poziomie H_2 . Należy przede wszystkim określić, o ile metrów trzeba pogłębić szyb S_2 by osiągnął żądany poziom H_3 . W tym celu na powierzchni, w pobliżu obu szybów stabilizujemy repery (znaki wysokościowe) R_1 i R_2 , a na podszyciu (wcince) szybu S_1 reper P_1 i w szybie S_2 reper P_3 .

By określić współrzędne wysokości tych reperów — wykonujemy między nimi pomiar dwu niezależnych i zamkniętych ciągów niwelacyjnych, niwelowanych od R_1 do R_2 i z powrotem. Następnie przez pomiar głębokości obu szybów nawiązany do reperów R_1 i R_2 , określamy wysokość reperów P_1 i P_3 . Pomiar głębokości szybów należy wykonać taśmą nie mniej jak czterokrotnie i to niezależnie. Znając wysokość reperu P_1 określamy wysokość H_1 poziomu podszycia szybu S_1 . Oznaczając jak poprzednio przez s odległość między szybami, przez α kąt nachylenia przekopu, przez H_1 poziom podszycia przy szybie S_1 , a przez H_3 poziom podszycia przy szybie S_2 , otrzymamy:

$$H_3 = H_1 \pm s \cdot \operatorname{tg} \alpha \quad (1)$$

a głębokość, o którą należy pogłębić przodek szybu S_2 wynosi:

$$h = H_3 - H_2 \quad (2)$$

Wdzierki (podszycia) powinny być poprowadzone w kierunku projektowanej przebitki. Jeżeli wdzierka osiągnęła długość około 30 m., należy określić bardzo dokładnie i ustabilizować kierunki dwu naprzeciw siebie zbieżających przodków II, III i IV, V. Każdy z kierunków należy ustabilizować trzema punktami, z których środkowe stanowią kontrolę stałości. Dla określenia powyższych danych należy:

1. Określić na powierzchni w pobliżu obu szybów współrzędne punktów trygonometrycznych tak obranych, by z nich można było określić współrzędne pionów zawieszonych w obu szybach.
2. Przy pomocy pionów zawieszonych w obu szybach należy przenieść współrzędne z powierzchni

chni do kopalni — pionowanie i przeniesienie kierunku.

3. Wychodząc ze znanych punktów trygonometrycznych ustabilizowanych w pobliżu szybów, należy określić współrzędne zawieszonych w obu szybach pionów — jest to pomiar nawiazania na powierzchni.
4. Określić współrzędne punktów A, I, B, VI, II i V na podszyciach obu szybów, znając współrzędne pionów zwisających do poziomu tunelu — pomiar nawiazania w kopalni.

Ze współrzędnych punktów: A, I, B, VI, II i V, obliczamy $\sigma_{A, I}$ i $\sigma_{B, VI}$, a następnie obliczamy β_1 i β_2 , które należy odmierzyć na stanowiskach I i VI, względem ustabilizowanych kierunków: A, I i B, VI:

$$\beta_1 = \sigma_{I, II} - \sigma_{I, A}$$

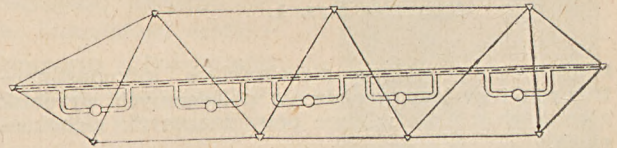
$$\beta_2 = \sigma_{VI, V} - \sigma_{VI, B} \quad (3)$$

Mając pomierzone kąty β_3 , β_4 i odpowiednie długości, określimy współrzędne punktów III i IV, tj. dwu naprzeciw zbieżających przodków.

Mając zadane kierunki obu zbieżających naprzeciw siebie przodków metro, należy w miarę postępu robót górniczych przedłużać je, co wykonujemy przez pomiary poligonowe. Żądanie żadanego nachylenia spągu opieramy na niwelacji geometrycznej.

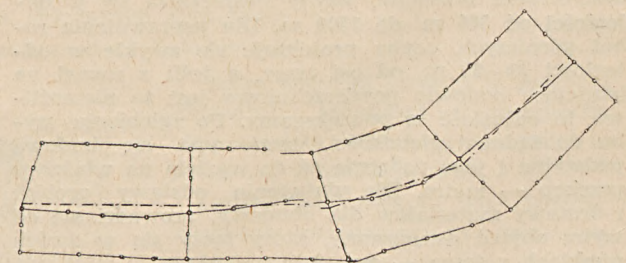
Osnowa geodezyjna dla budowy metro.

Nasuwa się przede wszystkim pytanie, czy istniejąca sieć triangulacyjna, poligonowa i niwelacyjna miejska może być podstawą dla pomiarów związanych z budową metro? Może być, ale jedynie dla budowy metro systemem odkrywkowym, a dla budowy metro systemem górniczym należy w zależności od warunków lokalnych oprzeć się na niezależnej sieci triangulacyjnej — łańcuchu trójkątów (rys. 7), lub prostej sieci poligonowej precyzyjnej, składającej się z głównego poligonu biegnącego w pobliżu osi projektowanego metro, jednego, dwóch lub trzech bocznych ciągów poligonowych, równoległych, biegnących na terenie wolnym od wpływu metro (rys. 8). Poligony te usztyniamy ciągami poprzeczny-



Rys. 7.

mi odległymi od siebie o około 500 m. Należy bowiem pamiętać, że na skutek robót podziemnych metro i stałego pompowania wody, powierzchnia ziemi wykaże przesunięcia pionowe i poziome o wielkości i zasięgu (w stosunku do osi metro) zależnym od charakteru hydro-geologicznego warstw i głębokości metro.



Rys. 8.

Dlatego licząc się z przesunięciami punktów trygonometrycznych i niwelacyjnych, należy ustabilizować

w najbliższym sąsiedztwie wolnym od szkodliwych wpływów metro taką ich ilość, by wystarczyła dla prac metro, w poszczególnych okresach jego budowy. Punkty poligonowe znajdujące się w pobliżu głębokich szybów, są pierwszymi niepewnymi punktami sieci poligonowej, dlatego należy mieć w pobliżu szybów na terenie wolnym od wpływów metro, punkty pewne, które będą nam potrzebne dla pomiarów orientacyjnych metro. Z chwilą rozpoczęcia budowy metro punkty poligonu biegnącego w pobliżu osi metro są drugimi z kolei co do czasu niepewnymi punktami. Punkty poligonowe na powierzchni powinny być ustabilizowane na głębokość nie podlegającą zamrażaniu, tj. poniżej 1,3 m. Sam punkt najlepiej wykonać jako nit z otworkiem o \varnothing 2 mm., zamocowany np. w słupie betonowym. Przez to jest on równocześnie punktem poligonowym i reperem. Wyrównanie sieci poligonowej powierzchniowej wykonuje się metodą ścisłą.

Jeżeli długość metro wynosi kilka kilometrów i szerokość pasa powierzchni ziemi podlegająca szkodliwym wpływom budowy metro jest znaczna np. powyżej 500 m., wtedy korzystniej będzie oprócz budowę metro na łańcuchach trójkątów (triangulacja lokalna). W większości tego rodzaju wypadków, punkty triangulacyjne stabilizuje się na dachach budynków leżących poza terenem szkodliwych wpływów budowy metro.

Punkty te należy tak wybrać, by bezpośrednio z nich można było ciąciem wprzód lub w bok określić współrzędne punktów w pobliżu szybów potrzebnych do pomiarów orientacyjnych wyrobisk podziemnych. Gdyby od punktów triangulacyjnych do punktów poligonowych w pobliżu szybów (dla orientacji) należało przejść przy pomocy więcej niż dwu punktów poligonowych, to wtedy korzystniej jest, by osnowę geodezyjną na powierzchni stanowiła omówiona poprzednio sieć poligonowa.

Również przy przejściu z punktów triangulacyjnych do punktów poligonowych (nawiązanie ciągów poligonowych do sieci triangulacyjnej) należy pamiętać, by celowa nie była zbyt stroma, gdyż to wpływa niekorzystnie na dokładność mierzonych kątów.

Dla kontroli stałości terenów przyległych do metro, niwelujemy w dość gęstych odstępach czasu sieć reperów, specjalnie dla tego celu ustabilizowanych. Również punkty poligonowe powinny być łącznie z reperami niwelowane. Niwelację związaną z budową metro należy oprócz na punktach stałych ustabilizowanych na pewnych terenach znajdujących się w pobliżu metro.

Dokładność przewidywanego zbitcia.

Mierniczego wykonywającego pomiary dla metro interesuje wielkość trzech błędów powstałych na skutek błędów pomiaru, a mianowicie:

1. błędu przebitki w płaszczyźnie pionowej,
2. błędu poprzecznego osi przebitki, czyli odchyłka osi przodków w punkcie spotkania,
2. błędu poprzecznego osi przebitki, czyli odchyłka osi.

Ustalenie dokładności przewidywanego zbitcia ma cel podwójny:

- a) określenie przewidywanych trzech błędów zbitcia, które omówiono powyżej, i porównanie ich wielkości z dopuszczalną,
- b) wybór najodpowiedniejszej metody pomiaru i przyrządów dla osiągnięcia żądanej dokładności zbitcia dla danych warunków.

Dlatego przy prowadzeniu poważnych przebitek, mierniczy powinien określić z góry średni i maksymalny błąd przebitki. Jeżeli wielkość tego błędu wypadnie za duża, to należy zrobić powtórne przeliczenie dla innej metody pomiaru, czy w zastosowaniu innych przyrządów, aż wyliczony średni i maksymalny błąd pomiaru leży w granicach dozwolonych.

Najważniejszymi dla nas są pierwsze dwa błędy, natomiast błąd podłużny interesuje nas jedynie przy obudowie tubingowej metro, gdzie zwykle dopuszcza

się odchyłkę 5 cm. Wynika to stąd, że tubingi stanowią żeliwne odlewy o stałej szerokości, które są montowane równoległe z postępowaniem przodków. Po dokonaniu więc przebitki w części nieobudowanej metro, musi się zmieścić wielokrotność pełnych tubingów. Przy obudowie natomiast betonowej czy żelbetonowej nawet duża odchyłka w kierunku osi nie ma praktycznego znaczenia.

Z wszystkich trzech omówionych błędów przebitki najłatwiej osiągnąć żądaną dokładność przebitki w płaszczyźnie pionowej.

Wyznaczenie wielkości błędu przebitki w płaszczyźnie pionowej.

Błąd przebitki w płaszczyźnie pionowej obliczamy ze wzoru:

$$m_H = \pm \sqrt{m_{h_1}^2 + m_{h_{S_1}}^2 + m_{h_{S_2}}^2 + m_{h_2}^2} \quad (4)$$

gdzie:

m_{h_1} — błąd niwelacji geometrycznej na powierzchni

$m_{h_{S_1}}$ — błąd pomiaru głębokości szybu S_1

$m_{h_{S_2}}$ — błąd pomiaru głębokości szybu S_2

m_{h_2} — błąd niwelacji geometrycznej pod ziemią.

Ponieważ pomiary dla przebitki wykonuje się dwukrotnie niezależnie, dlatego:

$$m_H = \frac{m_H}{\sqrt{2}} \quad (5)$$

a błąd graniczny $M_H = 3 \cdot m_H$ (6)

Niwelator służący dla celów powyższych — do pomiarów na powierzchni, powinien posiadać czułość libeli około 10", powiększenie lunety około 30-krotne, a średni błąd kilometrowy nie większy jak 2 mm, zaś dla niwelacji podziemnej czułość libeli powinna być nie mniejsza jak 20", powiększenie lunety około 25-krotne, a średni błąd kilometrowy nie większy jak 4 mm.

Wyznaczenie wielkości błędu poprzecznego przesunięcia.

Błąd poprzecznego przesunięcia m_p wynosi:

$$m_p^2 = m_{\eta}^2 + m_{\eta_1}^2 + m_1^2 \quad (7)$$

gdzie:

m_{η} — błąd przesunięcia poprzecznego na skutek błędów pomiaru na powierzchni,

m_{η_1} — błąd przesunięcia poprzecznego na skutek błędów pomiaru poligonu podziemnego,

m_1 — błąd przesunięcia poprzecznego na skutek błędów pomiaru orientacji.

Błąd m_1 określa się ze wzoru:

$$m_1 = \frac{\epsilon}{\rho} \cdot s \quad (8)$$

gdzie:

ϵ — błąd orientacji

s — długość ciągu poligonowego od szybu do zbitcia.

Ponieważ pomiar wykonujemy dwukrotnie, więc:

$$m_p = \frac{m_p}{\sqrt{2}} \quad (9)$$

i błąd graniczny

$$M_p = \frac{3 \cdot m_p}{\sqrt{2}}$$

Pomiar orientacji podziemia dla prac przebitkowych wykonuje się zwykle przy pomocy dwóch pionów i czterech teodolitów, z których dwa ustawione są na powierzchni na nadszybiu, po przeciwnych stronach szybu, a dwa umieszczone są na podszybiu w podobny sposób jak poprzednie. Stosu-

jąc bardzo ostry kąt między celowymi na pion, przy starannym pionowaniu i pomiarze długości boków trójkątów nawiazania, można uzyskać błąd orientacji nawet poniżej $\pm 20''$ (przy dokładności odczytu teodolitu $1'' - 2''$). Będzie to zależało prócz tego od głębokości szybu i odległości między pionami zwisającymi w szybie. Stosując trzy piony mamy obserwacje nadliczbowe, a wtedy błąd orientacji możemy obniżyć do $\pm 10''$, a nawet poniżej.

Wyznaczenie wielkości błędu podłużnego przesunięcia.

Błąd podłużnego przesunięcia wyznaczamy ze wzoru:

$$m_{p.d.}^2 = m_{\xi}^2 + m_{\xi_1}^2 + m_2^2 \quad (10)$$

gdzie:

m_{ξ} — błąd przesunięcia podłużnego na skutek błędów pomiaru na powierzchni.

m_{ξ_1} — błąd przesunięcia podłużnego na skutek błędów pomiaru poligonu podziemnego.

m_2 — błąd przesunięcia podłużnego na skutek błędów pomiaru orientacji.

Błąd m_2 jest wielkością przesunięcia współrzędnej pierwszego punktu ciągu poligonowego podziemnego.

Wyprowadzenie wielkości błędów m_{η} i m_{η_1} jak również m_{ξ} i m_{ξ_1} , wykonuje się dla ciągów poligonowych analogicznie, co podano na następnych stronicach.

Ponieważ pomiary poligonowe wykonuje się dwukrotnie, dlatego:

$$m' = \frac{m_{p.d.}}{\sqrt{2}}$$

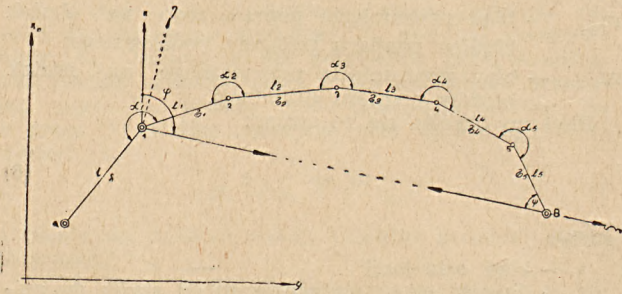
a błąd graniczny

$$M_{p.d.} = \frac{3 \cdot m_{p.d.}}{\sqrt{2}} \quad (11)$$

Przy poligonach wydłużonych (wyprostowanych) błędy długości boków będą miały przede wszystkim wpływ na przesunięcie podłużne, a błędy kątów na przesunięcia poprzeczne.

Określenie błędu osi przebitki wyznaczonej na podstawie pomiaru poligonowego.

Dla wyznaczenia kierunku dwu na przeciw prowadzonych przodków metro, wychodzących z punktów I i B, które połączone na powierzchni ciągiem poligonowym rys. 9 — pomierzono kąty wierzchołkowe



Rys. 9.

$\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_5$ i długości boków $l_0, l_1, l_2, l_3, \dots, l_5$. Zakładając, że punkt I jest bezbłędny, należy określić przesunięcie końcowego punktu poligonowego B, na skutek błędów kątów i długości.

Współrzędne punktu B wynoszą:

$$\left. \begin{aligned} x_B &= x_1 + l_1 \cdot \cos \sigma_1 + l_2 \cdot \cos \sigma_2 + \dots + l_n \cdot \cos \sigma_n \\ y_B &= y_1 + l_1 \cdot \sin \sigma_1 + l_2 \cdot \sin \sigma_2 + \dots + l_n \cdot \sin \sigma_n \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

gdzie: $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n$, są kątami północnymi poszczególnych boków obciążonych średnimi błędami kątów: $m^{\alpha_1}, m^{\alpha_2}, \dots, m^{\alpha_n}$.

Oznaczając przez: $m_{l_1}, m_{l_2}, \dots, m_{l_n}$ średnie błędy długości boków, możemy wyliczyć błędy, którymi są obciążone współrzędne punktu B. W tym celu różniczkujemy funkcje (12) i z różniczek długości boków i kątów północnych, przechodzimy do ich średnich błędów:

$$\left. \begin{aligned} m_{x_B}^2 &= \left(\frac{dx_B}{da_1} \right)^2 \cdot m^{\alpha_1} + \dots + \left(\frac{dx_B}{da_n} \right)^2 \cdot m^{\alpha_n} + \\ &+ \left(\frac{dx_B}{dl_1} \right)^2 \cdot m_{l_1}^2 + \dots + \left(\frac{dx_B}{dl_n} \right)^2 \cdot m_{l_n}^2 \\ m_{y_B}^2 &= \left(\frac{dy_B}{da_1} \right)^2 \cdot m^{\alpha_1} + \dots + \left(\frac{dy_B}{da_n} \right)^2 \cdot m^{\alpha_n} + \\ &+ \left(\frac{dy_B}{dl_1} \right)^2 \cdot m_{l_1}^2 + \dots + \left(\frac{dy_B}{dl_n} \right)^2 \cdot m_{l_n}^2 \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

Występujące we wzorach (13) kąty kierunkowe są funkcjami kątów wierzchołkowych poligonu, które obciążone są błędami pomiaru. Wzory (13) można przedstawić w postaci uproszczonej:

$$\left. \begin{aligned} m_{x_B}^2 &= \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{dx_B}{da_i} \right)^2 \cdot m^{\alpha_i} + \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{dx_B}{dl_i} \right)^2 \cdot m_{l_i}^2 \\ m_{y_B}^2 &= \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{dy_B}{da_i} \right)^2 \cdot m^{\alpha_i} + \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{dy_B}{dl_i} \right)^2 \cdot m_{l_i}^2 \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Pierwsze składniki wzorów (14) są kwadratami błędu współrzędnej punktu B, na skutek błędnego pomiaru kątów wierzchołkowych poligonu, a drugie błędami tejże współrzędnej, na skutek błędnego pomiaru długości boków poligonu:

Możemy wobec tego napisać:

$$\left. \begin{aligned} m_{x_B} &= \pm \sqrt{m_{x\alpha}^2 + m_{y_1}^2} \\ m_{y_B} &= \pm \sqrt{m_{y\alpha}^2 + m_{y_1}^2} \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Przechodzimy do wyznaczenia elementów wzorów (15).

Obliczenie błędów współrzędnych punktu B: $m_{x\alpha}$ i $m_{y\alpha}$ powstałych na skutek błędów pomiaru kątów wierzchołkowych. Dla określenia błędów $m_{x\alpha}$ i $m_{y\alpha}$ współrzędnej B w wyniku niedokładnego pomiaru kątów wierzchołkowych, należy zróżniczkować funkcje:

$$x_B = x_1 + l_1 \cdot \cos \sigma_1 + l_2 \cdot \cos \sigma_2 + \dots + l_n \cdot \cos \sigma_n \quad (16)$$

stąd

$$\left. \begin{aligned} m_{x\alpha}^2 &= \left(\frac{dx_B}{da_1} \right)^2 \cdot m^{\alpha_1} + \left(\frac{dx_B}{da_2} \right)^2 \cdot m^{\alpha_2} + \dots \\ &\dots + \left(\frac{dx_B}{da_n} \right)^2 \cdot m^{\alpha_n} \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

Po zróżniczkowaniu funkcji (16) otrzymujemy pochodne cząstkowe:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx_B}{da_1} &= - \left[l_1 \cdot \sin \sigma_1 \cdot \frac{d\sigma_1}{da_1} + l_2 \cdot \sin \sigma_2 \cdot \frac{d\sigma_2}{da_1} + \dots + \right. \\ &\left. + l_n \cdot \sin \sigma_n \cdot \frac{d\sigma_n}{da_1} \right] \\ \frac{dx_B}{da_2} &= - \left[l_1 \cdot \sin \sigma_1 \cdot \frac{d\sigma_1}{da_2} + l_2 \cdot \sin \sigma_2 \cdot \frac{d\sigma_2}{da_2} + \dots + \right. \\ &\left. + l_n \cdot \sin \sigma_n \cdot \frac{d\sigma_n}{da_2} \right] \\ &\vdots \\ \frac{dx_B}{da_n} &= - \left[l_1 \cdot \sin \sigma_1 \cdot \frac{d\sigma_1}{da_n} + l_2 \cdot \sin \sigma_2 \cdot \frac{d\sigma_2}{da_n} + \dots + \right. \\ &\left. + l_n \cdot \sin \sigma_n \cdot \frac{d\sigma_n}{da_n} \right] \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

Między kątami kierunkowymi a wierzchołkowymi poligonu istnieje zależność:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 &= \sigma + \alpha_1 \pm 180^\circ \\ \sigma_2 &= \sigma + \alpha_1 + \alpha_2 \pm 2 \cdot 180^\circ \\ \sigma_3 &= \sigma + \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 \pm 3 \cdot 180^\circ \\ &\vdots \\ \sigma_n &= \sigma + \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \dots + \alpha_n \pm n \cdot 180^\circ \end{aligned} \right\} (19)$$

Po zróżniczkowaniu funkcji (19) otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\sigma_1}{d\alpha_1} &= \frac{d\sigma_2}{d\alpha_1} = \frac{d\sigma_3}{d\alpha_1} = \dots = \frac{d\sigma_n}{d\alpha_1} = 1 \\ \frac{d\sigma_1}{d\alpha_2} &= 0 \\ \frac{d\sigma_2}{d\alpha_2} &= \frac{d\sigma_3}{d\alpha_2} = \frac{d\sigma_4}{d\alpha_2} = \dots = \frac{d\sigma_n}{d\alpha_2} = 1 \\ \frac{d\sigma_1}{d\alpha_3} &= \frac{d\sigma_2}{d\alpha_3} = 0 \\ \frac{d\sigma_3}{d\alpha_3} &= \frac{d\sigma_4}{d\alpha_3} = \frac{d\sigma_5}{d\alpha_3} = \dots = \frac{d\sigma_n}{d\alpha_3} = 1 \\ &\vdots \\ \frac{d\sigma_1}{d\alpha_n} &= \frac{d\sigma_2}{d\alpha_n} = \frac{d\sigma_3}{d\alpha_n} = \dots = \frac{d\sigma_{n-1}}{d\alpha_n} = 0 \\ \frac{d\sigma_n}{d\alpha_n} &= 1 \end{aligned} \right\} (20)$$

Podstawiając wyrażenie (20) do wzorów (18) otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx_B}{d\alpha_1} &= -[l_1 \cdot \sin \sigma_1 + l_2 \cdot \sin \sigma_2 + l_3 \cdot \sin \sigma_3 + \dots \\ &\quad + l_n \cdot \sin \sigma_n] \\ \frac{dx_B}{d\alpha_2} &= -[l_2 \cdot \sin \sigma_2 + l_3 \cdot \sin \sigma_3 + \dots + l_n \cdot \sin \sigma_n] \\ \frac{dx_B}{d\alpha_3} &= -[l_3 \cdot \sin \sigma_3 + \dots + l_n \cdot \sin \sigma_n] \\ \frac{dx_B}{d\alpha_n} &= -[l_n \cdot \sin \sigma_n] \end{aligned} \right\} (21)$$

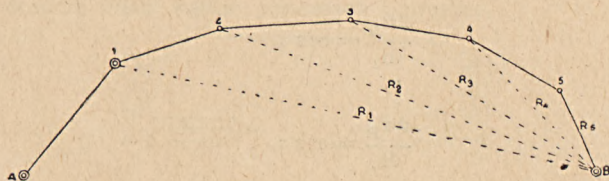
Wyrażenie pierwsze oznacza różnicę rzędnych punktu I i B, czyli:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx_B}{d\alpha_1} &= -(y_B - y_1) = y_1 - y_B = -\Delta y_{1, B} \\ \text{Wyrażenie drugie oznacza różnicę rzędnych punktów 2 i B, czyli} \\ \frac{dx_B}{d\alpha_2} &= -(y_B - y_2) = y_2 - y_B = -\Delta y_{2, B} \\ \text{i analogicznie} \\ \frac{dx_B}{d\alpha_3} &= -(y_B - y_3) = y_3 - y_B = -\Delta y_{3, B} \\ &\vdots \\ \frac{dx_B}{d\alpha_n} &= -(y_B - y_n) = y_n - y_B = -\Delta y_{n, B} \end{aligned} \right\} (22)$$

Powyższe przyrosty rzędnych możemy wyrazić wzorami:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y_{1, B} &= R_1 \cdot \sin \gamma_1 \\ \Delta y_{2, B} &= R_2 \cdot \sin \gamma_2 \\ \Delta y_{3, B} &= R_3 \cdot \sin \gamma_3 \\ &\vdots \\ \Delta y_{n, B} &= R_n \cdot \sin \gamma_n \end{aligned} \right\} (23)$$

gdzie: R_1, R_2, R_n są odległościami łączącymi punkt B z wierzchołkami poligonu 1, 2, 3, ... n., a $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ ich kątami kierunkowymi (rys. 10.)



Rys. 10.

Podstawiając do wzorów (22) wyrażenia (23) otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx_B}{d\alpha_1} &= -R_1 \cdot \sin \gamma_1 = -(R_1)_y \\ \frac{dx_B}{d\alpha_2} &= -R_2 \cdot \sin \gamma_2 = -(R_2)_y \\ &\vdots \\ \frac{dx_B}{d\alpha_n} &= -R_n \cdot \sin \gamma_n = -(R_n)_y \end{aligned} \right\} (24)$$

We wzorach (24) wielkości $(R_1)_y, (R_2)_y, \dots, (R_n)_y$ są rzutami odległości R_1, R_2, \dots, R_n na oś rzędnych. Po podstawieniu wyrazów (24) do wzorów (17) otrzymamy wielkość średniego błędu odciętej:

$$m_{x_\alpha}^2 = (R_1)_y^2 \cdot m_{\alpha_1}^2 + (R_2)_y^2 \cdot m_{\alpha_2}^2 + \dots + (R_n)_y^2 \cdot m_{\alpha_n}^2 = - \sum_{i=1}^{i=n} (R_i)_y^2 \cdot m_{\alpha_i}^2 \quad (25)$$

Jeżeli założymy, że kąty pomierzono z jednakową dokładnością czyli:

$$m_{\alpha_1} = m_{\alpha_2} = \dots = m_{\alpha_n} = m_\alpha$$

to wtedy wzór (25) przybierze postać:

$$m_{x_\alpha}^2 = m_\alpha^2 \sum_{i=1}^{i=n} (R_i)_y^2 \quad (26)$$

Analogicznie obliczamy;

$$m_{y_\alpha}^2 = \sum_{i=1}^{i=n} (R_i)_x^2 \cdot m_{\alpha_i}^2 \quad (27)$$

a zakładając, że kąty pomierzono z jednakową dokładnością, otrzymamy;

$$m_{y_\alpha}^2 = m_\alpha^2 \sum_{i=1}^{i=n} (R_i)_x^2 \quad (28)$$

Wzory (26) i (27) pozwalają określić błąd współrzędnych punktu B, powstały na skutek niedokładnego pomiaru kątów wierzchołkowych. Wielkości R_x i R_y określamy graficznie z rysunku wykreślonego w dużej skali.

Obliczenie błędów współrzędnych punktu B. m_{x_1} i m_{y_1} powstałych na skutek błędów długości boków.

Podobnie jak przy obliczaniu poprzednich błędów, korzystamy tu z funkcji (16), po zróżniczkowaniu której otrzymamy;

$$m_{x_1}^2 = \left(\frac{dx_B}{dl_1}\right)^2 \cdot m_{l_1}^2 + \left(\frac{dx_B}{dl_2}\right)^2 \cdot m_{l_2}^2 + \dots + \left(\frac{dx_B}{dl_n}\right)^2 \cdot m_{l_n}^2 \quad (29)$$

Podstawiając do funkcji (29) za:

$$\begin{aligned} \frac{dx_B}{dl_1} &= \cos \sigma_1 \\ \frac{dx_B}{dl_2} &= \cos \sigma_2 \\ &\vdots \\ \frac{dx_B}{dl_n} &= \cos \sigma_n \end{aligned}$$

otrzymamy:

$$m_{x_1}^2 = m_1^2 \cdot \cos^2 \sigma_1 + m_2^2 \cdot \cos^2 \sigma_2 + \dots + m_n^2 \cdot \cos^2 \sigma_n \quad (30)$$

lub w formie:

$$m_{x_1}^2 = \sum_{i=1}^{i=n} m_{l_i}^2 \cdot \cos^2 \sigma_i \quad (31)$$

a zakładając, że:

$$m_1^2 = m_2^2 = m_3^2 = \dots = m_n^2 = m_l^2$$

funkcja (31) przybierze ostateczną postać:

$$m_{x_1}^2 = m_l^2 \sum_{i=1}^{i=n} \cos^2 \sigma_i \quad (32)$$

i analogicznie

$$m_{y_1}^2 = \sum_{i=1}^{i=n} m_{l_i}^2 \cdot \sin^2 \sigma_i \quad (33)$$

$$m_{y_1}^2 = m_l^2 \sum_{i=1}^{i=n} \sin^2 \sigma_i \quad (34)$$

W ten sposób określiliśmy wielkości błędów cząstkowych, które pozwolą obliczyć nam błędy m_{x_B} i m_{y_B} . Błędy te wyrażone są w jednostkach długości (milimetrach).

Ponieważ nas interesują wielkości przypuszczalnego błędu punktu końcowego B poligonu w kierunku osi projektowanej przebitki, jak również w kierunku osi do niej prostopadłej, dlatego należy wielkości m_y i m_x zredukować na te osi. W ten sposób otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} m_\xi &= m_x \cdot \cos \varphi \\ m_\eta &= m_y \cdot \sin \varphi \end{aligned} \right\} \quad (35)$$

Określenie wpływu błędu orientacji na wielkość błędu przebitki.

Na wielkość błędu orientacji m_σ , który wyrażony jest w jednostkach kątowych, składają się błędy:

1. m_1 — pionowania
2. m_2 — nawiązania na powierzchni
3. m_3 — nawiązania w kopalni — czyli:

$$m_\sigma = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2} \quad (36)$$

Błąd m_σ obciąża kierunek σ pierwszego boku ciągu poligonowego kopalnianego A, 1.

Dla określenia wpływu błędu orientacji m_σ na dokładność spotkania się dwu naprzeciw zdążających przodków, należy funkcje:

$$\begin{aligned} x_B &= x_1 + l_1 \cdot \cos \sigma_1 + l_2 \cdot \cos \sigma_2 + \dots + l_n \cdot \cos \sigma_n \\ y_B &= y_1 + l_1 \cdot \sin \sigma_1 + l_2 \cdot \sin \sigma_2 + \dots + l_n \cdot \sin \sigma_n \end{aligned}$$

zróżniczkować względem σ , czyli:

$$\begin{aligned} \frac{dx_B}{d\sigma} &= \frac{dx_1}{d\sigma} - l_1 \cdot \sin \sigma_1 \frac{d\sigma_1}{d\sigma} - l_2 \cdot \sin \sigma_2 \frac{d\sigma_2}{d\sigma} - \\ &\dots - l_n \cdot \sin \sigma_n \frac{d\sigma_n}{d\sigma} \end{aligned} \quad (37)$$

$$\begin{aligned} \frac{dy_B}{d\sigma} &= \frac{dy_1}{d\sigma} + l_1 \cdot \cos \sigma_1 \frac{d\sigma_1}{d\sigma} + l_2 \cdot \cos \sigma_2 \frac{d\sigma_2}{d\sigma} + \\ &\dots + l_n \cdot \cos \sigma_n \frac{d\sigma_n}{d\sigma} \end{aligned} \quad (37)$$

$$i \quad \left. \begin{aligned} m'_{x_B} &= \frac{dx_B}{d\sigma} \cdot m_\sigma \\ m'_{y_B} &= \frac{dy_B}{d\sigma} \cdot m_\sigma \end{aligned} \right\} \quad (38)$$

$$\sigma_i = \sigma \pm \Sigma \alpha \pm i \cdot 180^\circ \quad (39)$$

przy czym $\frac{d\sigma_i}{d\sigma} = 1$ (40)

$$\frac{dx_1}{d\sigma} = \frac{dy_1}{d\sigma} = 0 \quad (41)$$

Wobec tego funkcje (21) i (22) przybiorą postać:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx_B}{d\sigma} &= - \sum_{i=1}^{i=n} l_i \cdot \sin \sigma_i = - (y_B - y_1) \\ \frac{dy_B}{d\sigma} &= \sum_{i=1}^{i=n} l_i \cdot \cos \sigma_i = x_B - x_1 \end{aligned} \right\} \quad (42)$$

Jeśli wprowadzimy jak poprzednio odległości łączące punkt B z wierzchołkami poligonu i ich kąty kierunkowe, wówczas możemy funkcje (42) wyrazić:

$$i \quad \left. \begin{aligned} \frac{dx_B}{d\sigma} &= - R_1 \cdot \sin \gamma_1 \\ \frac{dy_B}{d\sigma} &= R_1 \cdot \cos \gamma_1 \end{aligned} \right\} \quad (43)$$

ponieważ:

$$\begin{aligned} R_1 \cdot \sin \gamma_1 &\text{ jest rzutem } R_1 \text{ na oś } y \\ R_1 \cdot \cos \gamma_1 &\text{ jest rzutem } R_1 \text{ na oś } x \end{aligned}$$

czyli wzory (43) przybiorą postać:

$$i \quad \left. \begin{aligned} \frac{dx_B}{d\sigma} &= - (R_1)_y \\ \frac{dy_B}{d\sigma} &= (R_1)_x \end{aligned} \right\} \quad (44)$$

Podstawiając wyrażenie (44) do (38), otrzymamy:

$$\left. \begin{aligned} m'_{x_B} &= - (R_1)_y \cdot m_\sigma \\ m'_{y_B} &= (R_1)_x \cdot m_\sigma \end{aligned} \right\} \quad (45)$$

Ponieważ nas interesują błędy przebitki w kierunku osi przebitki ξ i w kierunku osi η , dlatego należy wielkości błędów m'_{x_B} i m'_{y_B} zredukować na te osie, czyli:

$$\left. \begin{aligned} m_\xi &= m'_{x_B} \cdot \cos \varphi \\ m_\eta &= m'_{y_B} \cdot \sin \varphi \end{aligned} \right\} \quad (46)$$

Najkorzystniejszy kształt poligonu z uwagi na błąd orientacji będzie przy poligonie wyciągniętym w kierunku prostopadłym do osi przebitki.

Ponieważ zwykle mamy do czynienia z kształtem wydłużonym w kierunku osi przebitki, co jest najniekorzystniejszym wypadkiem, dlatego wpływ błędu orientacji na dokładność zbicia jest niebezpieczny.

Obliczenie błędów składowych orientacji.

Orientację metro wykonujemy przez:

1. sztolnię
2. jeden szyb pionowy
3. dwa szyby pionowe.

W wypadku orientacji przez sztolnię stosujemy poprzednio wyprowadzone wzory.

Zwykle jednak orientację metra wykonujemy przez jeden lub dwa szyby pionowe, a wtedy błąd orientacji określamy wzorem (36).

Błąd pionowania.

Błąd pionowania:

$$m_1 = \pm \frac{\rho''}{a} \cdot \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2}{2}} \quad (47)$$

gdzie e_1 i e_2 są to błędy odrzutowania punktu z powierzchni do kopalni przy pomocy dwu pionów, zaś a jest odległością pionów.

Błąd nawiązania.

Błąd nawiązania na powierzchni obliczamy w zależności od metody, którą zastosowaliśmy, by przejść z danych współrzędnych punktów trygonometrycznych w pobliżu szybu czy szybów, do obliczenia z nich współrzędnych pionów.

Błąd nawiązania w kopalni obliczamy w zależności od metody, którą zastosowaliśmy, by przejść ze współrzędnych pionów do pierwszego boku ciągu poligonowego podziemnego.

Sposoby obliczania tego błędu dla różnych metod nawiązania, podałem w książce „Miernictwo górnicze — część II Orientacja kopalni“.

Poligonizacja podziemna dla budowy metro.

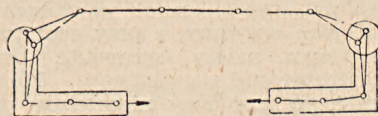
W miarę postępu przodków metro, posuwamy się ciągiem poligonowym. Zwykle średnia długość boków poligonu podziemnego wynosi 50 m. Ponieważ ciąg poligonowy podziemny stanowi ciąg wiszący, dlatego by uzyskać większą pewność, że kąty kierunkowe i współrzędne są dobrze określone, łączy się je w łańcuch trójkątów.

Prócz tego, przez połączenie punktów poligonu podziemnego w łańcuch trójkątów, mamy kontrolę pomiaru, gdyż występują obserwacje nadliczbowe, a prócz tego mamy możliwość wyznaczenia kątów kierunkowych przy pomocy długich celowych, bo dochodzących do 100 m, co wpływa korzystnie na zwiększenie dokładności współrzędnych. Punkty poligonowe podziemne zwykle stabilizujemy w spągu wyrobiska blokami betonowymi. W środku bloku osadzony jest trzpień żelazny z wywierconym otworem o \varnothing 1—2 mm. Punkty te odrzutowujemy na stropnice i stabilizujemy jak w miernictwie górniczym. Stabilizowanie tych punktów w stropie jest nie wskazane, z uwagi na obecność zwykle w stropie skał słabych i spękanych, przez co ulegają one zniszczeniu lub obsunięciu.

Przy obudowie tubingowej punkt poligonowy stanowi nacięcie na tubingu dłużej lub otwór o średnicy 1—2 mm. Należy pamiętać, że punkty poligonowe służą również jako znaki wysokości.

We wzorach określających wielkości błędów przebitki, występują średnie błędy kątów i długości boków poligonowych, które należy uprzednio określić.

Ponieważ zwykle pomiary przebitkowe opieramy na pomiarze ciągu poligonowego na powierzchni, orientacji przez szyby, pomiarze dwu ciągów poligonów w kopalni rys. 11, dlatego należy określić średnie błędy kątów poziomych i długości.



Rys. 11.

Określenie wielkości średniego błędu kąta poziomego.

Na średni błąd pomiaru kąta poziomego składają się:

1. błędy instrumentu — m_i
2. błędy centrowania sygnałów m_s
3. błędy centrowania instrumentu — m_c

czyli

$$m_\alpha^2 = m_i^2 + m_s^2 + m_c^2 \quad (48)$$

Na błąd instrumentu składają się przede wszystkim błędy celu m_c i odczytu m_o . Pozostałe błędy instrumentu i błędy rektyfikacji są nieznaczne w stosunku do błędów celu i odczytu. Największy wpływ na wielkość błędu instrumentu ma stosowana metoda pomiaru kątów. I tak stosując metodę repetycyjną pomiaru kąta, którą najczęściej używamy w miernictwie górniczym, błąd m_i wynosi:

$$m_i = \pm \sqrt{\frac{m_c^2}{n} + \frac{m_o^2}{2n^2}}$$

przy czym:

$$m_c = \frac{60''}{P}$$

gdzie:

P jest powiększeniem lunety
 n ilość repetycji

zwykle

$$m_c = 3'' - 4''$$

Przy stromych celowych średni błąd mierzonego kąta poziomego może być silnie obciążony wpływem niedokładnego spionowania głównej osi teodolitu. Błąd ten zwany jest błędem libel m_l , uwzględniając go, wzór (48) przybierze postać:

$$m_\alpha = \pm \sqrt{m_i^2 + m_s^2 + m_c^2 + m_l^2} \quad (49)$$

Wpływ niedokładnego centrowania sygnałów nie zależy od wielkości mierzonego kąta poziomego, lecz od długości jego ramion, natomiast wpływ niedokładnego centrowania instrumentu zależy od wielkości mierzonego kąta, wielkości m_s i m_c wylicza się przy pomocy wzorów Helmerta, jako funkcje długości ramion i wielkości mierzonego kąta. Zwykle średnia długość boków ciągu poligonowego na powierzchni jest większa niż ciągu podziemnego i dokładność centrowania przyrządu i sygnałów na powierzchni jest inna niż w kopalni, dlatego nie można przyjmować tego samego średniego błędu dla pomiarów powierzchniowych, co i podziemnych. Teodolit do pomiarów poligonowych podziemnych, powinien posiadać na lunecie tzw. znaczek centrujący.

Pomiary kątów poligonu podziemnego dla metro można dokonywać metodą seryjną (w 3—4 seriach) przy pomocy teodolitu o dokładności odczytu teodolitu 2''.

Różnice odczytów na kierunku początkowym w początku i końcu serii nie powinny przekraczać 6'', a różnice zredukowanych kierunków w poszczegól-

nych seriach ponad 8" są niedopuszczalne. Natomiast różnice zredukowanych kierunków w seriach mierzonych przy różnych centrowaniach nie powinny przekraczać 12". Jeżeli różnice są większe, a przyrząd centrowaliśmy pionem optycznym, to należy przed przystąpieniem do powtórzenia pomiaru sprawdzić pion optyczny, a przy centrowaniu pionem mechanicznym należy sprawdzić centryczność znacznika centrującego na lunecie. Można również kąty mierzyć trzy razy niezależnie przedstawiając za każdym razem limbus o 60°, ale za każdym razem centrując teodolit niezależnie.

Jeżeli odległość między szczybami jest mniejsza od 500 m, można do pomiaru kątów stosować teodolit o dokładności nawet 20", ale wtedy kąty należy mierzyć repetycyjnie czterokrotnie lewy, a po ponownym scentrowaniu przyrządu — analogicznie prawy, a następnie wyrównać je na każdym stanowisku, biorąc do obliczeń zwykle lewy.

Przy obudowie tubingowej, można zastosować specjalne ramiona przykręcane wprost do tubingów. Centrowanie teodolitu powinno się wykonywać pod punktem, przeniesionym pionowo ze spągu na strop, lub gdy warunki geologiczno-górnice pozwalają, pod punktem ustabilizowanym w stropie.

Błąd centrowania teodolitu nie powinien przekraczać 0,5 mm. Błąd centrowania teodolitu ma bardzo duży wpływ na dokładność pomiaru kątów, a wyrażamy go wzorem:

$$M_k'' = \frac{e \cdot \rho'' \cdot c}{\sqrt{2} \cdot a \cdot b}$$

gdzie:

- e — błąd centrowania
- a, b — długość boków
- ρ'' — 206 265"
- c — bok naprzeciw mierzonego kąta

Jeżeli założymy:

- a = b = 50 m
- c = 100 m
- e = 1 mm

wówczas

$$m_k'' \approx \pm 6''$$

Natomiast średni błąd mierzonego kąta w poligonie podziemnym nie powinien być większy jak $\pm 8''$, a nieraz należy dążyć, by nie był większy jak $\pm 5''$. Ponieważ z drugiej strony często boki poligonu podziemnego są krótsze od 50 m, więc wpływ błędów centrowania na kąt mierzony będzie jeszcze większy, stąd wynika konieczność zastosowania wszelkich możliwych środków zdążających do zmniejszenia jego wielkości, a więc zastosowanie pionu optycznego, powtórne centrowanie przyrządu po pierwszej serii przy pomiarze kątów w dwu seriach, powtórne centrowanie teodolitów po drugiej serii, przy pomiarze kątów w czterech seriach, to samo przy pomiarze w trzech seriach.

Można również zmniejszyć wpływ błędów centrowania przez ekscentryczny pomiar kąta a przy bardzo krótkich celowych tj. poniżej 20 m, które będą występowały przy tyczeniu przekopów dojazdowych od szybu do przejścia na trasę, a więc po łuku, przez równoczesny pomiar kąta dwoma lub trzema teodolitami. Przy bardzo krótkich celowych, prócz błędów centrowania, duży wpływ na dokładność pomiaru kąta nachylenia ma nachylenie celowej.

Jeżeli następują kolejno po sobie dwa krótkie boki, wtedy używa się trzech teodolitów. Mierząc tym sposobem kąty o długości celowej poniżej 10 m, średni błąd kąta nie przekracza 10", podczas gdy na skutek błędów centrowania przyrządu, stosując zwykły sposób pomiaru, należy się liczyć z błędem około 30". Dla zmniejszenia błędów celu, punkty poligonowe powinny być sygnalizowane sznurkami pionów zwisających z ustabilizowanych w stropie punktów (lub odrzutowanych ze spągu), stąd wynika koniecz-

ność by teodolit posiadał krzyż nitkowy składający się z dwu nitek pionowych.

Celowe powinny być skierowane możliwie blisko stropu, a przy centrowaniu teodolitu pod punktem przy pomocy pionu mechanicznego, długość pionu nie powinna przekraczać 1 metra.

Określenie wielkości średniego błędu boku.

Podobnie jak to miało miejsce przy pomiarze kątów, również i przy pomiarze boków stosujemy inną metodę pomiaru długości na powierzchni, a inną w kopalni, stąd należy dla obliczeń przesunąć poręcznych i podłużnych przyjmować średnie błędy długości odpowiadające metodzie pomiaru.

Zwykle w kopalni długości mierzymy (przy naciągu 10 kg) taśmą w powietrzu, a przy budowie metro drutem stalowym, a lepiej jeszcze inwarowym. Wyznaczony średni błąd pomiaru długości podstawiamy do poprzednio wyprowadzonych wzorów dla określenia wielkości przesunięć. Mierząc długości boków trzykrotnie ruletką, różnica pomiarów nie powinna być większa niż 2 mm, a dla pomiaru drutem 0,5 mm.

Błąd względny dwukrotnego pomiaru boku poligonowego powinien wynosić dla pomiaru: ruletką 1:20.000, drutem stalowym — 1:30.000, zaś drutem inwarowym nie mniej jak 1:50.000, co jest łatwe do osiągnięcia. Pomiar długości boków poligonu podziemnego drutami wykonuje się przy pomocy statywów, analogicznie jak na powierzchni.

Wielkość średniego błędu boku obliczamy ze wzoru:

$$m_1 = \pm \sqrt{a^2 \cdot 1 + b^2 \cdot 1^2}$$

gdzie a i b są współczynnikami, które należy określić na drodze doświadczalnej.

Ponieważ pomiar długości wykonujemy dwukrotnie, więc:

$$m_1 = \frac{m_1}{\sqrt{2}}$$

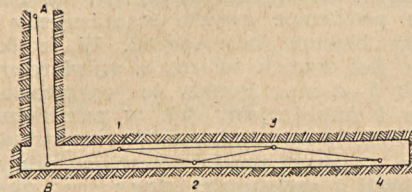
Współczynniki a i b dla granicznej wartości błędu długości według instrukcji dla poligonizacji I-go rzędu obowiązującej w ZSRR wynoszą:

- a = 0,0025
- b = 0,0001

Wyrównanie poligonizacji podziemnej.

Jak wspomniano poprzednio, by uzyskać kontrolę pomiaru kątów i długości ciągu poligonowego wiszącego, który przedłużamy w miarę postępu przodków metro, punkty poligonowe łączymy w łańcuch trójkątów wydłużonych.

Dla zwiększenia dokładności określenia położenia osi B, 2, 4, wg. której prowadzi się przodek metro, należy przeprowadzić wyrównanie poszczególnych trójkątów w miarę postępu przodka metro rys. 12.



Rys. 12.

Nowy punkt 4 osi określamy z trójkąta 2, 3, 4, który należy wyrównać, mając bezpośrednio pomierzone wszystkie kąty i długości boków trójkątów. Ponieważ w trójkątach mamy trzy wielkości nadliczbowe, więc należałoby zastosować wyrównanie

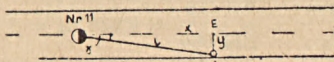
metodą ścisłą. Wyrównania ścisłego nie przeprowadza się przede wszystkim dlatego, by nie zmieniać dopiero co pomierzonych kątów, gdyż to spowodowałoby większe zmiany kątów kierunkowych i współrzędnych niż wynosi dokładność z jaką pomierzono kąty i boki. Dlatego obserwacje nadliczbowe traktujemy głównie jako kontrolę. Z tych względów stosuje się uproszczoną metodę wyrównania według następującej kolejności: najpierw rozdzielą się niezamknięcia kątowe trójkątów jednakowo na wszystkie kąty trójkątów. Następnie przechodzimy do wyrównania boków. W tym celu obliczamy rzuty boków 2, 3 i 3,4 na bok 2,4. Wyliczoną sumę obu rzutów porównujemy z bezpośrednio pomierzoną długością boku 2,4. Ewentualne różnice rozdzielamy proporcjonalnie do długości boków z tym, że dla długości boków 2,3 i 3,4 dajemy poprawkę o tym samym znaku, a dla długości boku 3,4 poprawkę ze znakiem przeciwnym.

Następnie obliczamy kąt kierunkowy boku 2,4 ze wzoru:

$$\sigma_{2,4} = \sigma_{B,2} + \angle B, 2, 4 - 180^\circ \quad (50)$$

Kąt $B, 2, 4$, który występuje we wzorze (50) jest kątem bezpośrednio pomierzonym. Mając w ten sposób obliczony kąt kierunkowy boku 2,4 i wyrównaną poprzednio długość boku 2,4, obliczamy następnie współrzędne punktu 4. Boczne ośrodkowe przodka metro ustalamy przy pomocy domiarów do punktów 2,4 ...

Ponieważ punkty poligonowe B, 1, 2, 3, 4 ... rozmieszczone są blisko ścian metro, by możliwie powiększyć kąty wierzchołkowe łańcucha trójkąta, dlatego należy dla prac technicznych związanych z uzbrojeniem metro dotyczyć osi metro i określać położenie punktów poligonowych x,y od tej osi i ich położenie pikietowe rys. 13.



Rys. 13

Wielkości x i y możemy obliczyć z trójkąta Nr 11 — E — 1. Ponieważ znamy współrzędne punktów Nr 11 i 1, możemy obliczyć długość Nr 11, 1 i kąt kierunkowy boku Nr 11, 1.

Pozostaje jeszcze do obliczenia kąt γ jako różnica kątów kierunkowych osi sztolni i kąta kierunkowego boku Nr 11, 1. Wobec tego:

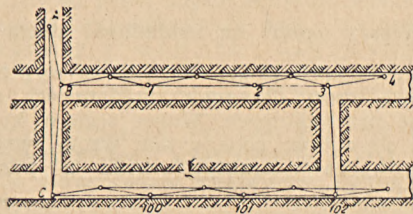
$$x = l \cdot \cos \gamma$$

$$y = l \cdot \sin \gamma$$

W wypadku pędzenia dwóch równoległych sztolni (metro), dla każdej z nich zakłada się osobny łańcuch trójkątów, a w miejscach przecinek (połączeń) obu sztolni łączy się oba łańcuchy trójkątów (rys. 14). Mając pomierzone kąty i długość boków obu łańcuchów trójkątów, możemy wyrównać poligon A, B, 1, 2, 3, 102, 101, 100, C, A.

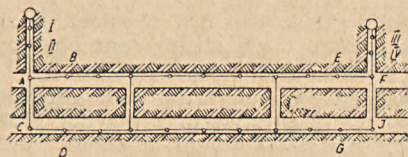
Odchyłkę kątową rozdzielamy na wszystkie kąty w ciągu poligonowego A, B, 1 ..., C, A. Odchyłkę we współrzędnych rozrzucaamy proporcjonalnie do

długości boków poligonu podziemnego. Po wyrównaniu poligonu zamkniętego A, B, 1 ..., C, A pędzenie dalszej części metro oprzemy na kątach kierunkowych 3,2 i 102, 101, na których wyrównamy następny poligon zamknięty. Po zbitiu się pewnego odcinka metro, między szymbami (rys. 15) przeprowadzamy



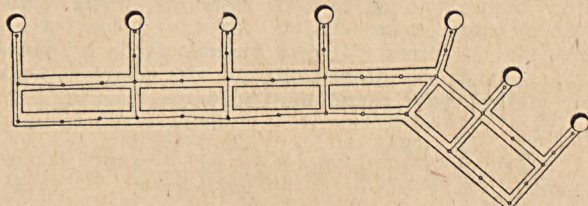
Rys. 14

powtórą orientację tej części sztolni przez dwa szyby, czyli na podstawie pomiaru poligonu podziemnego I, II, A, B, ..., E, F, IV, III, czy I, II, A, C, D, ... G, J, F, IV, III, a więc zależnie od tego, na której drodze nastąpiło wcześniej zbitcie.



Rys. 15

Po wyrównaniu poligonu podziemnego w zastosowaniu metody orientacji przez dwa szyby, na jednej z powyżej podanej dróg np. I, II, A, B, ..., E, F, IV, III w oparciu o kąty kierunkowe boków II, A, i IV, F wyrównujemy ciąg poligonowy II, A, C, D, ..., G, I, F, IV po osiągnięciu zbitcia drugiej sztolni metro.



Rys. 16

Powyższe wyrównanie przeprowadza się jak dla pojedynczego ciągu poligonowego założonego między dwoma parami punktów poligonowych o znanych współrzędnych.

Odchyłkę kątową rozrzucaamy jednakowo na wszystkie kąty, a odchyłkę we współrzędnych rozrzucaamy proporcjonalnie do długości boków.

W ten sposób wyrównane współrzędne poligonu na jednej drodze są wyjściowymi dla wyrównania współrzędnych na drugiej. Wreszcie po ostatecznym wykonaniu całego metro przystępujemy do ostatecznego wyrównania całej sieci poligonowej (rys. 16.)

Oddając swoje głosy na listy Frontu Narodowego głosujecie za

ROZKWITEM OJCZYZNY, NIEPODLEGŁOŚCIĄ, POKOJEM

za zwycięską realizacją wielkich planów narodowych, za jednością narodów w obliczu jego historycznych zadań.

Roboty przebitkowe

Prof. dr Tadeusz Kochmański
Akademia Górniczo-Hutnicza

(Koreferat na konferencję naukowo-techniczną pt. „Koniętność zastosowania metod miernictwa górniczego dla budowy tuneli podziemnych“).

Wzory ogólne na dokładność zbiać

W referacie prof. Z. Kowalczyka są wyprowadzone podstawowe wzory dotyczące dokładności podziemnych prac przebitkowych. Wobec tego w koreferacie postaram się zebrać podane tam wzory, wskazać na ich zastosowanie w praktyce wraz z przykładami liczbowymi.

Błąd zbiać rozpada się na trzy składowe:

1. błąd współrzędnej pionowej
2. błąd poprzeczny w poziomie
3. błąd podłużny w poziomie.

Błąd zbiać we współrzędnej pionowej (wzór 4 referatu)

Na błąd ten składa się błąd niwelacji geometrycznej na powierzchni i pod ziemią oraz błąd pomiarów głębokości szybów.

Błąd niwelacji geometrycznej jest z reguły niewielki i nie ma praktycznego znaczenia. Dokładność tej niwelacji wystarczy moim zdaniem, jeśli błąd średni wynosi 5–6 mm na 1 km. Zwrócić natomiast należy uwagę na prawidłowe wykonanie pomiarów głębokości. W szczególności należy pracować skomparowanymi taśmami, uwzględniać temperaturę pomiaru, oraz uwzględniać wydłużenie taśmy wskutek zwiśsu. Odnośne wzory i tabele znajdują się w każdym poważniejszym podręczniku z miernictwa górniczego.

Błąd poprzeczny i podłużny zbiać w poziomie

Błędy te możemy traktować łącznie. Najlepiej rozbijmy błąd zbiać na te dwie składowe, jeżeli wprowadzimy pomocniczy układ, którego jedna oś — oznaczmy ją przez ξ — jest równoległa do osi przebitki, a druga η — prostopadła do niej. Zamiast wzorów (14) referatu otrzymamy wówczas wzory:

$$m_{\xi}^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial \xi_k}{\partial a_i} \right)^2 m_{a_i}^2 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial \xi_k}{\partial l_i} \right)^2 m_{l_i}^2 \quad (1)$$

$$m_{\eta}^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial \eta_k}{\partial a_i} \right)^2 m_{a_i}^2 + \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial \eta_k}{\partial l_i} \right)^2 m_{l_i}^2$$

czyli wg (25) i wyprowadzając błędy średnie kątów w sekundach

$$m_{\xi}^2 = \sum_{i=1}^n (R_i)_{\eta}^2 \frac{m_{a_i}^2}{\rho^2} + \sum_{i=1}^n m_{l_i}^2 \cdot \cos^2 \gamma_i \quad (2)$$

$$m_{\eta}^2 = \sum_{i=1}^n (R_i)_{\xi}^2 \frac{m_{a_i}^2}{\rho^2} + \sum_{i=1}^n m_{l_i}^2 \cdot \sin^2 \gamma_i$$

gdzie $(R_i)_{\eta}$ oznacza rzut odległości od punktu zbiać do i — tego punktu poligonowego na oś η tzn. prostopadła do osi przebitki, $(R_i)_{\xi}$ takiż rzut na oś ξ tzn. równoległa do osi przebitki γ_i kąt między osią przebitki a odległością l_i .

m_{ξ} oznacza średni błąd podłużny przebitki

m_{η} oznacza średni błąd poprzeczny przebitki

Wzory (2) mogą oznaczać błąd ogólny zbiać, jeżeli występują w nim błędy średnie zarówno punktów powierzchniowych, jak i dołowych, a oprócz tego wystąpią w nim błędy orientacji, jako składniki występujących tam sum. Liczba n oznacza więc łączną ilość zarówno punktów na powierzchni, jak i punktów na dole z dołączeniem pionów w szybach, którym przydamy błędy orientacji. Błędy m_{a_i} nie

będą więc jednakowe zarówno dlatego, że pomiary powierzchniowe mogą być innej dokładności niż pomiary dołowe, jak i dlatego, że jednymi z błędów m_{a_i} będą błędy orientacji.

Ścisłe biorąc we wzorach (2) pominięto średni błąd przeniesienia współrzędnych z powierzchni na podszybie, jednakże w warunkach metra, gdzie głębokości szybów nie przekraczają kilkudziesięciu metrów, jest on bez znaczenia (poniżej 1 mm). Natomiast wynikający z błędu przeniesienia współrzędnych błąd pionowania uwzględnić należy według wzoru (47) referatu,

$$m_a = \frac{\rho''}{a} \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2}{2}} \quad (3)$$

gdzie a jest odległością pionów służących do orientacji, e_1 i e_2 średnie błędy odrzutowania pionów. Błąd orientacji m_{σ} znajdziemy wzorem 36 ref. czyli

$$m_{\sigma} = \sqrt{m_a^2 + m_b^2 + m_c^2} \quad (4)$$

gdzie m_a oznacza błąd pionowania, m_b błąd nawiązania na powierzchni, m_c błąd nawiązania na podszybiu.

Jakież błąd poprzeczny spowoduje błąd orientacji $m_{\sigma} = 10''$, jeżeli rzut na oś ξ odległości od miejsca orientacji do miejsca zbiać wynosi 500 m? Otóż składowa ta wyniesie wg wzoru (2)

$$(R_i)_{\xi} \frac{m_{a_i}}{\rho} = \frac{500 \cdot 10}{206 \cdot 000} \approx 0,024 \text{ m} = 2,4 \text{ cm}$$

Do błędu tego doliczy się analogiczny błąd spowodowany drugim pionowaniem oraz błędy spowodowane błędami kątów na każdym stanowisku poligonowym. Błąd ten więc jest tym większy im większe są odległości $(R_i)_{\xi}$ oraz im większa jest ilość stanowisk poligonowych, ponieważ każde stanowisko powoduje powstanie jednego składnika sumy we wzorze (2).

Ponieważ chodzi tu o wielkości orientacyjne błędu m_{η} więc wystarczy brać odległości z rysunku wykonanego szkicowo.

Przypuśćmy, że średni kwadrat odległości $(R_i)_{\xi}^2$ wynosi $(300 \text{ m})^2$ błąd średni kąta $5''$ a ilość kątów na powierzchni i na dole 20. Wówczas kwadrat składowej błędu wskutek działania kątów $(m_{a_i})_{\eta}$ łącznie z błędami orientacji po 2,5 cm wyniesie

$$(m_{a_i})_{\eta}^2 = \sum_{i=1}^n (R_i)_{\xi}^2 \cdot m_{a_i}^2 = \left(\frac{20 \cdot 300^2 \cdot 5^2}{206 \cdot 265} + 2 \cdot 0,025^2 \right) \text{ m}^2 = \\ = (11,2 + 11,8) \text{ cm}^2 = 23,0 \text{ cm}^2$$

A więc składowa ta wyniesie $(m_{a_i})_{\eta} \approx 4,8 \text{ cm}$

Druga składowa wzorów 2) spowodowana błędami długości, oznaczamy ją $(m_1)_{\eta}$, wpłynie już znikomo na błąd poprzeczny zbiać, ponieważ będą w niej partycypowały głównie długości prostopadłe do kierunku zbiać, a tych będzie zazwyczaj niewiele. Prócz tego długości mają być mierzone bardzo dokładnie.

Błąd graniczny zbiać przy dwukrotnym wykonaniu pomiaru wyniesie $\frac{3}{\sqrt{2}} \approx 2,1$ średniego błędu zbiać. A więc można się liczyć przy odległości szybów do 1 km i zbieciu środków pomiędzy szybami z błędem granicznym zbiać, dochodzącym do 11 cm. Błąd ten może być jeszcze zmniejszony zarówno przez dokład-

niejszy pomiar kątów na stanowiska, jak i przez zastosowanie metody wydłużonych trójkątów, proponowanych w referacie.

Błąd podłużny zbiecia m_ξ będzie na ogół mniejszy od m_η , ponieważ wpływ błędów kątów na niego łącznie z nawiązaniem wskutek krótszych odległości $(R_i)_\eta$ od $(R_i)_\xi$ będzie dużo mniejszy. Błędy długości natomiast w mniejszym stopniu wpływają na błąd zbiecia. I tak przy założeniu stałego błędu długości wyn. 2 mm na 100 m odległości wyniesie składowa błędu zbiecia spowodowana tym błędem dla sumy rzutów odległości na oś ξ , wynoszącej 2 km.

$$(m_1^2)_\xi = \sum_{i=1}^n m_{li}^2 \cos^2 \gamma_i = 20 \cdot 2^2 = 80 \text{ mm}^2 \text{ oraz}$$

$$(m)_\xi = \sqrt{80} \approx 9 \text{ mm} = 0,9 \text{ cm}$$

A więc błąd graniczny zbiecia, po uwzględnieniu niewielkiej składowej spowodowanej błędami kątów nie powinien dla odległości sztybów 1 km prze-

kraczać 3 cm, a tym bardziej 5 cm, wymaganych dla obudowy tubingowej.

Przy wykonywaniu obliczeń należy tylko zwrócić baczna uwagę, by nie przenosić niedokładności z dalszych pomiarów znajdujących się poza szybami, między którymi ma nastąpić zbiecie, na dane zbiecie. Uzyskamy to przez odpowiednie poprawienie obliczeń kierunków i współrzędnych tak, by kierunek zbiecia był obliczony z danych uzyskanych najkrótszą drogą. Pod tym względem wskazana jest szczególna pieczołowitość.

Również wskazane jest, tam gdzie to możliwe, korzystanie z metody wrachowania z 2 (i więcej) sztybów dla wyznaczania kierunków podziemnych. Jest to metoda najdokładniejsza i najpewniejsza. A tylko tam, gdzie mamy jedno połączenie z powierzchnią, używać możemy innych metod, przy czym wówczas należałoby wypróbować przyrząd prof. Kowalczyka budowany w Č.S.R. z uwagi na potrzebę wykonania wielkiej ilości nawiązań pomiarów dołowych z powierzchnią.

Dokładność orientacji kopalń przy pomocy dwóch lub więcej sztybów oraz porównanie jej z orientacją kopalń przy pomocy jednego sztybu

Prof. dr inż. Tadeusz Kochmański

I. Wzory M. Bachurina D. M. Ogłobina na błąd średni otwartego poligonu jak również wzór P. Wilskiego na dokładność przebitek opierają się na podobnej zasadzie, jak licznik wzoru podanego przez A. T. Hornocha w postaci

$$m_\varphi^2 = \frac{[m_\alpha^2 \cdot F \cdot F] + [m_s^2 \cdot \sin^2 \varphi] \cdot \rho^2}{S^2} \quad (1)$$

gdzie m_φ jest średnim błędem kierunku $(m+1)$ -go boku poligonu wliczeniowego zorientowanego przy pomocy dwóch pionów P_1 i P_2 zawieszonych w dwóch sztybach. We wzorze 1) m_α oznacza średni błąd kąta poligonu na i -tym stanowisku od pionu P_1 , gdzie i oznacza liczbę naturalną nie większą od ilości stanowisk n , m_s błąd średni i -tego boku, φ kąt między linią przechodzącą przez oba piony $P_1 P_2 = S$, a danym bokiem poligonowym. Wielkości F , a właściwie F_i , we wzorze 1) oznaczają rzuty odległości danego m -tego punktu od punktu P_1 na linię $P_1 P_2$ dla $i = 1, 2, \dots, m$, oraz takżę rzut odległości m -tego punktu od punktu P_2 dla $i = m+1, m+2, \dots, n$.

Uzasadnienie wzoru 1) jest stosunkowo proste. Licznik jego bowiem po podzieleniu przez ρ^2 przedstawia sumę kwadratów odchyłek poprzecznych do $P_1 P_2$ spowodowanych przez błędy kątów i błędy boków tzn. długości, gdybyśmy wyszli z m -tego stanowiska przyjmując kierunek $(m+1)$ -go boku poligonu jako bezbłędny. Tym samym przedstawia ta suma kwadrat średniego błędu położenia zarówno pionu P_1 jak i pionu P_2 , uwzględniając jednak tylko składowe poprzeczne do linii $P_1 P_2$. Po podzieleniu przez S^2 i zamianie na miarę kątową otrzymamy kwadrat średniego błędu linii $P_1 P_2$ przy założeniu bezbłędności kierunku $(m+1)$ -go boku poligonu. Oczywiście jest to więc kwadrat średniego błędu kąta φ $m+1$, a tym samym kierunku $(m+1)$ -go boku, jeśli przyjmujemy odwrotnie kierunek linii $P_1 P_2$ jako dany bezbłędnie.

Ogólny wzór 1) będzie w dalszym ciągu podstawą naszych rozważań.

II. W szczególności dla tzw. wydłużonego poligonu, a więc dla wszystkich $\varphi_i = 0$, otrzymamy:

$$m_\varphi^2 = \frac{[m_\alpha^2 \cdot FF]}{S^2} \quad (2)$$

Jeżeli dalej

wszystkie błędy kątów przyjmujemy jako jednakowe, a także długości przyjmujemy sobie równe, wówczas dla

pierwszego boku, a więc dla $m=0$, będzie $F_i = i \cdot s$ oraz $S = (n+1) \cdot s$, gdzie s oznacza wspólną długość wszystkich boków. Oznaczając błąd średni pierwszego boku przez m otrzymamy więc wzór

$$\begin{aligned} m_{\varphi_0}^2 &= \frac{m_\alpha^2 (1^2 + 2^2 + \dots + n^2)}{(n+1)^2} \pm \\ &\pm m_\alpha^2 \frac{n \cdot (n+1) (2n+1)}{6 \cdot (n+1)^2} \\ m_{\varphi_0} &= \sqrt{\frac{n(2n+1)}{6(n+1)}} \cdot m_\alpha \end{aligned} \quad (3)$$

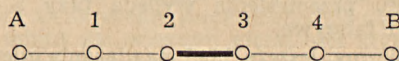
Wzór ten podaje Hornoch w postaci jeszcze nieco więcej uproszczonej, (a więc w przybliżeniu) jako

$$m_{\varphi_0} = m_\alpha \cdot \sqrt{\frac{n}{3} + \frac{1}{6}} \quad (4)$$

Jednakże wzór 4) należy stosować z pewną ostrożnością, zawodzi on bowiem dla małego n . Lepiej więc stosować ściśle wzór 3), którego obliczenie nie stanowi żadnej trudności.

Wzór 3) podaje zarazem maksymalną wielkość m_φ . Natomiast minimalną jego wielkość znajdziemy w środku poligonu wliczeniowego. Przyjmijmy mianowicie n parzyste i $m = n/2$, co pokazano przykładowo dla $n = 4$ na rysunku 1. Oznaczmy błąd średni dla tego kierunku przez

m_{sr} , a otrzymamy z wzoru 2) jego wielkość jako:



Rys. 1.

$$\begin{aligned} m_{sr}^2 &= m_\alpha^2 \frac{(1^2 + 2^2 + \dots + (n/2)^2 + (n/2)^2 + \dots + 1)}{S^2} = \\ &= m_\alpha^2 \frac{n/2 (n/2 + 1) (n + 1)}{6 (n + 1)^2} \cdot 2 \end{aligned}$$

$$\text{a więc } m_{sr} = m_\alpha \cdot \sqrt{\frac{n(n+2)}{12(n+1)}} \quad (5)$$

Przeliczmy oba wzory dla kilku przykładów:

1) Dla $n = 1$, czyli dla 2 boków i 1 stanowiska

$$m_{\varphi} = m_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{1(2+1)}{6(1+1)}} = \frac{1}{2} m_{\alpha} \text{ np. dla } m_{\alpha} = 6'' \text{ } m_{\varphi} = 3''$$

2) Dla $n = 2$

$$m_{\varphi_0} = m_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{2(4+1)}{6(2+1)}} = 0,77 m_{\alpha} \text{ dla } m_{\alpha} = 6'' \text{ } m_{\varphi_0} = 4,6''$$

$$m_{s_r} = m_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{2(2+2)}{12(2+1)}} = 0,47 m_{\alpha} \text{ dla } m_{\alpha} = 6'' \text{ } m_{s_r} = 2,8''$$

Jak widzimy, dla warunków szybów bliźniaczych błędy metoda wliczeniową są zupełnie znikome. Co prawda do błędów orientacji dołącza się jeszcze błędy pionowania, których dotychczas nie uwzględniliśmy, jednakże błędy te nawet przy niedużej odległości szybów bliźniaczych mają niewielkie znaczenie, jeżeli przy przeniesieniu współrzędnych pionów zachowamy pewną ostrożność.

Przymijmy średnie błędy odpionowania w szybach dla pionów P_1 i P_2 jako e_1 i e_2 . Wywołają one średnio taką samą wielkość błędów przeniesienia kierunku dla linii $P_1 P_2$ jakby wywołał średni błąd w jednym szybie o wielkości $e = \sqrt{e_1^2 + e_2^2}$, przy bezbłędnym przeniesieniu pionu w drugim szybie. Przy nachyleniu e do $P_1 P_2$ pod kątem α powstanie wówczas (rys. 2) błąd δ w kierunku $P_1 P_2$, który obliczymy z wzoru:

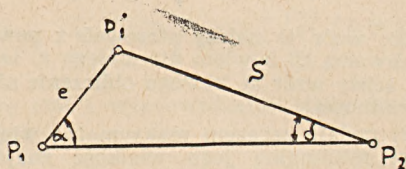
$$\begin{aligned} \sin \delta &= \frac{\sin \alpha \cdot e}{S} \text{ lub w przybliżeniu} \\ \delta'' &= \frac{e \cdot \rho''}{S} \sin \alpha \text{ czyli średnio} \\ m_{\delta}^2 &= \frac{\int_0^{2\pi} (e \rho / S \cdot \sin \alpha)^2 d\alpha}{2\pi} = \frac{e^2 \rho^2}{2S^2} \\ \text{skąd } m_{\delta} &= \frac{e \cdot \rho}{\sqrt{2} S} = \frac{\sqrt{e_1^2 + e_2^2} \cdot \rho}{\sqrt{2} \cdot S} \end{aligned} \quad (6)$$

Dla $e_1 = e_2 = 1 \text{ mm}$ $S = 40 \text{ m} = 40.000 \text{ mm}$ otrzymamy

$$m_{\delta} = 5,2''$$

A więc cały błąd przeniesienia kierunku dla $n = 2$ i $S = 40 \text{ m}$ wyniesie przy powyższych założeniach

$$m_{\sigma} = \sqrt{4,6^2 + 5,2^2} \cong 7''$$



Rys. 2.

A więc błąd przeniesienia kierunku dla szybów bliźniaczych jest zupełnie znikomy i praktycznie wyszłooby na to samo, gdyby wypadł on równy zero. Przypuszczenie więc — powszechnie uznawane — że minimum błędów przeniesienia wypadła przy $S = 500$ do 800 m jest fałszywe.

3) Przeliczmy jeszcze błąd nawiązania metodą wliczeniową dla:

$$s = 30 \text{ m i } S = 630 \text{ m,}$$

$$\text{a więc } n = 20 \text{ m.}$$

$$m_{\varphi_0} = m_{\alpha} \sqrt{\frac{20 \cdot 41}{6 \cdot 21}} = 2,56 m_{\alpha} = 15,4''$$

$$m_{\delta} = \frac{\rho}{S} = 0,3''$$

$$\text{a więc } m_{\sigma} = \sqrt{m_{\varphi_0}^2 + m_{\delta}^2} = 15,4''$$

Jakkolwiek więc błąd ten wypadła również nieduży, jest on przecież przeszło dwa razy większy niż przy szybach bliźniaczych, przecząc utartym poglądom.

$$m_{s_r} = m_{\alpha} \sqrt{\frac{20 \cdot 22}{12 \cdot 21}} = 1,32 m_{\alpha} \cong 8''$$

Mały natomiast wypadła w tym wypadku błąd orientacji w środku między szybami, a mianowicie:

A więc minimalny błąd przeniesienia, który wypadła w środku poligonu, wynosi niewiele więcej niż przy szybach bliźniaczych. W pewnych wypadkach może on więc być o tyle dokładniejszym od przeniesienia szybami bliźniaczymi, że mamy ten dokładny kierunek w pewnej odległości od szybów. Jeżeli więc poligon wliczeniowy tak poprowadzimy, by przechodził on w pobliżu potrzebnego nam miejsca dla wykonania danego zadania, wówczas otrzymamy wysoką dokładność orientacji w żądanym punkcie.

4) Dla $S = 3030 \text{ m, } s = 30 \text{ m}$

czyli dla $n = 100$ otrzymamy

$$m_{\varphi_0} = m_{\alpha} \sqrt{\frac{100 \cdot 201}{6 \cdot 101}} = 5,77 m_{\alpha} \cong 34,6''$$

$$m_{s_r} = m_{\alpha} \sqrt{\frac{100 \cdot 102}{12 \cdot 101}} = 2,9 m_{\alpha} = 17,4''$$

Jak więc widzimy, nawet dla bardzo długich poligonów błąd przeniesienia kierunku metodą wliczeniową jest korzystniejszy niż dla jednego szybu i zwłaszcza w środku między szybami jest on znikomy.

III. Powyższe rozważania na temat dokładności poligonów wliczeniowych są słuszne dla tzw. poligonów wydłużonych. Gorsze stają się warunki dla poligonów wygiętych. Jest to jasne, jeżeli zauważymy że mianownik we wzorze 1) staje się tym mniejszy im poligon jest bardziej wygięty.

W artykule O. Niemczyka i E. Emschermann: „Messungsgenauigkeiten und Fehlergrenzen im Markscheidewesen“, (Mitt. aus dem Markscheidewesen r. 1942 str. 83) znajdujemy analizę błędów przeniesienia kierunku dla poligonu wygiętego w kształt półkola. W rozumowaniu ich znajduje się wprawdzie błąd, polegający na tym, że długość półkola przyjęto tam $S \cdot \frac{\pi}{2}$ zamiast $\frac{S\pi}{2}$. Po usunięciu tego błędu i uzupełnieniu wzoru błędem odpionowania e otrzymamy kwadrat błędu pierwszego boku jako:

$$m_{\varphi_0}^2 = m_{\alpha}^2 \cdot \frac{3n}{8} + m_s^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \frac{\rho^2 n}{S(n+1)} + \frac{e^2 \rho^2}{S^2} \quad (7)$$

$$\text{gdzie } S = \frac{2(n+1) \cdot s}{\pi}$$

IV. Powyższe rozważania oparte na wzorach z literatury uzupełnijmy własnymi rozważaniami. Wprowadzimy mianowicie pojęcie średniego błędu w średnich warunkach. Otrzymamy w ten sposób pojęcie „średniego poligonu“. Tam więc gdzie, ze względu na oszczędność czasu, nie chcemy poligonu traktować indywidualnie, możemy albo zaliczyć go do typu poligonu wydłużonego, albo do typu poligonu kołowego, co rozważaliśmy w poprzednich ustępach, albo wreszcie możemy przyjąć, że boki poligonu mają takie położenie, że średnio wywołują średni błąd spomiędzy wszystkich możliwych położenia, o ile żadne położenie nie uważamy jako uprzywilejowane. Wprowadzamy w ten sposób pojęcie średniej całki określonej na miejsce zmieniającej się wielkości. I tak np. jeśli kąt α zmienia się od 0 do 2π wówczas średnią wartość $\sin^2 \alpha$ lub $\cos^2 \alpha$ obliczymy wzorem

$$\frac{\int_0^{2\pi} \sin^2 \alpha d\alpha}{2\pi} = \frac{1}{2}$$

Można też uważać, że kąt zmienia się tylko od $\frac{\pi}{2}$ do $\frac{3\pi}{2}$ i wówczas otrzymamy całkę

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \frac{\sin^2 dx}{\pi} = \frac{(\frac{1}{2}\alpha - \frac{1}{4}\sin 2\alpha)\frac{\pi}{2}}{\pi} = \frac{1}{2}\frac{\pi}{\pi} = \frac{1}{2}$$

a więc to samo.

Załóżmy przede wszystkim pewien jednakowy dla wszystkich stanowisk średni błąd kąta m_α i średni błąd boku m_s . Następnie przyjmijmy pewne średnie położenie boku w stosunku do linii $P_1 P_2$ jednakowe dla wszystkich stanowisk, które niech wyraża się kątem φ . Długość boków przyjmujemy również średnio równą s . Wówczas wzór 1) dla $i = 0$ z dodaniem błędu odpionowania przedstawi się w postaci

$$m_\varphi^2 = m_\alpha^2 \frac{[F^2]}{S^2} + \frac{m_s^2 [\sin^2 \varphi] + e^2}{S^2} \rho^2 \quad (8)$$

$$\frac{[F^2]}{S^2} = \frac{s^2 \cos^2 \varphi + (2s \cos \varphi)^2 + \dots + (n s \cos \varphi)^2}{(n+1)^2 \cdot s^2 \cos^2 \varphi} =$$

$$= \frac{1^2 + 2^2 + \dots + n^2}{(n+1)^2} = \frac{n(2n+1)}{6(n+1)}$$

A więc wyrażenie dla tej składowej średniego błędu kierunku poligonu wliczeniowego, która jest wywołana błędami kątów, pozostaje identyczne z tymże wyrażeniem dla poligonu wydłużonego. Oczywiście tylko ilość stanowisk n dla tej samej długości boków s i odległości sztybów $P_1 P_2$ będzie większa, jeżeli boki te będą nachylone do linii $P_1 P_2$, a nie równoległe do niej. Poprostu operujemy tu średnim rzutem boków $s \cdot \cos \varphi$ na linię $P_1 P_2$, zamiast średniej długości boku s .

Jeżeli chodzi o drugą część wzoru 8), która odnosi się do udziału błędów boków, położmy za $\sin^2 \varphi$ jego średnią wielkość $1/2$. Ostatecznie więc otrzymamy wzór

$$m_\varphi^2 = m_\alpha^2 \frac{n(2n+1)}{6(n+1)} + \frac{(n+1) m_s^2 + e^2}{2S^2} \rho^2 \quad (9)$$

Weźmy przykład dla $S = 2$ km i $s \cdot \cos \varphi = 20$ m, czyli dla $(n+1) = 100$, $m_\alpha = 6''$, $m_s = 0,005$ metra, $e = 0,01$ metra. Wówczas otrzymamy według 9)

$$m_\varphi^2 = 6^2 \cdot \frac{99 \cdot 199}{6 \cdot 100} + \frac{100 \cdot 0,005^2 + 0,01^2}{2 \cdot 2000^2} \cdot \rho^2 = 1180 + 6$$

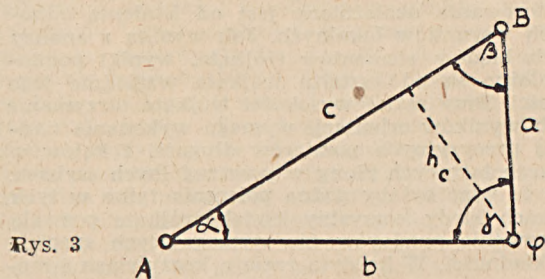
$$m_\varphi = \sqrt{1186} = 34,4''$$

Jak widać z powyższego obliczenia, dla większych odległości pionów od siebie, zarówno błąd długości, jak i błąd odpionowania nie mają żadnego znaczenia dla średniego błędu przeniesienia kierunku metodą wliczeniową. Wygięcie poligonu ma jedynie znaczenie dla zmniejszenia średniego rzutu boku na linię $P_1 P_2$. Ważna jest więc głównie ilość stanowisk n i odległość pionów $P_1 P_2$.

V. Rozważania nasze należy uzupełnić wypadkiem tzw. „pośredniego wylczenia trójkątów“ opracowanym przez H. Pausa w Mitt. aus dem Mark. z r. 1942 („Orientierung von Grubenpolygonzügen durch mittelbare Dreieckbestimmung“), a to dlatego, że niewątpliwą wyższość orientacji przez 2 szyby możemy w ten sposób rozciągnąć i na te wypadki, gdzie nie ma bezpośredniego połączenia między dwoma szybami na danym poziomie, a jest jedynie pośrednie połączenie przez sąsiedni poziom przy pomocy szybiku.

Przy sposobie podanym przez Pausa wylczy się z boków trójkąta kąty. Wierzchołkami trójkąta są pionowy zawieszony w 3 szybach, z których 2 dane są przy pomocy współrzędnych.

Kąty trójkąta obliczamy np. równaniem (rys. 3.):



Rys. 3

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{2}{b \cdot c} \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \quad (10)$$

$$\text{gdzie } s = \frac{a+b+c}{2}$$

Błąd średni kąta α obliczymy z wzoru

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \quad (11)$$

$$\text{jako } m_\alpha = \frac{\rho}{h_a} \sqrt{m_a^2 + m_b^2 \cos^2 \gamma + m_c^2 \cos^2 \beta}$$

i podobnie

$$m_\gamma = \frac{\rho}{h_b} \sqrt{m_a^2 + m_b^2 \cos^2 \gamma + m_c^2 \cos^2 \alpha} \quad (12)$$

$$m_\gamma = \frac{\rho}{h_c} \sqrt{m_a^2 + m_b^2 \cos^2 \beta + m_c^2 \cos^2 \alpha}$$

gdzie błędy boków obliczymy wzorem Wilskiego

$$m_a = \sqrt{[\Delta_a^2]_0 m_{os}^2 + [\gamma_a^2]_n \frac{m^2}{\rho^2} \varphi} \quad (13)$$

gdzie h_a, h_b, h_c oznaczają wysokości trójkąta
 $\Delta_a, \Delta_b, \Delta_c$ „ różnicę odciętych
 $\gamma_a, \gamma_b, \gamma_c$ „ rzędne punktów

przy czym lokalne układy współrzędnych mają osie odciętych w kierunku linii pionów, a więc dla boku a w kierunku $BC \cdot m_{os}$ oznacza błąd średni jednostki długości obliczany według wzoru $m_{os} = \frac{m_s}{\sqrt{s}}$ gdzie s

oznacza średnią długość poligonu. Przez m_φ oznaczono średni błąd kąta na stanowisku.

Błąd uzyskanego w ten sposób pośredniego wylczenia zależy więc w dużej mierze od wielkości wysokości nakreślonej z tego wierzchołka, do którego przylega obliczany kąt. Jeżeli nie jest ona bardzo mała w stosunku do wielkości boków trójkąta, to błąd obliczenia kąta trójkąta przy $m_\varphi = 5''$ wypada kilka do kilkunastu sekund, nie wiele psując dokładność orientacji metodą wliczeniową, a na ogół znacznie przewyższając dokładność orientacji w jednym szybie.

To uogólnienie jest bardzo ważne, ponieważ najczęściej szyby kopalniane mają połączenie ze sobą albo bezpośrednio na tym samym poziomie, albo pośrednie przy pomocy innego szybu lub szybiku. Uzyskujemy więc możliwość orientacji danego poziomu albo wprost z powierzchni, albo też z innego poziomu za pomocą metody wliczeniowej, unikając nawijania przy pomocy jednego szybu, jako metody żmudnej, niedokładnej i niepewnej.

VI. Jeżeli obliczamy błędy średnie w jednym szybie np. metodą Weissbacha to zauważymy, że formalnie mogą one wpaść również niewielkie — rzędu kilkunastu sekund. Faktycznie jednak błędy te — jak to wynika z danych empirycznych — są często bardzo duże. Przyczyną tego może być jedynie systematyczna składowa błędów odpionowania, której skutek jej jednostronnego charakteru nie można wykazać przy pomocy wielokrotnych obserwacji wahań pionów. Składowa ta powoduje skrócenie linii pionów na dolnym poziomie w stosunku do kierunku tej linii na powierzchni, które to skrócenie może dochodzić nawet do kilkunastu minut dla większej głębokości szybów. Wielkość tej składowej określa się jako proporcjonalną do $1/2$ potęgi głębokości szybów.

Ta okoliczność nasuwa pewne rozwiązanie trudności przeniesienia kierunku do kopalni dla większych głębokości szybów, jeżeli przeniesienie to musi być dokonane przy pomocy jednego szybu. A mianowicie można rozbić przeniesienie kierunku do poziomu na większej głębokości na części. Czasami można dla pewnej części skorzystać z metody wliczeniowej, ale gdyby i to było w danym wypadku niemożliwe, to przenoszenie kierunku w jednym szybie stopniowe — najpierw z powierzchni na I poziom, a potem z I-go poziomu na II-gi i td. — znacznie powiększa dokładność orientacji dolnego poziomu.

To ostatnie postępowanie daje jeszcze tę dodatkową korzyść, że zbitcie, które często występuje między sąsiednimi poziomami, nie będzie obciążone błędem sumy pionowań obu poziomów od samej powierzchni, a jedynie niewielkim błędem jednego pionowania między sąsiednimi poziomami.

Przypuśćmy np., że w pewnej kopalni zakładano poziomy średnie co 100 metrów i średni błąd przeniesienia kierunku z jednego poziomu na drugi wynosi 30". Przy dwukrotnym pionowaniu wynosi więc średni błąd orientacji sąsiednich poziomów względem siebie

$$\frac{30''}{\sqrt{2}}$$

Dla 800 metrów głębokości, a więc przy 8-krotnym przeniesieniu kierunku błąd orientacji wyniesie.

$$m_8 = \frac{30}{\sqrt{2}} \sqrt{8} = 60'' = 1'$$

Błąd średni orientacji tego poziomu wprost z powierzchni wyniósłby przy założeniu wzrostu błędu orientacji proporcjonalnie do 1,5 potęgi głębokości.

$$m'_8 = \frac{30}{\sqrt{2}} \sqrt{8^3} = (30 \cdot 16)'' = 8'$$

A więc przez stopniowe przenoszenie kierunku z poziomu na poziom uzyskujemy — według dotychczasowych naszych doświadczeń — ośmiokrotne zmniejszenie średniego błędu.

Błąd względny orientacji między poziomami na 700 i 800 metrach przy przenoszeniu kierunków wprost z powierzchni wyniesie średnio

$$m_w = \sqrt{64 + 43} = 10 \cdot 3'$$

podczas gdy przy proponowanym przez autora sposobie wyniesie tylko

$$\frac{30}{\sqrt{2}} = 21''.$$

Poza ogromnym zwiększeniem dokładności uzyskujemy przy proponowanej metodzie znaczne ułatwienie pracy, ponieważ odpada konieczność stosowania metody wielociężarowej, a prócz tego pion przy tak nieznacznej głębokości z łatwością uspokajają się i można celować do prawie nieruchomych pionów, a wreszcie opuszczanie pionów na nieznaczną głębokość jest bez porównania łatwiejsze.

To samo można powiedzieć i o optycznym pionowaniu, które przy nieznacznej głębokości staje się łatwiejsze i dokładniejsze.

Uwagi dot. referatu prof. Kochmańskiego na Konferencję Naukowo-Techniczną Związku Mierniczych RP. Oddział Mierniczych Górniczych w Katowicach

Inż. Franciszek Kozubski

W referacie prof. Kochmańskiego poświęconym dokładności pomiarów orientacyjnych kopalń, omówione zostały różne metody przeniesienia kierunku, przy czym szczegółowym rozważaniom poddane zostały błędy orientacji dla metody wliczeniowej. Za podstawę do analizy błędów tej metody przyjęte zostały uproszczone wzory wyprowadzone dla poligonów o uogólnionych kształtach, na podstawie ogólnego równania Hornocha. Przeprowadzona przez prof. Kochmańskiego analiza błędów orientacji dla poligonów wliczeniowych o różnych długościach i kształtach daje dużo wskazań odnośnie rozkładu i współdziałania błędów w różnego rodzaju typach poligonów wliczeniowych spotykanych w praktyce kopalnianej. Należy jednak zaznaczyć, że błędy orientacji obliczone na podstawie tych uproszczonych wzorów należy traktować tylko jako wskaźniki o orientacyjnym znaczeniu, ponieważ przyjęcie bardzo uproszczonych założeń dla wyprowadzenia równania błędów, nie w każdym wypadku jest uzasadnione. W rzeczywistości bowiem spotykamy się bardzo często z nieregularnymi kształtami poligonów wliczeniowych i w tych wypadkach wpływ błędów elementarnych poszczególnych boków i kątów na błąd orientacji nie da się zgeneralizować. Dla otrzymania wyników możliwie zbliżonych do prawdy należałoby w tych wypadkach zastosować do obliczeń podstawowy wzór Hornocha, przyjmując dla poszczególnych boków i kątów odpowiednie błędy elementarne wyprowadzone na podstawie rzeczywistych warunków pomiarowych.

nie jednak najwłaściwszą ocenę błędu orientacji otrzymać dopiero przez porównanie jej 2 niezależnie od siebie przeprowadzonych pomiarów kopalnianych przy pomocy jak dotąd do sposobów pomiarów. Należy jednak zastosować te sposoby pomiarów, które dają najlepsze i najpewniejsze wyniki. W tych wypadkach da się ona zastosować do połączenia pomiarów z pomiarami bezpośrednimi. Istnienie bezpośrednich pomiarów w szybach i to o ile możliwości łączenia. ten w wielu wypadkach.

Z drugiej strony kształt poligonu wliczeniowego charakteryzujący się w ogólnych zarysach stosunkiem długości bazy do długości poligonu wliczeniowego wywiera decydujący wpływ na dokładność przeniesienia kierunku. O ile w poligonach wliczeniowych zbliżonych do linii prostej, względnie przy poligonach o niedużych i regularnych wygięciach, błędy orientacji utrzymują się w bardzo niskich granicach, o tyle w poligonach długich i o niekorzystnych kształtach, gdzie długość bazy jest kilkakrotnie mniejsza od długości poligonu, zniekształcenie poligonu wliczeniowego może być tak wielkie, że błędy orientacji mogą się mieścić w granicach kilku minut. W tych wypadkach stosowanie metody wliczeniowej nie miałoby żadnego sensu.

Niezależnie od powyższych okoliczności należy podkreślić, że dla osiągnięcia dobrych rezultatów w wypadku stosowania poligonów wliczeniowych o niekorzystnych kształtach należy utrzymywać błędy pomiarów kątów i boków w możliwie najniższych granicach. Okoliczność ta pociąga za sobą konieczność stosowania najbardziej precyzyjnych metod pomiarowych oraz najnowocześniejszych przyrządów. Trudności te wzrastają specjalnie w tych przypadkach, gdy w skład poligonu wliczeniowego wchodzi bok o silnym nachyleniu do poziomu, co nierzadko się zdarza w praktyce kopalnianej.

Odnośnie wspomnianej w referacie metody pośredniego wliczenia trójkątów H. Pausa należy podkreślić, że metoda ta niewątpliwie w wielu przypadkach może być z korzyścią stosowana, jednak zakres możliwości jej zastosowania uzależniony jest od istnienia odpowiednich warunków lokalnych. Jak wynika z analizy średnich błędów elementów trójkąta, wyniki pomiarów zależne są od kształtu trójkąta względnie jego wysokości. Przy małej wysokości trójkąta otrzymanie dobrych wyników orientacji wymaga wykonania nadzwyczaj precyzyjnych pomiarów długości i kątów w poligonach łączących pion w poszczególnych szybach. Metoda ta więc byłaby godna polecenia tylko w tych wypadkach kiedy korzystny kształt trójkąta pozwala na stosowanie pomiarów nie wymagających specjalnej dokładności. W każdym razie o korzyściach i mo-

żliwości zastosowania tej metody może dać pojęcie tylko analiza warunków lokalnych.

Jak wyżej wspomiano, przeniesienie kierunku metodą przez 2 szyby daje najlepsze rezultaty, ale metoda ta nie może być we wszystkich wypadkach zastosowana z powodów uprzednio wymienionych.

W większości wypadków spotykanych w praktyce zachodzi konieczność przeniesienia kierunku przez 1 szyb, przy pomocy 2 pionów. Przeniesienie to można wykonać przy pomocy różnych metod pomiarowych, jednak niezależnie od zastosowanej metody sposób ten jest bardzo niepewny z uwagi na trudność wyeliminowania szeregu czynników wpływających ujemnie na właściwe odrzutowanie punktów zawieszenia pionów na poziom kopalni. Ze względu na małą odległość pionów w szybie nie przekraczającą zazwyczaj 2—4 m błąd odrzutowania punktów zawieszenia pionów nie może przekroczyć wielkości kilkudziesiętnych milimetra, o ile błąd przeniesienia kierunku ma się obracać w granicach 1—1,5'. Wyznaczenie położenia pionu z dokładnością do kilkudziesiętnych milimetra nie jest rzeczą trudną, jednakże wyznaczając środkowe położenie pionu z obserwacji wahań w płaszczyźnie czy też w przestrzeni nie mamy żadnej gwarancji, że punkt odpowiadający środkowi wahań pionu odpowiada rzutowi punktu zawieszenia pionu. Jak wykazała praktyka punkt odpowiadający rzutowi punktu zawieszenia pionu może być przesunięty w pewnych wypadkach nawet o kilka milimetrów, w stosunku do punktu wypośrodkowanego za pomocą wahań pionu. Główną przyczyną tego jest ciśnienie przepływającego w szybie powietrza na druty pionów. Zjawisko to specjalnie wyraźnie występuje przy przenoszeniu kierunku na duże głębokości przez szyby o silnym przypływie powietrza. Na podstawie doświadczeń prof. Wilskiego, który na drodze teoretycznej i doświadczalnej ustalił związek zachodzący między odchyłką spowodowaną ciśnieniem powietrza, a średnicą drutów i ciężarem pionu, opracowana została metoda tzw. „wielokrotnych obciążeń“, przy pomocy której można wyeliminować ujemny wpływ bocznego ciśnienia prądu powietrza na druty pionów.

Metoda ta pozwala na przeniesienie kierunku z dużą dokładnością na bardzo duże głębokości nawet w niekorzystnych warunkach pomiarowych. Warunkiem koniecznym aby przy zastosowaniu met. wielokrotnych obciążeń otrzymać dobre wyniki jest to, aby czynniki wywołujące odchyłkę pionów od położenia równowagi działały równomiernie i jednokierunkowo, w trakcie przeprowadzania pomiarów. Duża zmienność tych czynników stawia metodę tę pod znakiem zapy-

tania, względnie wymaga kilkakrotnego przeprowadzenia pomiarów.

Na ogół jednak jest to jedyna metoda, która w wypadku przenoszenia kierunku przez 1 szyb na większe głębokości daje możliwość wyeliminowania wpływu ciśnienia powietrza na druty pionów, oraz daje możliwość zorientowania się w błędzie orientacji. Uwagi prof. Kochmańskiego odnośnie przeniesienia kierunku na dużą głębokość przy pomocy dzielenia całej głębokości na kilka odcinków tj. kolejne przeniesienie kierunku z poziomu na poziom są całkowicie uzasadnione o ile chodzi o orientację poszczególnych poziomów między sobą. Wzajemna orientacja sąsiednich poziomów oraz wszelkie prace przebitkowe między sąsiednimi poziomami mogą być na tego rodzaju orientacji oparte. W wypadku jednak konieczności przeprowadzenia orientacji pomiarów dla przebitek między bardzo odległymi poziomami, jak np. w wypadku przebitki szybowych między powierzchnią a głębokim poziomem, kilkakrotne stopniowe przeniesienie kierunku na dużą głębokość nie wydaje się całkiem właściwe, ponieważ błąd orientacji dolnego poziomu będzie przypuszczalnie o wiele większy niż to wynika z przeprowadzonych w referacie teoretycznych obliczeń. Powodem tego będzie okoliczność, że przy przenoszeniu kierunków w szybach, należy się spodziewać raczej pewnego jednostronnego działania takich czynników jak ciśnienie powietrza, uderzenia kropel wody itp., co w rezultacie może być powodem jednostronnego sumowania się błędów. Przytoczony w referacie przykład dot. obliczenia średniego błędu bezpośredniego przeniesienia kierunku z powierzchni na głębokość 800 m, gdzie jako wartość średniego błędu orientacji otrzymano 8', wydaje się niedostatecznie przekonywający dla uzasadnienia stopniowego przenoszenia kierunku, o tyle, że może się on odnosić do pionowania przy pomocy jednego obciążenia, co w praktyce dla tej głębokości na ogół się nie stosuje. Zastosowanie natomiast metody wielokrotnych obciążeń pozwoliłoby bez trudu utrzymać błąd przeniesienia kierunku w granicach 1—2'.

Reasumując powyższe uwagi należy stwierdzić, że obecne metody stosowane do orientacji pomiarów kopalnianych nie we wszystkich wypadkach pozwalają na utrzymanie zadawalających wyników, pomimo stosowania bardzo precyzyjnych i żmudnych pomiarów. Problem ten więc należy uważać raczej jak dotychczas za niedostatecznie rozwiązany. Biorąc jednak pod uwagę olbrzymie zdobycze wiedzy w ostatnich latach oraz ogromne postępy techniki w pokrewnych dziedzinach, należy przypuszczać, że może już wkrótce na zupełnie innej drodze problem orientacji pomiarów kopalnianych znajdzie szczęśliwsze rozwiązanie.

Wpływ budowy i eksploatacji tunelu na powierzchnię

*Dr inż. Antoni Salustowicz
Profesor Akademii Górniczo-Hutniczej*

Zagadnienie powyższe nabiera szczególnego znaczenia przy budowie kolei podziemnych pod miastami. Nieodpowiednie prowadzenie robót może bowiem w pewnych warunkach wywołać nadmierną deformację terenu powierzchniowego, nie wykluczając nawet zawałów. Czynniki decydującymi o wielkości i rodzaju deformacji powierzchni są:

1. Rodzaj i własności skał, w których wykonany jest tunel; mogą to być skały zwarte i wytrzymałe — wtedy praktycznie biorąc — teren nie ulega żadnej deformacji, chociaż z teoretycznego punktu widzenia wykonaniu tunelu zawsze towarzyszy pewna choćby minimalna deformacja terenu. W skałach słabych względnie luźnych, jak np. gliny, ropy, piaski, deformacje będą większe, a nawet mogą powstać na powierzchni zawały. Przy tym ostatnim rodzaju skał ogromny wpływ będzie miał również stan wody gruntowej, obecność kurzawek itp. Przez wykonanie tunelu stan ten może ulec znacznym zmianom, co pociąga za sobą znaczne osiadanie terenu.

2. Wielkość i kształt przekroju poprzecznego tunelu oraz głębokość, na jakiej jest on położony.

Wykonanie tunelu wywołuje zmianę stanu napięcia i odkształcenia w gruncie, przy czym obszar objęty tą zmianą, czyli tzw. strefa zaburzenia sięga na odległość równą dziesięciokrotnemu promieniowi przekroju tunelu. O ile głębokość, na jakiej położony jest tunel jest mniejsza od tej wielkości, wtedy jak wykazują obserwacje z praktyki liczyć się należy z możliwością zawałów na powierzchni. W danym przypadku nieznane mi są potrzebne dane techniczne, ale w przybliżeniu można przyjąć promień przekroju poprzecznego na $a = 5$ m, a głębokość zalegania na $H = 50$ m. Tak więc tunel położony jest na głębokości granicznej, przy której strefa zaburzenia sięga do powierzchni; a zatem przy wykonywaniu tunelu muszą być zachowane daleko idące środki ostrożności, zabezpieczające przed zawałami, gdyż te mogą sięgać do powierzchni.

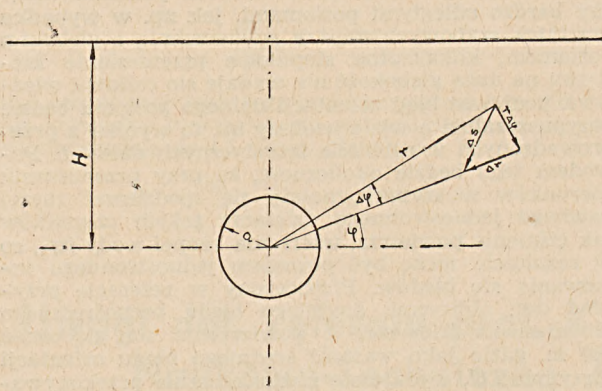
Dla technicznego opracowania zagadnienia wpływu budowy tunelu na powierzchnię, konieczna jest znajomość budowy geologicznej terenu, zbadanie własności poszczególnych warstw, określenie trasy tunelu, przekrojów poprzecznych itp. Cel niniejszego artykułu jest oczywiście inny: zagadnienie to ma być opraco-

wane z ogólnego punktu widzenia, a nie w zastosowaniu do konkretnego przypadku.

Założymy a priori ciągłość deformacji terenu, a więc przyjmujemy, że robota prowadzona jest tak, że nie zachodzą zawały. Zbadamy osobno wielkość i rodzaj deformacji powierzchni przy założeniu skał sprężystych, skał plastycznych (dły) i wreszcie skał luźnych. Rozważania nasze oprzemy na teorii układów płaskich sprężystych¹⁾, sprężystoplastycznych²⁾ oraz układów złożonych z luźnych ziarn³⁾.

1. Sprężysty układ płaski z otworem kołowym

Przekrój terenu, w którym przebito jest tunel o dużej długości (rys. 1) jest układem płaskim, w którym panuje płaski stan odkształceń. Mianowicie na skutek



Rys. 1.

wycięcia otworu wszystkie punkty doznają przesunięć w płaszczyznach prostopadłych do osi tunelu. Każde przesunięcie Δs składa się z przesunięcia radialnego (wzdłuż promienia Δr , oraz przesunięcia obwodowego $r\Delta\varphi$. A zatem jest

$$\overline{\Delta s} = \overline{\Delta r} + r\overline{\Delta\varphi} \quad (1)$$

Przesunięcia Δr i $r\Delta\varphi$ liczymy jako dodatnie w kierunku wzrastających wielkości r i φ , w przeciwnym wypadku jako ujemne.

Otóż dla punktu o biegunowych współrzędnych r i φ przesunięcia te wynoszą:

$$\Delta r = \frac{\gamma}{2E} \frac{m+1}{m-1} rH \frac{a^2}{r^2} + \frac{4\gamma}{2E} \frac{(m-2)(m+1)}{m^2} rH \frac{a^2}{r^2} \cos 2\varphi \quad (2)$$

$$r\Delta\varphi = -\frac{2\gamma}{2E} \frac{(m-2)^2(m+1)}{m^2(m-1)} rH \frac{a^2}{r^2} \sin 2\varphi \quad (3)$$

W równaniach tych oznacza:

$\gamma t/m^3$ — ciężar właściwy skał
 $E t/m$ — moduł Younga
 m — liczbę Poissona

Inne oznaczenia podług rysunku 1.

Dla punktów położonych na powierzchni jest

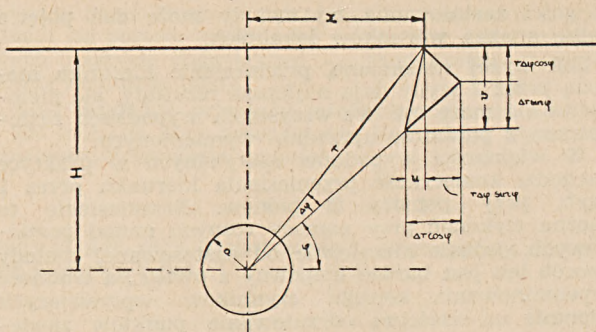
$$H = r \sin \varphi$$

Po uwzględnieniu tego w równaniach (2) i (3) będziemy mieli:

$$\Delta r = \frac{\gamma a^2 m+1}{2E m-1} \sin \varphi + \frac{4\gamma a^2 (m-2)(m+1)}{2E m^2} \sin \varphi \cos 2\varphi \quad (4)$$

$$r\Delta\varphi = \frac{2\gamma a^2 (m-2)^2(m+1)}{2E m^2(m-1)} \sin \varphi \sin 2\varphi \quad (5)$$

Przesunięcia radialne i obwodowe rozłożymy teraz na składowe pionowe i poziome, otrzymując w ten sposób linię obniżeń pionowych (krzywa osiadania terenu) oraz krzywą przesunięć poziomych. Jak widać z rys. 2 jest:



Rys. 2

Krzywa obniżeń:

$$v = \Delta r \sin \varphi + r\Delta\varphi \cos \varphi \quad (6)$$

Krzywa przesunięć poziomych:

$$u = \Delta r \cos \varphi - r\Delta\varphi \sin \varphi \quad (7)$$

2. Charakterystyka linii osiadania

Dla otrzymania równania krzywej osiadania wprowadzimy do równania (6) wielkości określone równaniami (4) i (5).

Będziemy mieli:

$$v = -\frac{\gamma a^2 m+1}{2E m-1} \sin^2 \varphi + \frac{4\gamma a^2 (m-2)(m+1)}{2E m^2} \sin^2 \varphi (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) - \frac{4\gamma a^2 (m-2)^2(m+1)}{2E m^2(m-1)} \sin^2 \varphi \cos^2 \varphi \quad (8)$$

Na miejsce zmiennej φ wprowadzimy zmienną x , uwzględniając wynikające z rysunku związki:

$$H^2 + x^2 = r^2$$

$$\sin \varphi = \frac{H}{r} = \frac{H}{\sqrt{H^2 + x^2}}$$

$$\cos \varphi = \frac{x}{r} = \frac{x}{\sqrt{H^2 + x^2}}$$

Jako równanie krzywej osiadania otrzymamy po pewnych przeróbkach:

$$v = -\frac{\gamma a^2}{2E} \left[\frac{m+1}{m-1} \frac{H^2}{H^2+x^2} + \frac{4(m-2)(m+1)}{m^2} \frac{H^2(H^2-x^2)}{(H^2+x^2)^2} + \frac{4(m-2)^2(m+1)}{m^2(m-1)} \frac{H^2 x^2}{(H^2+x^2)^2} \right] \quad (9)$$

Największą wartość osiągnie obniżenie w punkcie położonym nad środkiem tunelu ($x = 0$); wynosi ono:

$$v_0 = -\frac{\gamma a^2}{2E} \left[\frac{m+1}{m-1} + \frac{4(m-2)(m+1)}{m^2} + \frac{4(m-2)^2(m+1)}{m^2(m-1)} \right] \quad (10)$$

Wielkość osiadania — jak widzimy — zależna jest od własności skał (ciężar właściwy, moduł Younga oraz liczba Poissona) oraz od wielkości przekroju poprzecznego tunelu (wielkość a^2). Natomiast kształt krzywej osiadania zależy od głębokości, na jakiej wykonany jest tunel (wynika to ze wzoru (9)). Liczba Poissona dla skał posiada wartość zmienną w granicach od $m = 12$ do $m = 2$. W dalszym ciągu przyjmijmy przeciętnie $m = 5$.

Podstawiając tę wartość w odpowiednie wyrażenia (9) i (10) będziemy mieli po przeliczeniu:

$$v = -\frac{\gamma a^2 4 \cdot 375 (H^4 + 0 \cdot 18 H^2 x^2)}{2E (H^2 + x^2)^2} \quad (11)$$

oraz

$$v_0 = -4 \cdot 375 \frac{\gamma a^2}{2E} \quad (12)$$

Równość (11) możemy też napisać przy uwzględnieniu równości (12) w postaci:

$$v = v_0 \frac{H^4 + 0 \cdot 18 H^2 x^2}{(H^2 + x^2)^2} \quad (13)$$

Wpływ tunelu na powierzchnię sięga teoretycznie do nieskończoności. Jako zasięg praktyczny uważać można odległość, w której obniżenie jest równe 5% obniżenia maksymalnego. Przy tym założeniu otrzymamy z równości (13).

$$x_z = 2 \cdot 28 H \quad (14)$$

Wartości tej odpowiada kąt $\alpha = 24^\circ$.

A zatem przy głębokości $H = 50$ m, szerokość pasa wpływów tunelu wynosi po 114 m w obie strony od jego osi.

Charakterystycznymi cechami wpływu tunelu na powierzchnię są: obniżenia, nachylenia i zakrzywienia pierwotnie poziomej płaszczyzny.

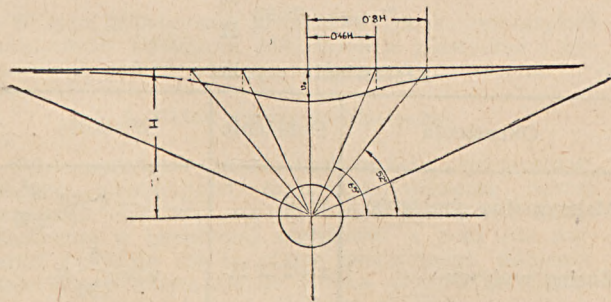
Dla wyznaczenia tych wielkości potrzebne są kolejno pierwsza, druga i trzecia pochodna krzywej osiadania, dlatego też podajemy je tutaj:

$$\frac{dv}{dx} = -v_0 \frac{(3 \cdot 64 H^2 + 0 \cdot 36 x^2) H^2 x}{(H^2 + x^2)^3} \quad (15)$$

$$\frac{d^2v}{dx^2} = v_0 \frac{(1 \cdot 08 x^4 + 17 \cdot 12 H^2 x^2 - 3 \cdot 64 H^4) H^2}{(H^2 + x^2)^4} \quad (16)$$

$$\frac{d^3v}{dx^3} = v_0 \frac{(63 \cdot 36 H^4 - 98 \cdot 40 H^2 x^2 - 4 \cdot 32 x^4) H^2 x}{(H^2 + x^2)^5} \quad (17)$$

Kształt krzywej osiadania podaje rys. 3.



Rys. 3

Miarą nachylenia terenu jest wartość pierwszej pochodnej. Największe nachylenie zachodzi w punkcie przegięcia. Położenie tego punktu otrzymujemy przyrównując drugą pochodną do zera:

$$1 \cdot 08 x^4 + 17 \cdot 12 H^2 x^2 - 3 \cdot 64 H^4 = 0$$

Stąd obliczymy:

$$x_1 = \pm 0 \cdot 46 H$$

Wartości tej odpowiada kąt $\alpha = 65^\circ$.
Obniżenie w tym miejscu wynosi:

$$v = v_0 \frac{H^4 + 0 \cdot 038 H^4}{(1 \cdot 21 H^2)^2} \quad (18)$$

$$\underline{v = 0 \cdot 71 v_0}$$

Nachylenie terenu:

$$\frac{dv}{dx} = -v_0 \frac{(3 \cdot 64 H^2 + 0 \cdot 08 H^2) 0 \cdot 46 H^3}{1 \cdot 77 H^5} = -\frac{v_0}{4}$$

Krzywiznę linii osiadania określa wzór następujący:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\frac{d^2v}{dx^2}}{\left[1 + \left(\frac{dv}{dx}\right)^2\right]^{3/2}}$$

Nachylenie linii osiadania jest zazwyczaj małe, tak że wobec jedności w mianowniku może być opuszczona pierwsza pochodna. Wobec tego jest:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{d^2v}{dx^2} \quad (19)$$

Zakrzywienie pierwotnie płaskiej powierzchni jest bardzo szkodliwe dla budynków. Tutaj interesuje nas miejsce, w którym druga pochodna ma wartość najwyższą. Dla znalezienia tego miejsca przyrównujemy trzecią pochodną do zera:

$$(63 \cdot 36 H^4 - 98 \cdot 40 H^2 x^2 - 4 \cdot 32 x^4) H^2 x = 0$$

stąd pierwsza wartość

$$x = 0$$

Krzywizna w tym miejscu jest równa:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{d^2v}{dx^2} = \frac{3 \cdot 64 v_0}{H^2} \quad (20)$$

Promień krzywizny

$$\rho = 0 \cdot 275 \frac{H^2}{v_0}$$

Dla znalezienia drugiego miejsca o maksymalnej krzywiznie rozwiążemy równanie.

$$x^4 + 22 \cdot 8 H^2 x^2 = 14 \cdot 7 H^4$$

$$x = 0 \cdot 8 H$$

Odpowiada temu kąt $\alpha = 52^\circ$.

Krzywizna w tym punkcie wynosi:

$$\frac{1}{\rho} = v_0 \frac{(1 \cdot 08 \cdot 0 \cdot 41 H^4 + 17 \cdot 12 \cdot 0 \cdot 64 H^4 - 3 \cdot 64 H^4) H^2}{(1 \cdot 64)^4 H^8}$$

$$\frac{1}{\rho} = 1 \cdot 07 \frac{v_0}{H^2} \quad (22)$$

Promień krzywizny

$$\underline{\rho = 0 \cdot 93 \frac{H^2}{v_0}} \quad (23)$$

3. Przesunięcia poziome

Wielkość przesunięć poziomych wyznaczmy z równania

$$u = \Delta r \cos \varphi - r \Delta \varphi \sin \varphi$$

podstawiając w nim zamiast Δr i $r \Delta \varphi$ wartości określone równościami (4) i (5). Otrzymamy:

$$u = -\frac{\gamma a^2 m + 1}{2E m - 1} \sin \varphi \cos \varphi +$$

$$+ \frac{4 \gamma a^2 (m - 2) (m + 1)}{2E m^2} \sin \varphi \cos \varphi \cos 2 \varphi +$$

$$+ \frac{2 \gamma a^2 (m - 2)^2 (m + 1)}{2E m^2 (m - 1)} \sin^2 \varphi \sin 2 \varphi$$

Podobnie jak i przy przesunięciach pionowych wprowadzimy na miejsce zmiennej φ zmienną x , uwzględniając podane już poprzednio związki. Na tej drodze otrzymamy:

$$u = -\frac{\gamma a^2}{2E} \left[\frac{m+1}{m-1} \frac{Hx}{H^2+x^2} + \frac{4(m-2)(m+1)}{m^2} \frac{Hx(H^2+x^2)}{(H^2+x^2)^2} - \frac{4(m-2)^2(m+1)}{m^2(m-1)} \frac{H^3x}{(H^2+x^2)^2} \right] \quad (24)$$

Po podstawieniu $m = 5$ i zredukowaniu:

$$u = -\frac{\gamma a^2}{2E} \frac{2 \cdot 215 H^3 x - 1 \cdot 375 H x^3}{(H^2 + x^2)^2} \quad (25)$$

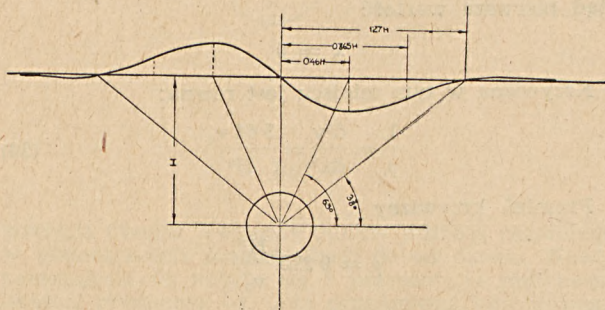
Wprowadzając następnie zależność:

$$v_0 = -4 \cdot 375 \frac{\gamma a^2}{2E}$$

otrzymamy:

$$u = v_0 \frac{0 \cdot 5 H^3 x - 0 \cdot 31 H x^3}{(H^2 + x^2)^2} \quad (26)$$

Wykres tej zależności podaje rys. 4. Punkty położone bliżej osi tunelu przesuwały się do środka, punkty dalsze na zewnątrz. Ponieważ te ostatnie



Rys. 4

przesunięcia są już małe, przeto jako praktyczną granicę dla ruchów poziomych przyjąć można punkt dla którego $u = 0$. Z równości (26) obliczymy

$$0 \cdot 5 H^3 x - 0 \cdot 31 H x^3 = 0 \\ x = 1 \cdot 27 H$$

Odpowiada temu kąt $\alpha = 38^\circ$.

W dalszym ciągu potrzebna nam będzie pierwsza i druga pochodna:

$$\frac{du}{dx} = -\frac{\gamma a^2}{2E} \frac{(2 \cdot 215 H^1 - 10 \cdot 77 H^2 x^2 + 1 \cdot 375 x^4) H}{(H^2 + x^2)^3} \quad (27)$$

$$\frac{d^2u}{dx^2} = \frac{\gamma a^2}{2E} \frac{(2 \cdot 75 x^4 - 48 \cdot 58 H^2 x^2 + 34 \cdot 83 H^4) H x}{(H^2 + x^2)^4} \quad (28)$$

Przyrównując pierwszą pochodną do zera, znajdziemy położenia maksimum przesunięć poziomych

$$1 \cdot 375 x^4 - 10 \cdot 77 H^2 x^2 + 2 \cdot 215 H^4 = 0$$

stąd

$$x_1 = 0 \cdot 46 H \quad x_2 = 2 \cdot 75 H$$

A zatem maksimum przesunięć poziomych ujemnych, tj. skierowanych do środka zachodzi w punkcie przegięcia krzywej obniżenia.

Przesunięcie to wynosi:

$$u_{\max} = v_0 \frac{0 \cdot 105 H^4 - 0 \cdot 030 H^4}{1 \cdot 21^2 \cdot H^4} = v_0 \frac{0 \cdot 75}{1 \cdot 47} \\ \underline{u_{\max} = 0 \cdot 5 v_0} \quad (29)$$

W drugim punkcie maksimum przesunięcia jest równe

$$u'_{\max} = v_0 \frac{1 \cdot 38 H^4 - 6 \cdot 22 H^4}{74 H^4} = -v_0 \frac{4 \cdot 84}{74} \\ \underline{u'_{\max} = -0 \cdot 065 v_0} \quad (30)$$

W porównaniu do poprzedniej jest to wartość bardzo mała.

O szkodliwości wpływu na obiekty położone na powierzchni decyduje jednakowoż nie bezwzględna wartość przesunięć poziomych, lecz wielkość wydłużeń wzgl. skróceń właściwych, a więc pierwsza pochodna $\frac{du}{dx}$. Osiąga ona najwyższe wartości w punktach przegięcia krzywej (26). Aby je znaleźć przyrównamy drugą pochodną do zera.

$$(2 \cdot 75 x^4 - 48 \cdot 53 H^2 x^2 + 34 \cdot 83 H^4) H x = 0$$

Stąd

$$x_1 = 0 \\ \varepsilon'_{\max} = \frac{du}{dx} = -\frac{\gamma a^2}{2E} \cdot \frac{2 \cdot 215}{H} \\ \underline{\varepsilon'_{\max} = \frac{du}{dx} = 0 \cdot 5 \frac{v_0}{H}} \quad (31)$$

$$x_2 = 0 \cdot 865 H \\ \varepsilon''_{\max} = \frac{d^2u}{dx^2} = -\frac{\gamma a^2}{2E} \frac{2 \cdot 215 - 8 \cdot 10 + 0 \cdot 77}{5 \cdot 35 H} \\ \varepsilon''_{\max} = +\frac{\gamma a^2}{2E} \cdot \frac{5 \cdot 12}{5 \cdot 35 H} \\ \underline{\varepsilon''_{\max} = -0 \cdot 22 \frac{v_0}{H}} \quad (32)$$

$$x_3 = 4 \cdot 12 H \\ \varepsilon'''_{\max} = -\frac{\gamma a^2}{2E} \frac{2 \cdot 215 - 183 + 396}{5820 H} = -\frac{\gamma a^2}{2E} \frac{0 \cdot 037}{H} \\ \underline{\varepsilon'''_{\max} = 0 \cdot 008 \frac{v_0}{H}}$$

Zestawienie wyników

Określenia	Położenie	Wielkość
Maksymalne obniżenie	$x=0$	$v_0 = -4 \cdot 375 \frac{\gamma a^2}{2E}$
Zasięg wpływu	$x=2 \cdot 28 H$	$v = \frac{5}{100} v_0$
Punkt przegięcia krzywej obniżenia	$x=0 \cdot 46 H$	$v = 0 \cdot 71 v_0$
Maksymalne nachylenie	$x=0 \cdot 46 H$	$\frac{dv}{dx} = -\frac{v_0}{H}$
Maksymalna krzywizna	$x=0$	$\rho = 0 \cdot 275 \frac{H^2}{v_0}$
"	$x=0 \cdot 8 H$	$\rho = 0 \cdot 93 \frac{H^2}{v_0}$
Maksimum przesunięć poziomych	$x=0 \cdot 46 H$	$U_{\max} = 0 \cdot 5 v_0$
Maksimum wydłużeń	$x=0$	$E'_{\max} = 0 \cdot 5 \frac{v_0}{H}$
"	$x=0 \cdot 865 H$	$E'_{\max} = -0 \cdot 22 \frac{v_0}{H}$

Na podstawie tego zestawienia wyciągnęliśmy następujące wnioski:

1. Wielkość obniżenia terenu, jak i wielkość przesunięć poziomych zależne są od własności skał oraz od wielkości pola przekroju poprzecznego tunelu, a nie są zależne od głębokości, na której położony jest tunel.

2. Stopień szkodliwości deformacji terenu (a więc jego nachylenia, promienie krzywizny oraz wydłużenia właściwe wzgl. skrócenia) zależny jest od wielkości obniżenia, a oprócz tego od głębokości. Przy większej głębokości zasięg wpływu jest większy, ale nierównomierność deformacji mniejsza.

4. Wpływ własności mechanicznych skał

Własności te charakteryzuje liczba Poissona m oraz moduł Younga E . Liczba m przyjmuje wartości od $m = 12$ do $m = 2$, w zależności od czego wielkość maksymalnego obniżenia zmienia się w granicach od $V_0 = -5 \gamma \frac{a^2}{2E}$ do $V = -3 \frac{\gamma a^2}{2E}$. Moduł

Younga E dla skał zwiezłych zmienia się w bardzo szerokich granicach bo od $10\,000 \text{ kg/cm}^2$ do kilkuset tysięcy kg/cm^2 . Jeżeli weźmiemy pod uwagę wartość najniższą, to przy $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ i $a = 500$ cm:

$$V_0 = -4375 \frac{2500 \cdot 500^2}{20000 \cdot 10^6} = -\frac{4375 \cdot 625}{20000}$$

$$v_0 = -0.14 \text{ cm}^1$$

Widzimy więc, że w skałach zwiezłych i twardych obniżenia są tak małe, że praktycznie można ich zupełnie nie brać pod uwagę. Inaczej przedstawia się sprawa, gdy teren jest zbudowany z ilów, glin lub piasków. Moduł Younga zależny jest wtedy od ciśnienia pod jakim dane warstwy się znajdują i w danym przypadku przy

$$p = \frac{2500 \cdot 50}{10000} = 12.5 \text{ kg/cm}^2$$

można przyjąć

$$E = 500 \text{ kg/cm}^2$$

W tym jednakowoż przypadku obok odkształceń sprężystych występują odkształcenia plastyczne i cytowanego powyżej wzoru zastosować nie można.

5. Układ sprężysto-plastyczny

Gdy naprężenia na ścianach tunelu przekraczają granicę plastyczności materiału, wówczas dokoła przekroju wytwarza się w formie pierścienia strefa plastyczna o określonej szerokości, a poza nią materiał znajduje się w stanie pierwotnego ciśnienia. Materiał odkształca się do środka otworu w znaczenie silniejszym stopniu niż przy skałach twardych, co prowadzi oczywiście również do większych obniżenia na powierzchni. W tym wypadku obliczymy maksymalne obniżenie z następującego wzoru

$$v_0 = -\frac{ka^2 e^{2z} \sqrt{3}}{EH} \quad (33)$$

Oznaczenia:

$2k$ — granica plastyczności przy ściskaniu
przyjmujemy $k = 3 \text{ kg/cm}^2$

E — 500 kg/cm^2

H — 500 cm

a — 500 cm

e — zasada logarytmów naturalnych $e = 2,72$

$$2z = \frac{\gamma H - \frac{2}{\sqrt{3}} k}{\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot k} \quad \gamma H = 12.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$2z = \frac{12.5 - 1.16 \cdot 3}{3.48} = 2.6$$

$$e^{2z} = 2.72^{2.6} = 13.4$$

$$v_0 = -\frac{1.73 \cdot 3 \cdot 13.4 \cdot 500^2}{500 \cdot 5000} = -7 \text{ cm}$$

Mając tę wartość możemy na podstawie podanej poprzednio tabeli obliczyć charakterystyczne dla wpływu tunelu na powierzchnię wielkości:

Maksymalne nachylenie terenu w punkcie przegięcia krzywej obniżenia terenu:

$$\frac{dv}{dx} = -\frac{v_0}{H} = \frac{70}{50} = 1.4 \text{ mm/1 metr}$$

Minimalne promienie krzywizny:
w punkcie środkowym:

$$\rho = 0.275 \frac{H^2}{v_0} = 0.275 \frac{50^2}{70} = 10 \text{ km}$$

w punkcie $x = 0.8 H = 40 \text{ m}$

$$\rho = 0.93 \frac{50^2}{70} = 33 \text{ km}$$

Maksimum przesunięć poziomych:

$$u_{\max} = 0.5 v_0 = -3.5 \text{ cm}$$

Maksimum skróceń właściwych:

$$\epsilon'_{\max} = 0.5 \frac{v_0}{H} = -0.5 \frac{70}{50} = -0.7 \text{ mm/1 metr}$$

Maksimum wydłużeń właściwych:

$$\epsilon''_{\max} = -0.22 \frac{v_0}{H} = 0.22 \frac{70}{50} = 0.31 \text{ mm/1 metr}$$

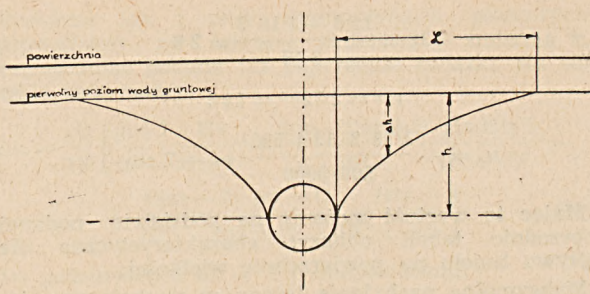
Wartości te nie są niebezpieczne dla budynków, pamiętać jednakowoż należy, że rozważania nasze mają charakter teoretyczny, rzeczywiste bowiem wartości współczynników mogą się znacznie różnić od tych jakie przyjęliśmy za podstawę. Zwrócić wypada jeszcze uwagę, że deformacja powierzchni zależna jest od wielkości odkształceń konturu przekroju tunelu. Otóż w naszym wypadku odkształcenie to wynosi:

$$\Delta a = v_0 \cdot \frac{H}{a} = -7 \frac{50}{5} = -70 \text{ cm}$$

Jeżeli w czasie pędzenia będą zachowane odpowiednie środki ostrożności, to odkształcenie to może być mniejsze, a wówczas i obniżenie powierzchni będzie mniejsze. Przeciwnie, gdy tych środków nie zastosuje się, odkształcenia mogą być większe. Szczególnie niebezpieczne jest tu dopuszczenie do zawałów, które nie tylko wywołają wzrost obniżenia powierzchni, ale doprowadzić mogą do zawałów na powierzchni, o czym już poprzednio mówiliśmy.

6. Zakończenie

Bardzo poważny wpływ na zachowanie się powierzchni nad wykonanym tunelem mają stosunki wodne danego terenu. Tunel bowiem w zależności od wodoszczelności jego obudowy działa w silniejszym lub słabszym stopniu jak rów drenażowy. Poziom wody gruntowej obniża się i w sąsiedztwie tunelu wytwarza się lej depresyjny, którego głębokość przy łatwo przepuszczalnej obudowie sięga do poziomu tunelu (rys. 5). Obniżeniu poziomu wody gruntowej towarzyszy osiadanie terenu, wielkość którego określa wzór następujący 4):



Rys. 5.

$$s = \frac{(1-n)\gamma\Delta h^2}{2E_1} + \frac{(1-n)\gamma(h-\Delta h)}{E_2} \quad (34)$$

We wzorze tym oznacza:

n — stosunek wolnych przestrzeni w gruncie do przestrzeni zajętej przez materiał gruntu

γ — ciężar właściwy wody

Δh — wielkość obniżenia poziomu wody gruntowej

h — grubość warstwy od pierwotnego poziomu wody gruntowej do poziomu tunelu

E_1 — moduł Younga warstwy

E_2 — moduł Younga warstwy

Jeżeli we wzorze tym dla przykładu podstawimy:

$$n = 0,4$$

$$\gamma = 1 \text{ t/m}^3$$

$$\Delta h = 45 \text{ m}$$

$$h = 45 \text{ m}$$

$$E_1 = 5000 \text{ t/m}^2$$

to otrzymamy

$$s = \frac{0,6 \cdot 1 \cdot 45^2}{10000} \cdot 100 = \frac{0,6 \cdot 2025}{100} \text{ cm}$$

$$s = 12,15 \text{ cm}$$

Jak widać, obniżenia terenu spowodowane obniżeniem poziomu wody gruntowej mogą być większe od obniżenia spowodowanych odkształceniem się górotworu w kierunku tunelu. O ile obejmą one szerszą przestrzeń, to szkodliwość ich będzie niewielka, natomiast przy wąskim zasięgu mogą się one okazać niebezpieczne. Zasięg ich zależy od szerokości leja depresyjnego, którą określa wzór następujący⁵⁾:

$$L = \frac{k(h^2 - h_0^2)}{2Q} \quad (35)$$

gdzie oznacza:

h — wysokość pierwotnego poziomu wody gruntowej nad poziom tunelu

h_0 — wysokość obniżonego poziomu wody gruntowej (nad tunelem) względem poziomu tunelu;

Q — ilość dopływającej wody do tunelu w m^3/sek na 1 metr długości tunelu

k — współczynnik przepuszczalności gruntu (podług Terzagiego $k = 41,10^{-6} - 260,10^{-6} \text{ m/sek.}$)

Ze wzoru tego wynika, że im większy jest dopływ wody do tunelu, tym szerokość leja i wpływ na powierzchnię jest mniejsza, ale stopień szkodliwości znacznie większy. Dochodzi tu jeszcze ta okoliczność, że uchodząca w znacznej ilości woda porywać będzie dużo materiału, co może w bardzo znacznym stopniu zwiększyć podane poprzednio obniżenie. Zjawisko to może być poważnie spostęgowane obecnością kurzałek, których wypływy spowodować mogą zupełnie nieprzewidziane obniżenia, a nawet zapadliska głębokości kilku i więcej metrów.

Literatura

1. H. Schmid: Statische Probleme des Tunnel-u. Druckstollenbaues. Berlin 1926.
2. A. Sałustowicz: Zjawiska ciśnienia górotworu w świetle mechaniki ciał plastycznych. Katowice 1945.
3. H. Geiger u. K. Scheel: Mechanik der elastischen Körper. Berlin 1928.
4. L. Bendel: Ingenieurgeologie. Wien. 1948.
5. K. Kegel: Bergmännische Wasserwirtschaft. Halle 1938.

Wpływ budowy i eksploatacji tunelu na powierzchnię

Dr inż. Stanisław Knothe

Zjawisko wpływów wyrobisk podziemnych na powierzchnię jest bardzo skomplikowane, gdyż zależy od szeregu czynników. Uwzględnienie wszystkich tych czynników w rozważaniach teoretycznych jest wprost niemożliwe. Z drugiej strony dokładność ilościowego określenia wielkości ruchów powierzchni i jej deformacji zależna jest od możliwie dokładnego ustalenia stałych, charakteryzujących górotwór, w którym wyrobiska są wykonywane. Dokładne określenie wartości stałych, które wywierają wpływ na charakter i wielkość ruchów powierzchni, jak np. modułu sprężystości czy też liczby Poissona, napotyka w warunkach skorupy ziemskiej na duże trudności. Dlatego też nie jesteśmy w stanie ściśle przewidzieć na drodze teoretycznej jakościowego, a przede wszystkim ilościowego przebiegu ruchów powierzchni pod wpływem wykonywanych wyrobisk podziemnych. W warunkach takich od teorii można żądać jedynie wyników wystarczających dla celów praktycznych, które by pozwoliły na przewidywanie z pewną dokładnością wielkości deformacji powierzchni i uszkodzeń obiektów na niej położonych, a w związku z tym pozwoliły budowniczym na zastosowanie odpowiednich środków zapobiegających szkodom górniczym.

Stopień uszkodzenia obiektów położonych na powierzchni zależy nie od bezwzględnej wielkości przesunięć poziomych i pionowych pod wpływem robót podziemnych, lecz od ich nierównomierności, a zatem

od krzywizny profilu niecki obniżeniowej i od wielkości wydłużeń względnych. Uszkodzenia budynków zależą przede wszystkim od krzywizny, uszkodzenia kanalizacji od wielkości wydłużeń względnych.

Prof. Sałustowicz ujął zjawisko ruchów górotworu na drodze teoretycznej. Na tym miejscu chcemy przedstawić zasady teorii ruchów powierzchni pod wpływem eksploatacji podziemnej, opartej na obserwacjach niwelacyjnych niecek obniżeniowych, obserwowanych w naszym zagłębiu węglowym, a więc opartej na danych wziętych z praktyki. Teoria ta może być również zastosowana do przypadku specjalnego, jakim jest pędzenie wyrobisk tunelowych na stosunkowo niedużych głębokościach.

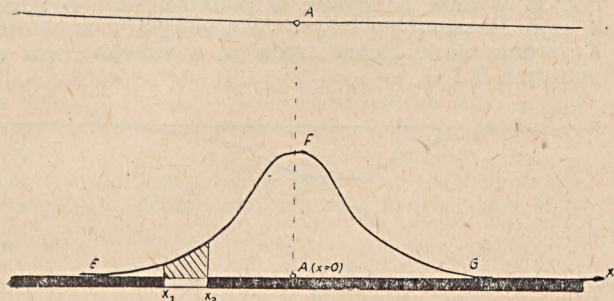
1. Zasady teorii wpływu podziemnej eksploatacji na powierzchnię

Dla wyjaśnienia oddziaływania wyrobisk podziemnych na ruchy pionowe powierzchni, rozpatrzmy w jaki sposób wpływa pozioma odległość punktu od pewnego wyrobiska na wielkość obniżenia tego punktu.

Weźmy pod uwagę punkt A na powierzchni, pod którym wybierany jest pokład zalegający poziomo (rys. 1). Nie każda część pokładu jednakowo oddziałuje na punkt A. Największy wpływ wywiera wy-

branie części pokładu położonych bezpośrednio pod punktem A, a więc w miejscu A'. Oddziaływania wybrania poszczególnych części pokładu maleją ze wzrostem ich poziomej odległości od punktu A, tak że wpływ części pokładu położonych w odległości większej od pewnej granicznej jest już znikomy i praktycznie może być pominięty.

Jeżeli wyobrazimy sobie, że pod punktem A przesuwa się front eksploatacji o dostatecznie dużej długości, to oddziaływanie wybierania pokładu na wielkość obniżen danego punktu może być przedstawione przy pomocy tzw. krzywej wpływów. Krzywa wpływów posiada tę własność, że pole zawarte między tą krzywą, osią odciętych x i dwiema rzędnymi w punktach x_1 i x_2 (rys. 1) jest miarą końcowego obniżenia,



Rys. 1

jakiemu uległby punkt A na skutek wybrania pokładu między punktami x_1 i x_2 , pod warunkiem, że front eksploatacji (w kierunku prostopadłym do płaszczyzny rysunku) jest dostatecznie długi. Całkowite pole EFGA zawarte między krzywą wpływów a osią odciętych przedstawia maksymalne możliwe obniżenie punktu A, po wyeksploatowaniu całego pokładu.

Można wykazać teoretycznie, że krzywa wpływów (której przebieg dla każdego punktu powierzchni jest podobny) jest krzywą różniczkową profilu niecki obniżeniowej, powstałej na skutek wybrania półpłaszczyzny pokładu. Na rys. 2 przedstawiono profil niecki $F(x)$ powstałej na skutek wybrania pokładu do punktu D ($x=0$). Różniczkując profil niecki $F(x)$ otrzymamy

$$f(x) = -F'(x) \quad (1)$$

gdzie $f(x)$ jest równaniem krzywej wpływów, która w tym wypadku odpowiada punktowi A o współrzędnych $x=0$.

Obserwacje szeregu profili niecek wziętych z praktyki górniczej (przy czym za miarodajne mogą być uważane prostopadłe do krawędzi eksploatacji profile niecek powstałe na skutek wybrania odpowiednio dużych przestrzeni pokładu) wykazują, że profil niecki w jej brzeźnej części (ponad krawędzią eksploatacji) jest krzywą całkową z krzywej Gaussa. Krzywa wpływów jako krzywa różniczkowa profilu niecki jest zatem krzywą Gaussa, względnie przebieg jej jest bardzo zbliżony do tej krzywej. Krzywą wpływów można zatem przedstawić w postaci

$$f(x) = z_{max} \cdot \frac{h}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-h^2 x^2} \quad (2)$$

gdzie z_{max} jest maksymalnym obniżeniem, jakiemu mogą ulec punkty na skutek wybrania całego pokładu, teoretycznie, a praktycznie na skutek wybrania pokładu w dostatecznie dużym promieniu wokół tych punktów.

Analityczne określenie profilu brzeźnej części ostatecznie wykształconej niecki jako krzywej całkowej z krzywej Gaussa, pozwala na wyznaczenie krzywizny profilu niecki w dowolnym punkcie:

$$K = \frac{F''}{(1 + F'^2)^{3/2}} \quad (3)$$

gdzie $F(x)$ jest równaniem linii profilu niecki obniżeniowej.

Ponieważ wartość F' obrazująca nachylenie terenu pod wpływem eksploatacji jest bardzo mała, możemy ją pominąć i z wystarczającą dokładnością przyjąć

$$K = F''(x) \quad (4)$$

Uwzględniając wzory 1, 2, 4 otrzymamy wzór na krzywiznę profilu niecki w dowolnym jej punkcie

$$K = -f(x) = 2 z_{max} \cdot x \cdot \frac{h^3}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 x^2} \quad (5)$$

Parametr h można przedstawić przy pomocy promienia zasięgu tzw. wpływów głównych r

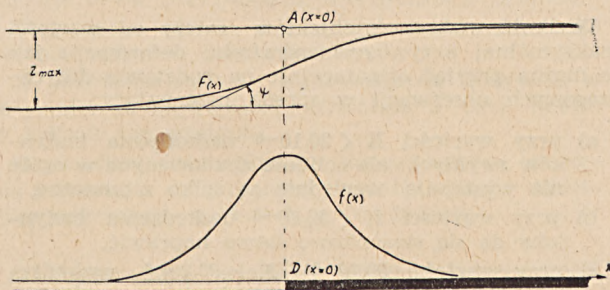
$$h = \frac{\sqrt{\pi}}{r} \quad (6)$$

przy czym

$$r = \frac{H}{\operatorname{tg} \beta} \quad (7)$$

gdzie H — głębokość eksploatacji w metrach
 β — kąt zasięgu wpływów głównych

Wielkość β jest wielkością pomocniczą, określającą strefę, w której występują poważniejsze deformacje terenu pod wpływem eksploatacji podziemnej. Wartość kąta β dla danego terenu może być wyznaczona, jeżeli istnieją dane niwelacyjne, pozwalające na odtworzenie profilu niecki obniżeniowej pod wpływem jakiejś wcześniejszej eksploatacji prowadzonej na danym terenie. Mierząc nachylenie stycznej (rys. 2) do



Rys. 2

linii profilu niecki w punkcie jej przegięcia ($\operatorname{tg} \psi = T$), otrzymamy tangens kąta zasięgu wpływów głównych z zależności

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{H \cdot T}{z_{max}} \quad (8)$$

Stosunek kąta zasięgu wpływów głównych β do wartości przyjętego w projekcie instrukcji do wyznaczania filarów ochronnych (Przegląd Górniczy Nr 7/8, 1949, str. 801 i następane) „kąta zasięgu wpływów bezpośrednich“ φ można w przybliżeniu ująć zależnością

$$\operatorname{tg} \beta = 0,5 \operatorname{tg} \varphi \quad (9)$$

Uwzględniając zależność (6) otrzymamy równanie krzywej wpływów w postaci

$$f(x) = \frac{z_{max}}{r} e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} \quad (10)$$

i wartość krzywizny profilu niecki w dowolnym punkcie

$$K = 2 z_{max} \cdot x \cdot \frac{\pi}{r^3} \cdot e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} \quad (11)$$

Wzór powyższy można przedstawić w postaci

$$K = \frac{z_{\max}}{r^2} \cdot C \quad (12)$$

gdzie

$$C = \frac{2\pi x}{r} \cdot e^{-\frac{\pi x^2}{r^2}} \quad (13)$$

Wartości C dla różnych stosunków $\frac{x}{r}$ podane zostały w załączonej tabeli:

$\frac{x}{r}$	C	$\frac{x}{r}$	C
0,1	0,60889	0,7	0,94339
0,2	1,10820	0,8	0,67303
0,3	1,42065	0,9	0,44389
0,4	1,52000	1,0	0,27143
0,5	1,43222	1,1	0,15412
0,6	1,21651	1,2	0,08143

Maksymalna wartość krzywizny, którą przyjmujemy za wartość wskaźnika deformacji terenu występuje w poziomej odległości

$$x = \pm 0,4 r \quad (14)$$

od punktu przegięcia linii profilu niecki i wynosi

$$K_{\max} = 1,52 \frac{z_{\max}}{r^2} = 1,52 z_{\max} \frac{\operatorname{tg}^2 \beta}{H^2} \quad (15)$$

Wielkość uszkodzeń obiektów zależy od wartości maksymalnej krzywizny (wskaźnika deformacji) jak to można przyjąć orientacyjnie na podstawie dotychczasowych obserwacji w sposób następujący:

- przy wartości $K < 20 \cdot 10^{-6}$ uszkodzenia budynków zwykłych ale solidnie zbudowanych w ogóle nie występują względnie są tylko nieznaczne,
- przy wartości $K < 50 \cdot 10^{-6}$ uszkodzenia budynków da się stosunkowo łatwo naprawić,
- przy wartości $50 \cdot 10^{-6} < K < 90 \cdot 10^{-6}$ uszkodzenia są poważne, lecz nie grożą jeszcze zniszczeniem budynku,
- przy wartości $K > 90 \cdot 10^{-6}$ budynki mogą łatwo zostać zniszczone.

Powyższe wartości mogą ulec pewnym poprawkom w miarę uzyskiwania większych ilości obserwacji.

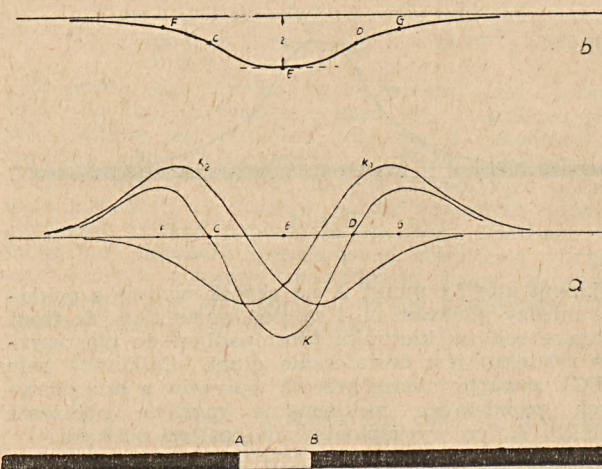
Przytoczona teoria stosowana z powodzeniem przez W. Budryka i autora w ekspertyzach odnośnie przewidywania szkód górniczych na naszych terenach węglowych, może być zastosowana do przypadku szczególnego będącego treścią tego referatu.

2. Wyznaczenie wartości maksymalnej krzywizny profilu niecki obniżeniowej ponad wyrobiskiem tunelowym.

W wypadku wyrobiska tunelowego, ze względu na jego dużą długość, największe odkształcenia terenu będą występowały w przekroju prostopadłym do osi tunelu. Zagadnienie można traktować zatem jako zagadnienie płaskie. Rozpatrzmy rozkład i wielkość krzywizn w profilu niecki obniżeniowej prostopadłej do osi tunelu przyjmując, że wartość z_{\max} jest znana.

Wyznaczenie wielkości obniżenia z_{\max} , czyli praktycznie wielkości obniżenia stropu w wypadku dużej jego szerokości, na podstawie przytoczonej teorii jest prawie niemożliwe. Ograniczmy się na tym miejscu do wyznaczenia krzywizny profilu niecki obniżeniowej nad tunelem w zależności od wartości z_{\max} względnie, od wartości największego obniżenia powierzchni nad osią tunelu z. Sposób określania zależności z od z_{\max} zostanie podany niżej.

Dla wyznaczenia krzywizn profilu niecki obniżeniowej powstałej na skutek wybrania długiego pasa o szerokości A—B (rys. 3a) należy zastosować metodę superpozycji: Wybranie warstwy o pewnej grubości m od punktu B w lewo pociągnie deformację terenu (krzywizny) których rozkład przedstawia linia k_1 otrzymana na podstawie wzoru (11) lub (12). Wyobraźmy sobie, że następnie do wybranej przestrzeni zostanie aż do punktu A usunięta warstwa wybrana. Powstaną wtedy nowe deformacje terenu, których rozkład dany jest krzywą k_2 . Krzywa K, której rzędne są równe sumie odpowiednich rzędnych krzywych k_1 i k_2 przedstawi rozkład krzywizn w profilu niecki obniżeniowej wytworzonej na skutek wykonania wyrobiska o szerokości A—B. Linia niecki pokazana na rys. 3b wykaże przegięcie w punktach C i D gdzie $K = 0$. Maksymalne krzywizny wystąpią w punktach E na dnie niecki (ponad środkiem wyrobiska), oraz w punktach F i G.



Rys. 3

W oparciu o przytoczone rozważania można dla określonych warunków wyznaczyć rozkład i wielkość krzywizn w dowolnym punkcie profilu niecki w zależności od największego obniżenia z nad środkiem wybranej przestrzeni (rys. 3b).

Przyjmijmy głębokość wyrobiska tunelowego i jego szerokość podobnie jak w referacie A. Sałustowicza, a mianowicie:

głębokość tunelu $H = 50$ m
szerokość tunelu $2a = 10$ m

Tangens kąta zasięgu wpływów głównych, przy braku odpowiednich danych dla rozpatrywanego terenu, może być w przybliżeniu określony na podstawie wzoru (9). Przyjmując, że tunel będzie prowadzony w warstwach dyluwalnych, dla których przyjmuje się kąt zasięgu wpływów bezpośrednich $\varphi = 45^\circ$ ($\operatorname{tg} \varphi = 1$) otrzymamy

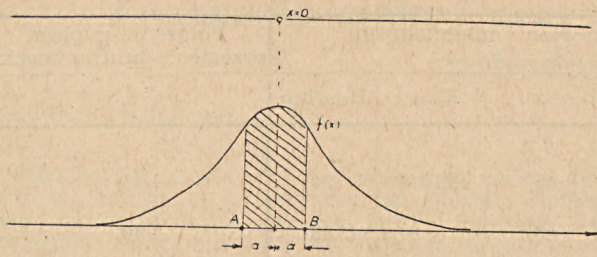
$$\operatorname{tg} \beta = 0,5 \operatorname{tg} \varphi = 0,5$$

Wartość ta może nasuwać pewne wątpliwości co do występowania tak małego kąta zasięgu wpływów głównych. Kąty te obserwowane w górotworze karbońskim, przy małej stosunkowo grubości nadkładu, dają wartości $\operatorname{tg} \beta = 1,5 - 3$. Co do wartości $\operatorname{tg} \beta$ w warstwach dyluwalnych brak nam jest danych, trudno jednak przypuścić, by wartość ta była większa od 1. W dalszych rozważaniach przyjmijmy wartość $\operatorname{tg} \beta$ pośrednią między 1 a 0,5

$$\operatorname{tg} \beta = 0,75$$

Zasięg wpływów głównych wyniesie zatem wg wzoru (7)

$$r = \frac{H}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{50}{0,75} = 67 \text{ m}$$



Rys. 4

We wzorach (11) i (12) na wielkość krzywizny K występuje wartość największego obniżenia z_{max} , które wystąpiłoby gdyby przestrzeń wybrana A—B (rys. 3a) była dostatecznie szeroka. W rzeczywistości największe obniżenie nad środkiem wybranej przestrzeni z , na skutek małej jej szerokości, będzie znacznie mniejsze od z_{max} . Dla przejrzystości korzystne jest zastąpić we wzorze (11) i (12) wartość z_{max} przy pomocy wartości z .

Jeżeli $f(x)$ jest krzywą wpływów odpowiadającą punktowi X położonemu nad osią tunelu (rys. 4) to stosunek $\frac{z_{max}}{z}$ będzie równy

$$\frac{z_{max}}{z} = \frac{F}{f}$$

gdzie F — powierzchnia zawarta między krzywą wpływów a osią odciętych, będąca miarą największego możliwego teoretycznie obniżenia z_{max} ,

f — powierzchnia ograniczona krzywą wpływów, osią odciętych i rzędnymi w punktach A ($x = -a$) i B ($x = a$), będąca miarą obniżenia z .

Dla danych warunków ($H = 50$ m), $2a = 10$ m, $tg\beta = 0,75$, $r = 67$ otrzymamy wg wzoru (2)

$$\frac{z_{max}}{z} = \frac{z_{max}}{z_{max} \cdot \frac{h}{\sqrt{\pi}} \cdot 2 \int_0^a e^{-h^2 x^2} dx}$$

i przy pomocy tabel

$$\frac{z_{max}}{z} = \frac{1}{0,1481}$$

$$z_{max} = 6,75 z$$

Wzór (12) w rozpatrywanym przykładzie przedstawić można zatem w postaci:

$$K = \frac{6,75 \cdot z}{r^2} \cdot C = \frac{6,75}{67^2} \cdot z \cdot C = 0,0015 \cdot z \cdot C = 1500 \cdot z \cdot C \cdot 10^{-6}$$

W oparciu o ostatni wzór wykreślono na rys. 5 dla prawej strony niecki obniżeniowej rozkład krzywizn, jaki powstałby na skutek wybrania wyrobiska do granicy EB' od lewej strony (krzywa k_1), oraz rozkład krzywizn, jaki powstałby na skutek „wciśnięcia“ wybranej warstwy do granicy AA' (krzywa k_2). Wypadkowa krzywa K obrazuje wielkość krzywizn w różnych miejscach profilu niecki, jaki powstanie w wyniku wybrania wyrobiska w granicach ABB'A' w zależności od wielkości obniżenia z ponad środkiem wybranej przestrzeni.

Jak widać z rys. 5 maksymalne krzywizny wystąpią w punktach:

$x = 0$ o wartości $K = -1330z \cdot 10^{-6}$ powodując naprężenia ściskające

$x = \pm 45$ m wartości $K = 610z \cdot 10^{-6}$ powodując naprężenia rozciągające

a przegięcie profilu niecki (maksymalne nachylenie terenu) w punktach $x = \pm 45$ m.

Przyjmując, że wartość obniżenia wyniosłaby $z = 0,07$ m, jak to zostało obliczone w przytoczonym w artykule A. Sałustowicza przykładzie, otrzymalibyśmy następujące wartości, które w poniższej tabelce zostały porównane z wynikami otrzymanymi na drodze teoretycznej przez A. Sałustowicza.

Jak widać z powyższego zestawienia wyniki uzyskane dwiema różnymi drogami wykazują dużą i zupełnie dla celów praktycznych wystarczającą zgodność.

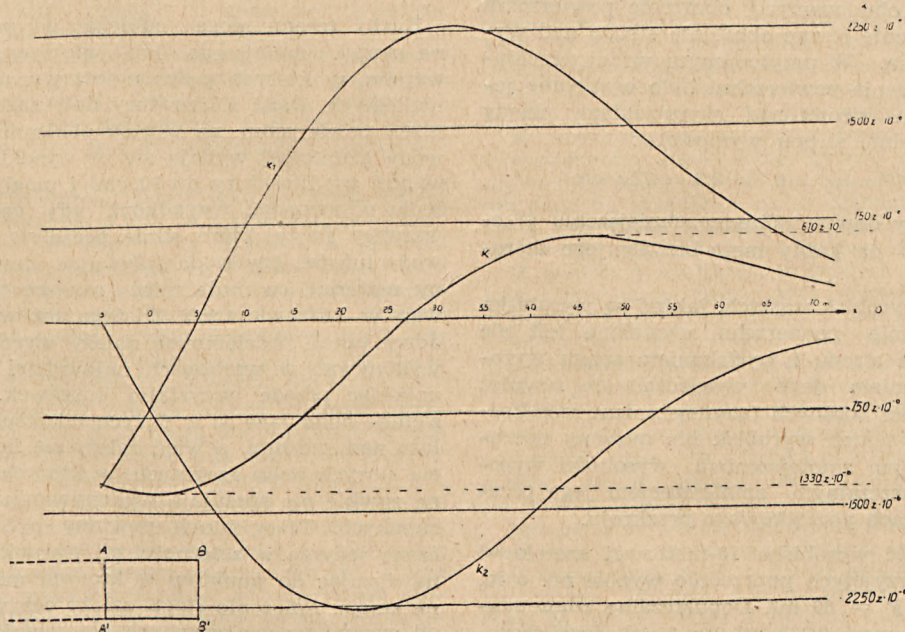
Przytoczona metoda pozwala przy znajomości kąta zasięgu wpływów głównych na:

1) określenie wartości maksymalnych krzywizn w zależności od największego obniżenia z , oraz miejsc w którym one wystąpią,

2) określenie największego dopuszczalnego obniżenia przyjmując za bezpieczną wartość, wartość wskaźnika deformacji, wartość $K_{max} = 20 \cdot 10^{-6}$.

3. Dopuszczalne wielkości obniżenia terenu nad wyrobiskiem tunelowym.

Przytoczona metoda pozwala na określenie największego dopuszczalnego obniżenia terenu nad wyrobiskiem tunelowym, przy którym nie należy się



Rys. 5

	Miejsce występowania i wartości maksymalnych krzywizn i minimalnych promieni krzywizny						Położenie punktu przegięcia profilu niecki
	x	K _{max}	R _{min} km	x	K _{max}	R _{min} km	x
wartości otrzymane wg teorii autora	0	33,10 ⁻⁶	10,7	±45	42,10 ⁻⁶	24	±45
wartości teoretyczne wg A. Sałustowicza	0		10	±40		33	±40
odchyłka w % od wartości teoretycznej	-		+ 7 %	+12,5 %		-27 %	+12,5 %

spodziewać uszkodzeń budynków na powierzchni, względnie przy którym uszkodzenia będą nieznaczne.

Jako bezpieczny wskaźnik deformacji terenu przyjęto:

$$K_{\text{bezp}} = 20 \cdot 10^{-6} \quad (16)$$

Biorąc pod uwagę, że naprężenia rozciągające są dla obiektów bardziej niebezpieczne niż ściskające, przyjmujemy, że wartość bezpieczna krzywizny nie powinna być przekroczona w wypukłej części niecki, gdzie występują naprężenia rozciągające. We wklęsłej części niecki wartość krzywizny i odpowiadające jej naprężenia ściskające mogą być większe od wartości $K = 20 \cdot 10^{-6}$. Pogląd ten jest usprawiedliwiony obserwacjami szkód w budynkach na terenach zagłębia węglowego.

W przytoczonym przykładzie maksymalna krzywizna w wypukłej części niecki wyniosła:

$$K = 610 \cdot 10^{-6} \cdot z$$

wstawiając za K wartość (16) otrzymamy największe dopuszczalne obniżenie powierzchni ponad wyrobiskiem tunelowym.

$$z_{\text{bezp}} = \frac{20}{610} = 0,033 \text{ m} = 3,3 \text{ cm}$$

Dla uniknięcia obniżen większych od dopuszczalnych winny być zastosowane środki zapobiegające dalszemu obniżeniu stropu nad wybraną przestrzenią, względnie zapobiegające większemu zaciśnięciu wyrobiska (zmniejszeniu przekroju wyrobiska). Środki te to odpowiednio sztywna i wytrzymała obudowa.

W wypadku wykonania na małych głębokościach wyrobisk dostatecznie szerokich, dobrze podszadzonych względnie obudowanych, obniżenie powierzchni z_{max} jest praktycznie równe obniżeniu stropu nad wybraną przestrzenią. W przytoczonym wyżej przykładzie, gdyby obniżenie powierzchni było wywołane jedynie obniżeniem stropu nad wyrobiskiem, wtedy bezpieczne obniżenie stropu wyniosłoby:

$$z_{\text{max}} = 6,75 \cdot z_{\text{bezp}} = 6,75 \cdot 3,3 = 22,3 \text{ cm}$$

co odpowiadałoby dopuszczalnemu zmniejszeniu przekroju o 0,223 m² na każdy metr bieżący jego szerokości.

W wypadku wyrobisk wąskich, jakimi są wyrobiska tunelowe, obniżenie powierzchni wywołane jest nie tylko obniżeniem stropu i wyciskaniem spągu wyrobiska (zmniejszeniem jego wysokości) ale również wyciskaniem ścian bocznych (zmniejszeniem szerokości). W wypadku takich wyrobisk nie możemy operować dopuszczalnym zmniejszeniem wysokości wyrobiska, lecz dopuszczalnym zmniejszeniem jego przekroju w procentach początkowego przekroju.

Niech wysokość wyrobiska 10-metrowej szerokości w warunkach przyjętych poprzednio wynosi np. 8 m, a jego przekrój $F = 80 \text{ m}^2$. Dopuszczalne zmniejszenie przekroju wynosi 0,223 m² na 1 mb jego szerokości, a zatem przy szerokości 10 m całkowite do-

puszczalne zmniejszenie przekroju wyniesie $f = 2,23 \text{ m}^2$, czyli

$$100 \frac{f}{F} = 100 \cdot \frac{2,23}{80} = 2,8\%$$

początkowego przekroju.

Dla uniknięcia większych od dopuszczalnych zmniejszeń przekroju wyrobiska tunelowego, które pociągnęłyby za sobą w konsekwencji uszkodzenia budynków należy:

- 1) Prowadzić obudowę bezpośrednio za posuwającym się przodkiem wyrobiska,
- 2) Unikać pustych przestrzeni i wyrw w stropie i ścianach wyrobiska,
- 3) Ewentualne puste przestrzenie za obudową dokładnie wypełniać,
- 4) Stosować obudowę sztywną

Podana metoda pozwala na przewidywanie wielkości dopuszczalnego zmniejszenia przekroju wyrobiska dla uniknięcia uszkodzeń budowli na powierzchni i dopuszczalnego obniżenia powierzchni nad tunelem. Dokładność otrzymanych wyników zależy przede wszystkim od odpowiedniego przyjęcia wielkości kąta zasięgu wpływów głównych β . Możliwie dokładną wielkość tego kąta będzie można otrzymać dopiero w wyniku pomiarów niwelacyjnych powierzchni, które pozwolą na odtworzenie niecek osiadania powstałych pod wpływem wykonywania pierwszych wyrobisk tunelowych w danym terenie.

Wpływ wody gruntowej

Ruchy terenu mogą odbiegać od przewidywanych na skutek mniejszego lub większego zawodnienia warstw, w których pędzone jest wyrobisko i warstw nadległych. Dane z literatury dotyczące wielkości obniżen powierzchni na skutek obniżania powierzchni wody gruntowej wydają się za wysokie (obniżenie to wynosi wg literatury do 10 cm) i mogłyby w przybliżeniu odpowiadać wypadkom, gdy osuszone zostają warstwy ilaste, które silnie pęcznią pod wpływem wody lub też gdy woda spływając niesie z sobą drobny materiał, co może mieć miejsce przy obecności warstw kurzawkowych. Dlatego też w wypadku budowy tuneli podziemnych należy wyrobiska tunelowe wykonywać w warstwach najbardziej odpowiednich unikając przede wszystkim kurzawek. Koleje podziemne budowane są w dużych miastach, które zwykle leżą nad rzekami, a więc należy się liczyć z obecnością starych dolin rzecznych, w których warunki wodne zwykle nie sprzyjają wykonywaniu wyrobisk podziemnych. Trasy tuneli powinny być zatem wyznaczone jedynie w zależności od warunków terenowych nawiązując do punktów w których mają być położone stacje. Położenie stacji zależy oczywiście nie tylko od warunków geologicznych ale również od względów architektonicznych.

Znaczenie zieleni przy opracowywaniu projektów zabudowy osiedli

Inż. Leon Michalczyk

Mieszkaniec miasta, czy też większego osiedla tęskni za naturą, za przestrzenią, za zielenią. Należy więc dążyć za tą skłonnością ludzką nie tylko ze względów estetycznych, nie tylko dlatego, że roślinność jest najpiękniejszą ozdobą osiedla ale i ze względów higienicznych, gdyż wolna przestrzeń to „płuca osiedla“, a pasma zieleni to arterie dopływu odżywczego powietrza do wnętrza zabudowanej przestrzeni. Zieleń wolnych przestrzeni tworzy tlen, a nawet ozon, a wiążąc bezwodnik węglowy odbierany z powietrza, przyczynia się do jego polepszenia.

Zastanówmy się pokrótce nad tym, jakie znaczenie posiadają wolne przestrzenie i zieleń w miastach lub osiedlach. Przede wszystkim drzewa wolnych przestrzeni zatrzymują sadze, kurz i szkodliwe dla człowieka gazy, tłumią hałas ruchu, dają cień i przyjemny chłód w dni upalne. Ponadto zieleń w połączeniu z wodą działa bardzo korzystnie na psychikę człowieka. Toteż planista przy projektowaniu zieleni musi brać pod uwagę nie tylko pewne określone normy, lecz rozwiązać projekt w taki sposób, aby zrealizowane założenia były pełne harmonii i piękna. Zieleń w osiedlu należy projektować w taki sposób, aby połączyć osiedle z otaczającą je naturą. Uzyskać to można przez prowadzenie pasów zieleni z zabudowanego ośrodka. Pod nazwą powierzchni wolnej należy rozumieć: powierzchnie zieleni, nie przeznaczone ani pod budowę, ani też dla ruchu, powierzchnie wodne, boiska sportowe, cmentarze, duże ogrody, ogródki działkowe, szkółki drzew itp.

Zieleń i woda jako elementy wysoce dekoracyjne służą do podkreślenia pewnych fragmentów architektonicznych. Pojedyncze drzewa traktujemy jako motyw uzupełniający, natomiast grupę drzew uważać należy za element plastyczny. Należy projektować raczej małą ilość większych, lecz dobrze ze sobą połączonych powierzchni zieleni, aniżeli dużą ilość małych ozdobnych placyków.

Jeśli chodzi o gatunki drzew, to najlepsze są drzewa liściaste, jak wiąz, lipa, topola, kasztan, klony, rzadziej iglaste, które trudniej jest utrzymać, chociaż posiadają tę dodatnią stronę, że są zielone zarówno w lecie, jak i w zimie.

Omówimy z kolei poszczególne elementy zieleni w osiedlu. Jednym z zasadniczych, najczęściej spotykanych jest zadrzewienie ulic i placów.

Ulice zadrzewia się najczęściej jedno lub obustronnie w jednym lub kilku rzędach w zależności od szerokości ulicy lub też projektuje się osobne aleje. W wielu przypadkach szereg drzew stanowią jedyne upiększenie ulicy, toteż w żadnym przypadku nie należy ich niszczyć. Stąd też każdy istniejący szereg drzew należy za wszelką cenę zachowywać i starannie pielęgnować, komponując je z projektowanym zadrzewieniem.

O ile znaczenie szeregu drzew jako elementu zieleni jest na ogół doceniane, o tyle za mało uwagi zwracamy na grupy dziew lub pojedyncze drzewa. A przecież stare drzewa należy utrzymać za wszelką cenę i harmonijnie wprojektować je do planu zabudowy. Piękno starych drzew może być podniesione przez umieszczenie obok nich małych studni, pomników itp. Każde takie drzewo powinno posiadać swój placyk czy zakątek, w którym należy umieścić ławeczki dla spoczynku.

Przy projektowaniu osiedla należy również przewidzieć grupy drzew, gdyż mogą one wydatnie upiększyć osiedle. Możliwości uzyskania pięknych efektów są ogromne przy odpowiedniej kompozycji.

Dalszym z elementów zieleni osiedla jest ogród lub park. W zależności od terenu, otoczenia oraz zadań, jakie ma spełniać park, może on zawierać kombinację łąk, lasu, kwietników, placów sportowych itp. Układ takich ogrodów bywa różnorodny; od olbrzymich parków z pięknymi murawami ocienionymi starymi drzewami do małego ogródka kwiatowego.

Ogrody i parki należy sytuować w miejscach zapewniających spokój i wypoczynek, a więc z dala od dużego nasilenia ruchu.

Jeżeli park położony jest przy drogach hałaśliwych, należy go odizolować od ruchu zewnętrznego przy pomocy szerokiego gęstego pasa zadrzewień z podszyciem. Odgranicza to park od hałaśliwego ruchu zewnętrznego i zapewnia ludziom spokój i wypoczynek psychiczny.

W osiedlach typowo rolniczych park winien spełniać nieco odmienne zadania. Powinien on nadawać osiedlu element atrakcyjności, do którego w pierwszym rzędzie można zaliczyć ruch. W związku z powyższym w małych osiedlach wiejskich wskazane jest sytuowanie parków z perspektywą na drogę o dużym natężeniu ruchu, kolej itp.

Dalszym elementem zieleni w osiedlu wiejskim są tak zwane „przedogródki“. Ponieważ dla ruchu potrzebny jest stosunkowo wąski pas gruntu między zabudowaniami, resztę tego pasa użytkujemy na zieleńce, przedogródki, stanowiące ozdobę ulicy i domu oraz przejście z ulicy do mieszkania. Ważnym zadaniem, jakie spełniają przedogródki, to ochrona mieszkańca od hałasu i kurzu. Aby przedogródek spełniał te zadania, musi on być odpowiednio głęboki, jak również posiadać stosowną szatę roślinną.

Projektowanie przedogródków o jednakowej głębokości po obu stronach ulicy nie jest efektowne i stwarza pewną monotonię, dlatego też w osiedlach, w których są wznoszone budynki o kilku kondygnacjach, przy ulicach biegnących ze wschodu na zachód, można projektować od strony południowej płytkie przedogródki, w rodzaju wąskich pasów zieleni; od północnej strony ulicy należy projektować głębokie przedogródki z uwagi na cień. W osiedlach o niskiej zabudowie cień nie odgrywa specjalnej roli, wobec czego lepiej jest projektować przednią linię zabudowy w formie linii łamanej, na skutek czego przy jednej stronie ulicy powstają przedogródki o różnej głębokości.

Należy pamiętać, że im mniejszy jest przedogródek, tym niższe powinny być rosnące w nim rośliny. Najlepszymi motywami przy tego rodzaju przedogródkach jest dobrze pielęgnowana trawa, kwiaty oraz rośliny pnące. Przedogródki tylko wówczas są ładne i spełniają swe zadanie, o ile są utrzymane w odpowiedniej kulturze. Nie do pomyslenia jest, aby służyły one za podwórze, warsztat czy tp., co niestety często ma miejsce w mniejszych miasteczkach i osiedlach wiejskich. W takich przypadkach zamiast przedogródków należałoby projektować publiczne pasy zieleni, obsadzone krzewami, kwiatami i trawą. Przy znacznej szerokości zieleńca można na nim sadzić nawet drzewa.

W obecnym ustroju wieś nasza, coraz bardziej uświadomiona, zdaje sobie sprawę z ważności zagadnienia estetyki osiedla, nic też dziwnego, że wolno, ale stale na grządkach przed domami w miejsce warty, czy dziko rosnących chwastów, zaczynają pojawiać się piękne kwiaty i krzewy kwitnące.

W osiedlach wiejskich, w których szerokość działki jest stosunkowo duża, poza właściwym ozdobnym przedogródkiem przed domem, pas przy ulicy można wykorzystać dla produkcji, ale i wówczas należy dążyć do tego aby produkcja ta obejmowała tego rodzaju rośliny jak mak, słonecznik, krzewy jagodowe itp.

Dla wytworzenia odpowiedniego efektu, nie bez znaczenia jest odgródkowanie przedogródka od ulicy. Im odgródkowanie takie jest niższe i przejrystsze, tym lepiej spełnia swoje zadanie. Najodpowiedniejsza wydaje się niezbyt wysoka siatka druciana.

Jednym z najważniejszych motywów, upiększających i ożywiających wolne powierzchnie zieleni jest woda, pod warunkiem, że jest dobrze widoczna i nie zanieczyszczona. Planista winien zdawać sobie sprawę z tego, że między wodą a zielenią zachodzi bardzo wyraźna łączność i że oba te elementy należy łączyć w

jedną całość. Trudno sobie po prostu wyobrazić wodę bez obramowania zielenią.

Toteż projektując osiedle należy o ile możności stworzyć jak najszerszą perspektywę na wodę i na tle zieleni projektować motywy architektoniczne. Jeziorka i stawy, a także wszystkie potoki czy strumyki, powinny być otoczone zielenią. Przestrzeń wodna może być również wykorzystana dla wszelkiego rodzaju sportów, jak: pływanie, łyżwiarstwo, wędkarstwo, wioślarstwo czy nawet żeglarstwo, jeśli powierzchnia wody jest stosunkowo duża.

Dla wyczerpania tematu trochę miejsca należy poświęcić ugrupowaniu wolnych powierzchni. Jasne jest, że na ukształtowanie, charakter i działanie estetyczne powierzchni wolnej wpływa przede wszystkim rodzaj terenu, przeznaczony na założenie zieleni. Powierzchnie faliste podnoszą piękno zieleni. Specjalnie

efektywnym rozwiązaniem wklęsłości jest na przykład założenie tarasowe, ugrupowane środkowo, szczególnie jeśli środkową część przestrzeni przeznaczamy na sadzawkę.

Przy projektowaniu osiedla, ulicę należy prowadzić powyżej terenów zielonych i wód gdyż daje to najlepsze efekty. Połączenie z powierzchniami wolnymi pozaosiedlowymi przeprowadzać należy przy pomocy pasów zieleni.

Planista winien zawsze pamiętać, że im więcej powierzchni przeznaczy na zielen, tym piękniejsze i zdrowsze stworzy warunki ludziom, którzy osiedle to będą zamieszkiwać. Zasada ta dotyczy przede wszystkim wszelkich miast i dużych osiedli. W osiedlach wiejskich zagadnienie to jest znacznie węższe, tym niemniej jednak musi ono być w pełni rozumiane przez tych, którzy nową wieś planują i urządzają.

W sprawie klasyfikacji gruntów

Inż. Ignacy Buchholtz

Zagadnienie klasyfikacji gruntów urosło w Polsce do kluczowego problemu w dziedzinie równomiernego rozłożenia świadczeń w gospodarce rolnej, a co za tym idzie słusznego podziału dochodu narodowego. Oparcie wymiaru podatku gruntowego o dane klasyfikacji gruntów, korelacja wysokości obowiązkowych dostaw ze zdolnością produkcyjną gruntów poszczególnych gospodarstw rolnych, nakazywały ustalenie w sposób jednolity zaliczenie gruntów tych gospodarstw do poszczególnych klas gruntów.

W gospodarce kapitalistycznej ustalano zasady klasyfikacji gruntów w zależności od celów, jakim wyniki klasyfikacji miały służyć. Np. przy scalaniu gruntów przeprowadzana była klasyfikacja o czysto lokalnym znaczeniu, dla celów pożyczkowych ustalały poszczególne banki swoje metody klasyfikacyjne, dla wymiaru podatku gruntowego — dzielono grunty wg przychodowości.

W Polsce Ludowej klasyfikację gruntów oparto o tabelę klas gruntów utworzoną na podstawie przyrodniczo - gospodarczego systemu klasyfikacyjnego.

Tabela ta zawiera opisy sześciu klas gruntów ornych, łąk i pastwisk oraz opis nieużytków właściwych i winna być jako jedyna stosowana na terenie całego kraju.

Na podkładach mapowych mamy naniesione:

1) Klasyfikację przeprowadzoną na podstawie ustawy z 1935 r. w sprawie przeprowadzenia klasyfikacji gruntów dla wymiaru podatku gruntowego. Klasyfikacja ta przeprowadzona była na ca 60% gruntów użytkowanych rolniczo, przede wszystkim na terenach wschodnich oraz na części województw: krakowskiego, bydgoskiego, gdańskiego, rzeszowskiego i prawie całego województwa poznańskiego.

Dokumentacja z przeprowadzenia tej klasyfikacji zachowała się tylko w nieznacznym procencie. Klasyfikacja ta oparta była na sześcioklasowej tabeli klas gruntów.

2) Klasyfikację niemiecką ośmioklasową przeprowadzono od początku XIX wieku do 1933 roku. Wyniki tej klasyfikacji są przeważnie przestarzałe, albowiem wskutek gospodarczej działalności człowieka, układ użytków i sama gleba uległy zmianom.

3) Klasyfikację niemiecką 100-punktową przeprowadzono od 1934 r. do 1945 roku (Reichskataster). Opracowana przez Ministerstwo Rolnictwa tabela przeliczeń pozwala klasyfikację tę przeliczyć na klasyfikację sześcioklasową.

4) Klasyfikację przeprowadzaną przy przebudowie ustroju rolnego przed wojną oparto, przy scaleniu gruntów, na skali względnej o czysto lokalnym znaczeniu oraz przeprowadzoną przy przebudowie ustroju rolnego po wojnie oparto o sześcioklasową klasyfikację w skali bezwzględnej. W klasyfikacji tej stosowa-

no w pierwszym okresie akcji osiedleńczej na Ziemiach Odzyskanych kumulację klas, sprowadzając sześć klas gleboznawczych do trzech klas, stanowiących podstawę do szacunku gospodarstw nadanych z Państwowego Funduszu Ziemi.

Z tego wyliczenia można się zorientować, jak liczne są systemy, jak różne wyniki klasyfikacji i jak różna jest dokumentacja w tej sprawie.

Uzyskanie więc w możliwie krótkim czasie danych klasyfikacyjnych jednolitych w skali krajowej, opartych o tabelę klas sześcioklasowej klasyfikacji gleboznawczej, stało się dla celów podatkowych szczególnie pilnym zagadnieniem.

Uzyskanie wyników klasyfikacyjnych metodą bezpośrednich badań na gruncie wymagało uzupełnienia brakujących podkładów mapowych dla wielu tysięcy gromad oraz zatrudnienia około dwóch tysięcy specjalistów na okres kilku lat. Metoda ta, jako nie odpowiadająca aktualnym potrzebom gospodarki narodowej, musiała być zastąpiona inną, dającą szybkie i w miarę możliwości dokładne wyniki.

Klasyfikację gruntów dla celów podatkowych wykonano w 1949 roku. Utworzona przez Ministra Rolnictwa Główna Komisja Klasyfikacyjna ustaliła — przy udziale profesorów gleboznawców — na podstawie mapy gleboznawczej w skali 1:1.000.000 wyjściowe liczby, określające powierzchnię gruntów w poszczególnych klasach sześcioklasowej klasyfikacji gleboznawczej. Cyfry te, tzw. limity, stanowiły podstawę dla ustalenia limitów dla województw, powiatów, gmin i gromad. Limity te ustaliły: dla województw — Główna Komisja Klasyfikacyjna, dla powiatów — wojewódzka, dla gmin — powiatowa i dla gromad — gminna komisja klasyfikacyjna. W gromadzie podział ustalonych dla gromady klas gruntów określały zespoły klasyfikacyjne w oparciu o oświadczenia użytkowników gruntów oraz przeglądowej oceny gleb. Uzyskane w ten sposób wyniki przyrównywano do ustalonego z góry limitu i korygowano w ramach dopuszczalnego 5% odchylenia.

W oparciu więc o sześcioklasową klasyfikację gleboznawczą i dane, uzyskane z mapy gleboznawczej w skali 1:1.000.000, z dokładnością, jaką można w tej skali uzyskać, zbudowano system klasyfikacyjny jednolity dla całego kraju, pozwalający szybko określić klasy gruntów, wchodzące w skład każdego gospodarstwa. Gdyby cyfry wyjściowe mogły być bezbłędnie sprowadzone poprzez województwa, powiaty, gminy i gromady do każdego gospodarstwa, zagadnienie klasyfikacji gruntów dla celów podatkowych można byłoby uważać za rozwiązane. O ile jednak dane dla całego kraju i województw można było ze względną dokładnością odczytać z mapy gleboznawczej, o tyle rozrzucone tych cyfr już od województw w dół obarczone były licznymi błędami. Źródła popełnianych błęd-

dów leżały na różnych płaszczyznach. Przede wszystkim brak dokładnego rozeznania terenu powodował wadliwą lokalizację klas. Poza tym w miarę określania limitów w dół, w miarę włączania coraz większej ilości elementów lokalnych, rozrzucenie klas odchyliło się coraz bardziej od wyjściowego pionu. Charakter błędów polegał najczęściej na relatywnym obniżeniu klas w jednej jednostce klasyfikowanej, przy równoczesnym podwyższeniu klas w drugiej. W konsekwencji powstał trójkąt błędów, który wyrażał się w odchyleniu wyników klasyfikacji od cyfr wyjściowych o ca 20%.

Otrzymane wyniki w skali krajowej były następujące:

Kl. I	— 4%	użytków rolnych	
II	— 12%	„	„
III	— 28%	„	„
IV	— 29%	„	„
V	— 18%	„	„
VI	— 9%	„	„

Zestawienie obliczonych powierzchni klas gruntów z mapy bonitacyjnej w skali 1:1.000.000 z wynikami klasyfikacji szacunkowej, po uwzględnieniu przesunięć dokonanych w toku przeprowadzania badań, jest następujące:

Wg mapy

I i II klasy	— 31%	użytk. rolnych
III i IV klasy	— 33%	użytk. rolnych
V i VI klasy	— 36%	użytk. rolnych

Wg wyników klasyfikacji szacunkowej

I i II klasy	— 16%	użytk. rolnych
III i IV klasy	— 57%	użytk. rolnych
V i VI klasy	— 27%	użytk. rolnych

Analizując te wyniki, przy założeniu, że jedne i drugie nie są ściśle, trudno określić przewagę dokładności obu materiałów. W każdym razie stwierdzić można, że uzyskane w ten sposób dane klasyfikacji nie są w klasach I i II podwyższone, jakkolwiek łączna powierzchnia czterech klas wyższych, jest według wyników klasyfikacji szacunkowej o 9% większa od powierzchni tych klas obliczonych z mapy bonitacyjnej.

W ciągu dwóch lat komisje klasyfikacyjne korygowały wyniki klasyfikacji szacunkowej.

Zarządzenie Ministra Rolnictwa w sprawie rewizji wyników klasyfikacji szacunkowej w związku z rozpatrywaniem skarg¹⁾ reguluje tryb postępowania przy wprowadzaniu korekty do wyników klasyfikacji szacunkowej. Zarządzenie to wychodzi z założenia, że nie ma podstaw dla dokonania generalnej rewizji wyników klasyfikacji szacunkowej. Popełnione błędy mają charakter lokalny i winny być lokalnie likwidowane. Zarządzenie zezwala na obniżenie klasyfikacji pierwszych czterech klas maksymalnie do 5% oraz nakłada równocześnie na komisje klasyfikacyjne obowiązek wprowadzenia poprawek wszędzie tam, gdzie stwierdzone zostało obniżenie wyników klasyfikacji szacunkowej. W ten sposób obracając się nadal w ramach klasyfikacji szacunkowej, uzyskana będzie równowaga wyników i częściowa likwidacja trójkąta błędów.

Analiza przeprowadzonej dotychczas korekty klasyfikacji szacunkowej wykazała, że wprowadzone zmiany zmniejszyły globalnie powierzchnie klas wyższych,

¹⁾ Zarządzenie Ministra Rolnictwa w porozumieniu z Ministrem Finansów i Prezesem Centralnego Urzędu Skupu i Kontraktacji z dnia 19.12.51 r. w sprawie rewizji wyników klasyfikacji szacunkowej w związku z rozpatrywaniem skarg.

czyli zbliżyły wyniki do danych uzyskanych z mapy gleboznawczej.

Klasyfikacja szacunkowa wykazana w arkuszach klasyfikacyjnych służyć może tylko dla celów podatkowych. Dla celów technicznych, związanych z przebudową ustroju rolnego oraz dla organizacji produkcji rolnej, klasyfikacja ta nie może być wykorzystana, albowiem zasięgi klas nie są naniesione na podkłady mapowe, a powierzchnie klas są wypadkową dochodzeń a nie pomiaru. Dla celów przebudowy ustroju rolnego dokonywana jest klasyfikacja, oparta również o sześcioklasową tabelę klas gruntów, której wyniki pochodzą z bezpośrednich badań na gruncie, a zasięgi klas naniesione są na podkład mapowy.

Zjawisko współistnienia obok siebie dwóch systemów klasyfikacyjnych, opartych na tej samej gradacji klas o różnych tylko metodach uzyskiwania wyników, tj. klasyfikacji szacunkowej, opartej na odgórnie ustalonych limitach, nie zlokalizowanej na podkładach mapowych — obok klasyfikacji przeprowadzanej przy przebudowie ustroju rolnego, której wyniki oparte są na bezpośrednich badaniach i pomiarach, likwidować będzie stopniowo tryb wprowadzania do arkuszy klasyfikacyjnych wyników uzyskiwanych przy przebudowie ustroju rolnego. Tryb ten ustalony został zarządzeniami Ministra Rolnictwa z dnia 7 maja 1952 r.²⁾

Zarządzenia te ustalają zasadę, że:

1) wyniki klasyfikacji przeprowadzanej przy przebudowie ustroju rolnego wprowadza się do arkuszy klasyfikacyjnych, po zatwierdzeniu klasyfikacji gruntów przez powiatową radę narodową.

2) klasyfikację przeprowadza się na całym obszarze gromady, bez względu na to, jaka część gromady objęta jest przebudową ustroju rolnego.

3) klasyfikację przeprowadza komisja klasyfikacyjna, której skład ustalony został w zarządzeniach z zakresu przebudowy ustroju rolnego.

4) na obszarze nie objętym przebudową ustroju rolnego stan posiadania gruntów (powierzchnia gruntów) ustalony być może w drodze dochodzenia.

Zarządzenia te mają doniosłe znaczenie w dziedzinie uzyskania jednolitych, opartych na bezpośrednich badaniach na gruncie i zlokalizowanych na podkładach mapowych, danych klasyfikacyjnych. Klasyfikacja przeprowadzona w ten sposób służyć będzie zarówno celom podatkowym jak i celom z zakresu przebudowy ustroju rolnego i gospodarczym. Stopniowo tam, gdzie w związku z postępującą socjalizacją gospodarki rolnej, przeprowadzona będzie przebudowa ustroju rolnego postępować będzie proces zastępowania wyników klasyfikacji szacunkowej przez wyniki uzyskane bezpośrednio z gruntu.

Zmiany dotyczyć będą całych gromad, a dokumentacja techniczna będzie mogła być wykorzystana dla różnych celów gospodarki narodowej.

Należy spodziewać się, że włączenie katastru gruntowego do zakresu działania Ministerstwa Rolnictwa postawi sprawę ujednoczenia i należytego uporządkowania klasyfikacji gruntów na obszarze całego państwa na właściwym poziomie.

²⁾ Zarządzenie Ministra Rolnictwa Nr U.R.R. III 1/15/52 z dnia 7 maja 1952 w sprawie uzupełnienia zarządzenia Ministra Rolnictwa z dnia 16.8.1951 r. o wymianie gruntów dla spółdzielni produkcyjnych, (Dz. Urz. Min. Rol. Nr 14 poz. 89). Zarządzenie Ministra Rolnictwa Nr U.R.R. II 1/10/52 z dnia 7 maja 1952 r. w sprawie uzupełnienia zarządzenia Ministra Rolnictwa z dnia 12.9.1951 r. Nr U.R.R. II 1/10/51 o regulacji gospodarstw osadniczych na obszarze Ziemi Odzyskanych w brzmieniu nadanym zarządzeniem Ministra Rolnictwa z dnia 1.4.1952 r. Nr U.R.R. II 1/9/52.

II KONGRES INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW POLSKICH

W rękach każdego inżyniera, technika, w każdej bibliotece, czytelni, świetlicy powinno znaleźć się sprawozdanie z przebiegu obrad Kongresu i Walnego Zjazdu Delegatów NOT, informujące o osiągnięciach i zadaniach polskiej inteligencji technicznej w realizacji programu Frontu Narodowego.

Wydawnictwo (str. 120, fot. 50) nabywać można w cenie zł. 3.— bezpośrednio u kolporterów zakładowych, w wojewódzkich oddziałach NOT, lub wpłacając zł. 4.— (łącznie z przesyłką) na konto Naczelnej Organizacji Technicznej w PKO, W-wa nr 69-I-5100, z wyraźnym zaznaczeniem na odwrocie blankietu „Wydawnictwo Pokongresowe“.

Z ŻYCIA ORGANIZACJI I TERENU

Sprawozdanie

z konferencji Mierniczych Górniczych, odbytej w dniach 21.III i 22.III. 1952 r. w Katowicach pt. „Podstawowe pomiary z zakresu miernictwa górniczego, oraz ich zastosowanie przy budowie tuneli (metro)”.

- I. dzień obrad dnia 21.III. 1952
od 9 do 13 godz.
1) otwarcie konferencji
2) wybór przewodniczącego i prezydium konferencji

- 3) przyjęcie porządku obrad
4) referat rektora prof. dr. inż. Kowalczyka pt. „Problem przebitkowy związany z budową metra”

- 5) koreferat prof. dr. inż. Kochmańskiego

- 6) powołanie komisji wnioskowej

- 7) dyskusja
od 15 do 18 godz.

- 1) referat prof. dr. inż. Kochmańskiego pt. „Dokładność orientacji kopalń przy pomocy dwu lub więcej szybów oraz porównanie jej z orientacją kopalń przy pomocy 1 szybu

- 2) koreferat mgr. inż. Kozubskiego

- 3) dyskusja.

- II. dzień obrad dnia 22.III. 1952.
od godz. 9 do 13 godz. dyskusja

- 1) referat prof. dr. inż. A. Sałustowicza pt. „Wpływ budowy i eksploatacji z tunelu na powierzchnię”

- 2) koreferat dr. inż. St. Knothe

- 3) dyskusja

- od godz. 15 do 17 godz.

- 1) sprawozdanie przewodniczącego komisji wnioskowej

- 2) dyskusja nad wnioskami komisji

- 3) przyjęcie wniosków komisji

- 4) wybór komisji ocen pomysłów racjonalizatorskich

- 5) podsumowanie wyników obrad i podjęcie uchwał

- 6) rezolucja

- 7) zamknięcie konferencji

W powyższej konferencji brały udział 104 osoby reprezentujące następujące instytucje i zakłady:

Akademii Górniczo-Hutniczą

Politechniką Warszawską

Główny Urząd Pomiarów Kraju

Geodezyjny Instytut Naukowo-Badawczy,

Metroprojekt

Metrobudowę

Główny Instytut Górnictwa Zarząd Główny Związku

Mierniczych R. P.

Zarząd Oddziału Z. M. R. P. Zielona Góra

Przedsięb. Geodezyjne, Kraków

” ” Łódź

” ” Robót Geologiczno-Poszukiwawczych, Gli-

wice

Przedsięb. Robót Miern.-Wiertniczych, Kraków

W. U. G., Katowice

Centralne Biuro Projektów P. W.

Ministerstwo Górnictwa

Zjednoczenia i kopalnie P. W.

Konferencję otworzył i przywitał przybyłych gości i kolegów przewodniczący Oddziału Związku Mierniczych Górniczych w Katowicach kol. B. Skinderowicz następującymi słowami:

Koledzy!

W imieniu Wojewódzkiego Oddziału NOT w Katowicach, oraz Zarządu Oddziału Związku Mierniczych Górników otwieram pierwszą Konferencję Naukowo-Techniczną poświęconą zagadnieniom po-

miarów podstawowych z zakresu miernictwa górniczego z uwzględnieniem metod stosowanych przy budowie metro.

Witam przybyłych na dzisiejszą Konferencję gości, a w szczególności rektora A. G. H. prof. dr. inż. Z. Kowalczyka, dziekanów: prof. dr. inż. T. Kochmańskiego i prof. dr. inż. M. Odlanickiego, doc. dr. inż. C. Kamela z Politechniki Warszawskiej, dyr. mgr. inż. Kryńskiego z Gł. U. P. K., mgr. inż. Łukasiewicza przedstw. Gł. Zarz. Mier., mgr. inż. Tomasza Klenczara przedstw. W.U.G.

Witam racjonalizatorów i przodowników pracy.

Witam wszystkich tak licznie zebranych tu kolegów.

Wybór tematów niniejszej Konferencji Naukowo-Technicznej przez Zarząd Oddziału nie był dokonany przypadkowo. Zagadnienia jakie rozpracowane zostały

przez autorów uwzględniają zarówno problemy interesujące górnictwo, jak potrzeby jednego z największych zamierzeń Planu 6-letniego, budowy pierwszego w Polsce metro — w gigantycznym tempie rozbudowującej się nowej socjalistycznej Warszawie. Zadania, jakie stoją przed miernictwem górniczym są bardzo poważne i olbrzymie. Rozbudowujące się w szybkim tempie górnictwo pragnie mieć dokładnie wykonane plany sytuacyjne powierzchni i robót górniczych — bezpieczne i racjonalne prowadzenie robót górniczych zależy w dużej mierze od nas mierniczych.

Zdajemy sobie dokładnie sprawę, że prowadzenie pomiarów w budującym się metro musi być również dokładne, a może nawet jeszcze dokładniejsze jak w kopalniach.

Dzisiejsza konferencja ma jeszcze jeden ważny aspekt. Oprócz mierniczych górniczych i pracujących w górnictwie mierniczych przybyło na dzisiejszą konferencję wielu geodetów zarówno z Głównego Urzędu Pomiarów Kraju, jak Instytutu Geodezyjnego, Metroprojektu, Metrobudowy i Przedsiębiorstw Geodezyjnych. Obecność geodetów na konferencji pozwoli na znalezienie wspólnego języka między mierniczymi górniczymi a geodetami i uważam, że obrady dzisiejsze ograniczą się nie tylko do omówienia zagadnień odnośnie samej tematyki konferencji, ale także pogłębi się współpraca oraz kolektywne rozpracowania wspólnych zagadnień.

Ustalenie wytycznych dla współpracy mierniczych górniczych i geodetów niechaj będzie naszym ważnym momentem w dyskusji.

Jesteśmy przekonani, że uniknięcie dublowania żmudnych prac mierniczych oraz ustalenie jednolitych norm i instrukcji przyczyni się do znacznych oszczędności sił technicznych, a co za tym idzie usunie w dużym stopniu odczuwany się brak sił mierniczych a tym samym da możliwość szybszego wykonania nałożonych na służbę mierniczą pracującą zarówno na powierzchni jak i pod ziemią zadań Planu 6-letniego.

Na przewodniczącego dzisiejszej konferencji na wniosek kolegi inż. Skinderowicza, wybrano inż. Tybulczuka.

Nad wygłoszonymi referatami toczyła się ożywiona dyskusja, w której brało udział ogółem 56 uczestników.

Komisja wnioskowa powołana przez Konferencję Naukowo-Techniczną w składzie:

Przewodniczący: inż. Waszkiewicz A. Członkowie: inż. Romanowicz E., inż. Ochab Z., inż. Sławkowski J., inż. Skinderowicz Br., inż. Zydek E.



przy współpracy rektora dr inż. Z. Kowalczyka, prof. inż. Kochmańskiego T., inż. Mrozowskiego M., inż. Kryńskiego uwzględniając podniesione w dyskusji momenty przedłożyła do zatwierdzenia następujące wnioski:

Na skutek budowy metra powstaną deformacje powierzchni, które mogą spowodować uszkodzenia obiektów i przesunięcie punktów osnowy geodezyjnej znajdujących się w zasięgu przyszłych wpływów wyrobisk metra. Dla określenia tych wpływów na powierzchnię oraz rodzaju i wielkości deformacji powierzchni należy:

- 1) nawiązać ścisłą współpracę służby geodezyjnej ze służbą geologiczną, a w szczególności należy rozpracować problem zbadania stosunków geologicznych i hydrologicznych, przede wszystkim wzdłuż obserwowanych linii badawczych,
- 2) wykorzystać osnowę geodezyjną jako linie obserwacyjne dla badań poziomych i pionowych przesunięć punktów przez zagęszczenie istniejących punktów osnowy geodezyjnej, zarówno w kierunku osi metra jak i w kierunkach poprzecznych do tej osi. Zaleca się aby odległość punktów obserwacyjnych nie przekraczała 30 m i aby punkty te były wytyczone w liniach prostych na poszczególnych bokach poligonowych. Przeprowadzenie pomiarów i stabilizację punktów należy oprzeć na instrukcji wydanej przez Główny Instytut Górnictwa pt. „Tymczasowa instrukcja dla obserwacji przesunięć punktów powierzchni na skutek odbudowy górniczej”. Długość poprzecznych linii obserwacyjnych określić należy na podstawie budowy geologicznej górotworu. Obserwacje ruchów pionowych i poziomych należy wykonywać periodycznie (przynajmniej raz w miesiącu). Pierwsze obserwacje powinny być wykonane przed rozpoczęciem głębiania szybów, na podstawie danych hydrogeologicznych należy ustalić zasięg wpływu odbudowy z podaniem strefy przewidywanych deformacji obiektu wg wytycznych zawartych w referatach prof. Sałustowicza i dr Knothe. Przed przystąpieniem do prowadzenia robót podziemnych należy na podstawie przewidywanych stref wpływów budowy metra na powierzchnię zastosować środki zabezpieczające dla obiektów i urządzeń użyteczności publicznej,
- 4) zaleca się w oparciu o propozycje profesora T. Kochmańskiego zastosować przy orientacji głębokich szybów orientację z podziałem na pośrednie poziomy. Ponadto konferencja uznaje za konieczne prowadzenie przez zakłady naukowo-badawcze specjalnych badań mających na celu określenie stopnia dokładności metody prof. Kochmańskiego i porównania jej z innymi metodami,
- 5) konferencja doceniając znaczenie pomysłu prof. dr Z. Kowalczyka przez podanie nowej optycznej metody orientacji szybów zaleca przyspieszyć wykonanie prototypu orientownika wg pomysłu dr Kowalczyka. Niezależnie od powyższego proponuje zastosowanie do orientacji szybów metra uproszczonego orientownika prof. Kowalczyka, który winien być wykonany w Państwowych Zakładach Optycznych,
- 6) wzorując się na metodzie nawiązania (orientacji) przy budowie metra moskiewskiego zaleca się przy orientacji wykonywać nawiązanie przy pomocy 3 pionów i z dwóch stanowisk instrumentu wzgl. przy pomocy 4 pionów (poczwórny Weissbach). Decyzję ostateczną odnośnie ilości pionów należy powziąć na podstawie teoretycznej analizy wyliczeń wielkości błędów granicznego przy różnych położeniach pionów i stanowisk.
- 7) Konferencja Naukowo-Techniczna stwierdza konieczność rozwoju współpracy mierniczych górniczych i geodetów. Współpraca ta będzie gwarancją lepszego rozwiązania wspólnych problemów oraz przyspieszy ich wykonanie. Współpraca ta przyspieszy w pierwszym rzędzie realizację mapy gospodarczej oraz innych wielkich robót geodezyjnych Planu 6-letniego. Współpraca ta powinna wyrazić się przez:

- a) większy niż dotychczas bezpośredni kontakt przede wszystkim przez wspólne konferencje, zebrania dyskusyjne itp.,
- b) zasilanie Przeglądu Geodezyjnego oraz nowego kwartalnika naukowego geodezyjnego artykułami i wiadomościami z dziedziny miernictwa górniczego i działalności Oddziału Mierniczych Górniczych.

Ponadto zgłoszono dezyderat następującej treści:

Zebrani na konferencji mierniczych górniczych uważają za wskazane a nawet za konieczne, aby Zarząd Główny Związku Mierniczych zorganizował w Warszawie drugą Konferencję Naukowo-Techniczną, specjalnie poświęconą zagadnieniu budowy metra.

Wypowiedzi kolegów inż. Łukasiewicza i inż. Kryńskiego przed zakończeniem konferencji.

Wypowiedź kolegi Łukasiewicza:

Realizacja wielkich robót inżynierskich 6-letniego Planu stawia przed geodetami iowe, bardzo poważne zadania. Jako najważniejsze z nich obecnie należy wymienić prace geodezyjne związane z budową metra. Zagadnienia te połączone z pokrewnymi problemami geodezji górniczej, niemniej ważnymi, dotyczącymi orientacji kopalni oraz wykonywania przebitek w kopalniach były tematem obecnej Konferencji.

Ciekawe referaty, ożywiona dyskusja, pomysły racjonalizatorskie oraz liczne uchwalone wnioski stanowią dorobek dwudniowych obrad.

Geodeci — przedstawiciele Metroprojektu i Metrobudowy, którzy bezpośrednio będą korzystać z dorobku obecnej Konferencji, przedstawiciel Głównego Urzędu Pomiarów Kraju omówili i podkreślili pozytywne osiągnięcia. Zdania ich, jako zainteresowanych bezpośrednio i dlatego mogących najlepiej ocenić wartość, są najwięcej miarodajne. Pragnę tylko podkreślić, że rezultaty naszych obrad są nie mniejsze niż poprzednich dwóch konferencji geodetów. Wartość ich w dużym stopniu polega na tym, że ściśle wiążą się z wielkimi problemami geodezyjnymi wykonywanymi na potrzeby wielkich socjalistycznych budowli inżynierskich.

Charakter referatów, przebieg dyskusji oraz uchwalone wnioski niewątpliwie są dalszym czynnikiem postępu technicznego w geodezji, stanowią wypracowanie lepszych metod pracy, przyspieszą wykonanie robót. Osiągnięcia te zapewniają, że geodeci podążają za wysiłkiem i osiągnięciami robotników i górników w pracy dla Polskiej Ludowej.

Wypowiedź kolegi Kryńskiego

Koledzy!

Nasze dwudniowe obrady dobiegają końca.

W imieniu Głównego Urzędu Pomiarów Kraju oraz przybyłych na konferencję kolegów z innych instytucji warszawskich: Metroprojektu, Metrobudowy, Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego i Politechniki Warszawskiej chciałbym podzielić się wrażeniami jakich doznaliśmy w ciągu ubiegłych dwóch dni.

Główny Urząd Pomiarów Kraju z uznaniem przyjął inicjatywę konferencji na temat pomiarów górniczych w nawiązaniu do potrzeb metro, traktując ją jako cenny wkład w dalsze wzajemne wyjaśnienia sobie tak obecnie palących problemów, jakimi są zagadnienia pomiarów realizacyjnych.

My, uczestnicy konferencji, możemy stwierdzić, że te nadzieje zostały spełnione i że konferencja przyniosła korzyść wszystkim zainteresowanym.

Koledzy nasi, zatrudnieni przy pracach związanych z metrem wyjeżdżają uzbrojeni w cenne uwagi i wytyczne, otrzymane od kolegów mierniczych górniczych, które to wytyczne niewątpliwie przyczynią się do lepszego wykonania nałożonych na nich obowiązków. Szczególnie jednak cenne było pozytywne ustosunkowanie się kolegów mierniczych górniczych do zagadnień nie leżących przecież w bezpośrednim zasięgu ich codziennej pracy. Ustosunkowanie to wyraziło się w zrozumieniu potrzeby przyjscia z pomocą kolegom pracującym w metro, w zrozumieniu roli, jaką odgrywa postęp techniczny w wykonaniu wielkich budowli Planu 6-letniego, w zrozumieniu potrzeby połączenia wszelkich sił w kierunku budowy podstaw socjalizmu w Polsce, z czym nierozdzielnie związana

jest konieczność przebudowy człowieka. Wspólna dyskusja zarówno na posiedzeniach plenarnych, jak też i posiedzeniach komisji opracowania wniosków wskazała, że przebudowa ta również i na odcinku naszego zawodu postępuje. I za to właśnie nastawienie, za tę chęć przyścia z pomocą kolegom, w imieniu tychże kolegów — dziękuję.

Wyjątki z podsumowania Konferencji przez kolegę inż. Skinderowicza.

Kiedy z końcem ubiegłego roku zlecono nam zorganizowanie powyższej konferencji naukowo-technicznej na temat podstawowych pomiarów z miernictwa górniczego z uwzględnieniem metod stosowanych przy budowie metra, wielu mierniczych miało duże wątpliwości czy istotnie słuszne było wybranie powyższego tematu. Zarówno wygłoszone referaty jak i dyskusja dowiodły w całej rozciągłości potrzebę a nawet konieczność powyższej konferencji właśnie w momencie rozpoczęcia realizacji pierwszego w Polsce metra.

Na konferencji tej mierniczy pracujący w górnictwie mieli możliwość zapoznać się z zagadnieniami mierniczymi występującymi przy budowie metra, zaś geodeci wynieśli nowe ważne momenty dla ich dalszej pracy. Wypowiedzi geodetów unaocznily nam z jakimi trudnościami spotykają się przy swych pracach z nałożonymi i wymaganymi dokładnościami pomiarów.

Wnioski przedstawione przez konferencję nadadzą niewątpliwie nowe kierunki racjonalnej pracy przy tak ważnej budowie jaką jest budowa metra.

Należy stwierdzić, że konferencja była potrzebna i spełniła swój cel i że zapoczątkowana na tej konferencji współpraca mierniczych górniczych i geodetów powinna się dalej pogłębiać gdyż współpraca taka będzie gwarancją wykonania nie tylko prac przy budowie metra ale i innych zagadnień nałożonych planami gospodarczymi Polski Ludowej.

Rezolucja zgłoszona i przyjęta przez aklamację przez zebranych:

Projekt Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, który jest dziś przedmiotem powszechnej dyskusji naszego społeczeństwa w najszerzym tego słowa znaczeniu, zawiera w swych suchych na pozór artykułach ogólny wynik i bilans wiekowych walk klasowych i wyzwoleniczych polskich mas ludowych.

Nowa Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej stanowić będzie dla narodu wielką kartę zwycięstwa w tej walce o wyzwolenie narodowe i społeczne. Będą mieli w niej swój wkład i ci z naszych szeregów i inteligencji technicznej, którzy walczą o przyspieszenie i wykonanie zadań produkcyjnych przez racjonalizację i ulepszenie środków produkcji, przez wzmoczoną czujność oraz przez dokształcanie siebie i personelu pomocniczego.

Konferencja obecna jest jednym ze środków, przy pomocy którego w miarę sił i możliwości pracująca inteligencja techniczna pomoże przy budowie metra w naszej ukochanej, bohaterskiej stolicy — Warszawie.

W sprawie notatki „Korespondencja z terenu m. st. Warszawy“ (Przegląd Geodezyjny Nr 5 1952).

W związku z notatką pt. „Korespondencja z terenu m. st. Warszawy“ jaka ukazała się w Nr 5 Przeglądu Geodezyjnego z maja br. w dziale „Z życia Organizacji i Terenu“, Wydział Geodezyjny wyjaśnia co następuje:

1. Odbudowa zniszczeń wojennych w zakresie osnowy geodezyjnej została rozpoczęta w 1947 r., po uprzednim dokonaniu inwentaryzacji ocalałych fragmentów osnowy oraz opracowaniu projektów jej odbudowy,
2. w ramach rozporządzalnych kadr, narzędzi geodezyjnych i środków budżetowych (wielu dawnych pracowników miejskiej służby geodezyjnej przeszło po wyzwoleniu do pracy w innych resortach, bądź do wykonywania bardziej intratnego zawodu mierniczego przysięgłego) została opracowana hierarchia pilności wykonania zadań w zakresie osnowy geodezyjnej.

Zgodnie z powyższym do prac związanych z założeniem nowej osnowy niwelacyjnej przystąpiono w roku 1949, w którym to roku została wykonana budowa reperów fundamentalnych. Jest to w Polsce pierwsza miejska sieć niwelacyjna, oparta na tego rodzaju reperach. Po wykonaniu w latach ubiegłych niwelacji precyzyjnej I i II rzędu oraz niwelacji technicznej I rzędu, w roku bieżącym jest w toku wykonania etap ostatni tj. ciągi niwelacji technicznej II rzędu. Równolegle z siecią niwelacyjną prowadzone były prace w zakresie odbudowy sieci triangulacyjnej i poligonowej. Poszczególne elementy nowej sieci są w miarę wykonania oddawane do użytku. Nawiązanie reperów roboczych (na terenie budowy) do osnowy niwelacyjnej wymaga w każdym warunkach założenia ciągów nawiązania, których długość zależna jest od stopnia zabudowania terenów sąsiednich, od czego zależna jest gęstość sieci niwelacyjnej. Na terenach niezabudowanych odległość między sąsiednimi ciągami może dochodzić do 2 km.

(Przepisy o Pomiarach Kraju — Instrukcja B-VI).

3. Aktualizacja szkiców topograficznych punktów poligonowych wykonana jest dwójako:

- a) jako aktualizacja bieżąca, dorywcza,
- b) jako aktualizacja planowa w ramach okresowych rewizji stanu sieci poligonowej.

Aktualizacja pierwszego rodzaju oparta jest w głównej mierze na informacjach czynionych na szkicach topograficznych przez zespoły pomiarowe wykonujące pomiary w różnych punktach miasta z ramienia uprawnionych instytucji i przedsiębiorstw.

Przekazywanie Wydziałowi Geodezyjnemu szkiców topograficznych z odpowiednimi uwagami umożliwiałoby ustalenie, czy i jakiego rodzaju zabiegi należy wykonać na danym punkcie. Bieżąca zatem aktualizacja oparta jest na ścisłej współpracy z Wydziałem Geodezyjnym instytucji i przedsiębiorstw wykonujących pomiary. Niestety nie wszystkie instytucje współdziałają w tym względzie z Wydziałem Geodezyjnym, któremu powinny być przekazywane bezpośrednio po wykorzystaniu uwagi o stanie punktów.

Aktualizacja planowa w ramach okresowych rewizji stanu sieci poligonowej, polegająca na sprawdzeniu wszystkich punktów rozrzuconych na całym obszarze miasta i najbliższych okolic, odbywa się w zasadzie w okresach 2-3-letnich. Tylko takie sprawdzenie, powtarzane w dostatecznie krótkich odstępach czasu np. miesięcznych, umożliwiłoby utrzymanie szkiców topograficznych wszystkich punktów poligonowych w stanie pełnej aktualności.

Oczywiście tego rodzaju system aktualizacji nie może być praktycznie brany pod uwagę ze względu na dużą pracochłonność i wysokie koszty, które by się nie amortyzowały.

W obecnym okresie większość punktów poligonowych posiada szkice topograficzne z lat 1950-52.

Taki stan rzeczy jak również obserwacje poczynione przez Wydział Geodezyjny pozwalają przypuszczać iż źródło trudności przy odszukiwaniu punktów poligonowych tkwi gdzieś indziej. Wydział Geodezyjny stwierdził mianowicie przypadki rozpoczynania robót polowych przez zespoły pomiarowe instytucji przed otrzymaniem z Wydziału materiałów geodezyjnych i mapowych. Świadczyłoby to o wykorzystywaniu szkiców topograficznych będących w posiadaniu instytucji z okresów wcześniejszych, zatem nie zawsze aktualnych.

Reasumując, Wydział Geodezyjny wyraża nadzieję, iż korespondencja ob. inż. K. Neymana przyczyni się do żywszego współdziałania instytucji i przedsiębiorstw wykonujących pomiary na obszarze Warszawy z Wydziałem Geodezyjnym w zakresie aktualizacji i konserwacji osnowy geodezyjnej.

Znaczenie społeczne sprawy kwalifikuje ją do szczegółowego omówienia na naradach produkcyjnych wszystkich instytucji i przedsiębiorstw wykonujących pomiary na obszarze Warszawy w szczególności zaś tych, które dotychczas nie współdziałały w tej dziedzinie z Wydziałem Geodezyjnym.

Mgr inż. W. Katkiewicz

IV Zjazd Naukowy Wychowanków A.G.H.

W dniu 7 czerwca br., obradował w Krakowie IV Zjazd Naukowy Wychowanków AGH zorganizowany przez Stowarzyszenie Wychowanków Akademii Górniczo-Hutniczej.

W zastępstwie Prezesa Stowarzyszenia prof. dr inż. A. Sałustowicza obradom przewodniczył mgr. inż. T. Rumanstor — prezes W.U.G.

W zastępstwie rektora prof. dr inż. Kowalczyka protektorat nad Zjazdem objął prof. dr W. Goetel, wygłaszając przemówienie powitalne.

Przewodniczący w krótkich słowach wprowadził zebranych w problematykę i tło Zjazdu w nawiązaniu do aktualnych potrzeb i haseł życia narodowego.

Wiceminister górnictwa wygłosił przemówienie na temat „Postęp techniczny i wydajność pracy przemysłów górniczych w Planie 6-letnim“.

Następnie prof. dr W. Goetel przedstawił współpracę naukowców z robotnikami i specjalne osiągnięcia w tej dziedzinie Akademii Górniczo-Hutniczej.

Dr inż. St. Stopa omówił bilans 3 pierwszych Zjazdów Naukowych Wychowanków AGH odbytych w latach 1949—1951.

Wyłoniono 14 sekcji obradujących nad zagadnieniami resortowymi.

W sekcji VII — miernictwa górniczego i planowania przestrzennego przewodniczył prof. Kochmański, zast. prof. Odłanicki, sekr. inż. J. Wędzony.

Wygłoszono 5 referatów:

- 1) Dr inż. St. Knothe — Klasyfikacja terenów górniczych z punktu widzenia ich przydatności do zabudowy
- 2) Prof. mgr inż. M. Odłanicki — Rola miernictwa w planowaniu przestrzennym.
- 3) Mgr inż. A. Kleczkowski — Geologiczne podstawy planowania przestrzennego.
- 4) Mgr inż. E. Sukiennik — Obniżenia terenu nie są warunkiem koniecznym i wystarczającym szkód górniczych.
- 5) Mgr inż. J. Niewiara — Zastosowanie drutów stalowych do pomiaru baz.

Po obradach nad referatami sekcja VII powzięła szereg wniosków, na podstawie których Główna Komisja Wnioskowa opracowała następujące uchwały:

Uchwały IV Zjazdu Naukowego z dn. 7.6.52 r. na podstawie wniosków z sekcji:

Sekcja 7. **Miernictwa górniczego i planowania przestrzennego.**

1. Założenie kartoteki wszelkich podkładów geodezyjnych.
2. Inwentaryzacja szczegółowa obszarów objętych planowaniem przestrzennym powinna być przeprowadzona przy współudziale geodetów i pod nadzorem pomiarowym organów służby geodezyjnej.

Należy uzgodnić organizację i technikę prac inwentaryzacyjnych i wydać jednolitą instrukcję szczegółową:

3. Wobec wielkich braków planów pomiarowych i konieczności szybkiego ich uzyskania wskazane jest wdrożenie starania o wykorzystanie materiałów fotogrametrycznych dla celów planowania przestrzennego przez sporządzenie kopii zawierających elementy potrzebne do planowania.
4. Zaleca się przy sporządzaniu pomiarów inwentaryzowanie starodrzewu w planach o planach szczegółowych.
5. Należy zebrać materiały dotyczące ruchów terenowych nad eksploatacją i powierzyć ich opracowanie specjalnej komisji, a również udostępnić te wyniki do użytku planowania przestrzennego i eksploatacji górnictwa.
6. Uważa się za wskazane opracowanie szczegółowej instrukcji technicznej do opracowania podkładów geodezyjnych do prac planowania przestrzennego, jak również współudział geodetów z Instytutem Urbanistyki i Architektury Minister-

stwa Budownictwa Miast i Osiedli w zakresie inwentaryzacji i badania podkładów geodezyjnych historycznych.

7. Stwierdza się konieczność wprowadzenia do przepisów pomiarowych metody uwzględnienia zamknięcia horyzontu przy wyrównaniu kierunków w oparciu o wzór prof. T. Kochmańskiego.
8. Proponuje się opracowanie bibliografii geologiczno-technicznej wraz z kartoteką map dla celów planowania przestrzennego oraz opracowanie klasyfikacji skał sypkich i zwięzłych dla celów geotechniki na usługach planowania przestrzennego.
9. Zaleca się przeprowadzenie badań w różnych warunkach i dla różnych celów drutów stalowych do precyzyjnych pomiarów odległości zarówno w pomiarach naziemnych jak i podziemnych.

Rezolucja

IV Zjazdu Naukowego Górników i Hutników w dniu 7.6.1952 r.

Inżynierowie i technicy górnictwa i hutnictwa, zebrani na Konferencji Naukowo-Technicznej, zorganizowanej przez S.W. AGH przy współudziale SITG oraz SIT PP w dniu 7.6.1952 r. w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie — jednomyślnie stwierdzają swój aktywny udział w jednolitym froncie Obozu Walki o Pokój i Demokrację.

W obliczu bezprzykładnych wystąpień przedstawicieli rządów imperialistycznych, gwałcących w niespotykany sposób podstawowe prawa wolności narodów i człowieka, czego najjaskrawszym dowodem są ostatnie wypadki w Korei, Wietnamie i we Francji, oraz w obliczu gwałtownych przygotowań do nowej wojny światowej, ukoronowanych podpisaniem „układu ogólnego“ w Bonn — uczestnicy Konferencji — jako pracownicy kluczowych przemysłów — świadomi swych obowiązków i odpowiedzialności wobec Państwa, Klasy Robotniczej oraz Światowego Obozu Pokoju — postanawiają w odpowiedzi na powyższe wzmocnić swe wyniki w kierunku:

1. pogłębienia świadomości politycznej pracowników technicznych górnictwa i hutnictwa,
2. dalszego systematycznego rozszerzania swych wiadomości naukowo-technicznych, przede wszystkim w oparciu o przodującą naukę i technikę radziecką oraz przez jak najszybszą współpracę z uczelniami technicznymi i instytutami naukowo-badawczymi,
3. jak najszybszej realizacji w swych zakładach pracy podjętych na dzisiejszej Konferencji uchwał i wniosków, zmierzających do znacznego przyspieszenia wykonania Planu 6-letniego przede wszystkim poprzez:
 - a) urzeczywistnienie w najszerszym rozmiarze postępu technicznego,
 - b) zwiększenie wydajności pracy,
 - c) przestrzeganie cykliczności i rytmiczności pracy,
 - d) podnoszenie poziomu fachowego załóg zakładów przemysłowych przez realizowanie współpracy naukowców z robotnikami,
 - e) współdziałanie w rozwijaniu wszechstronnym racjonalizatorstwa i wynalazczości pracowniczek,
 - f) jak najszerze włączenie się do masowego ruchu współzawodnictwa, we wszystkich jego formach,
 - g) popularyzację dorobku dzisiejszej Konferencji w ramach działalności branżowych organizacji technicznych górnictwa i hutnictwa.

Konferencja wyraża głęboką radość z powodu utworzenia Polskiej Akademii Nauk, z pracami której polska nauka techniczna wiąże jak największe nadzieje przyspieszenia postępu technicznego.

Sprawozdanie Komisji Funduszu Pośmiertnego członków Z.M.R.P. za m-c maj 1952 r.

W m-cu maju 1952 r. oddziały woj. Z.M.R.P. wpłaciły tytułem składek na F. P. 16.539,90 zł

W tymże okresie F.P. wypłacił 4 zaliczki odpraw pośmiertnych po zmarłych kolegach, a mianowicie: A. Maniewskim z Łodzi, J. Bielaku z Kielc, K. Paryłowskim z Opola i M. Kuźnickim z Poznania 12.000,00 „
odprawę pośmiertną po zm. kol. P. Jarząbku z Oddz. Mierniczych-Górnich 5.073,00 „
oraz resztówkę odprawy pośmiertnej po zmarł. kol. L. Frączkowskim z Lublina 2.100,00 „

Razem wypłacono 19.173,00 zł

W okresie sprawozdawczym Zarząd Główny Z.M.R.P. otrzymał zawiadomienie o śmierci następujących kolegów:

nr 60 — Bielaka Jakuba z Kielc zmarłego dnia 9.III.1952 r.

nr 61 — Maniewskiego Adama z Łodzi zmarłego dn. 9. V. 1952 r.

i nr 62 — Kuźnickiego Mieczysława z Poznania zmarłego dnia 24.V.1952 r.

za m-c czerwiec 1952 r.

W m-cu czerwcu 1952 r. oddziały woj. Z.M.R.P. wpłaciły tytuł. składek na F.P. 18.877,50 zł

W tymże okresie Fundusz Pośmiertny wypłacił zaliczkę odprawy pośmiertnej po zmarłym kol. A. Obrąpalskim z Bydgoszczy w wysokości 3.000,00 „
oraz 4 resztówki odpraw pośmiertnych po zmarłych kolegach, a mianowicie: J. Bielaku z Kielc, M. Sypniewskim z Poznania, J. Bieleckim z Krakowa i Stefanie Oleksiaku z Gdańska na łączną sumę 8.367,00 „

Razem wypłacono 11.367,00 zł

W okresie sprawozdawczym Zarząd Główny Z.M.R.P. otrzymał zawiadomienie o śmierci (kolejny nr 63) — kol. Obrąpalskiego Alojzego z Bydgoszczy zmarłego 27 kwietnia 1952 r.

inż. R. Ronisz

Komunikat

Zarząd Główny Związku Mierniczych RP podaje do wiadomości, że posiada na składzie niżej podane książki techniczne, które na zamówienie przesyła pocztą swoim Członkom:

1. Nauka o Polsce i świecie współczesnym — R. Kornecki i inni stron 270 — Warszawa 1951 r. cena 3,— zł
2. Nauka o Polsce i świecie współczesnym — J. Barbag i inni stron 400 — Warszawa 1950 — cena 5,15 zł
3. Wiadomości społeczno-gospodarcze — J. Zawadzki i S. Kałuski stron 215 — Warszawa 1951 — cena 3,75 zł
4. Geometria analityczna — J. Górski — Dla technikum — stron 195 — Warszawa 1951 — cena 5,50 zł
5. Miernictwo — St. Kluźniak — stron 736 — Warszawa 1951 — cena 40,— zł
6. Geodezja niższa cz. I — J. Piotrowski — stron 460 — Warszawa 1950 — cena 33,— zł
7. Opisy instrumentów geodezyjnych Wilda — stron 170 — Warszawa 1952 — cena 14,50 zł
8. Wzory rozwiązań zadań z dziedziny pomiarów stosowanych — K. Wysocki — stron 150 — Warszawa 1949 — cena 16,75 zł.

Zamówienie należy kierować na adres: Zarząd Główny Związku Mierniczych RP. Kierownictwo Kursów — Warszawa, ul. Czackiego 3/5.

Wśród książek i wydawnictw

Dr inż. Otto Luetkens: Zabezpieczenie budowli przed szkodami górnymi. PWT Katowice 1951, format A5, 152 str. 95 rys., cena 22,00 zł. Tłumaczenie mgr Heleny Hanasiewiczowej z niemieckiego oryginału pt. Die Bergschädensicherung (Springer-Verlag, Berlin 1941).

Udostępniając w dobrym tłumaczeniu i starannej redakcji wartościową pracę niemieckiego fachowca, Państwowe Wydawnictwa Techniczne wypełniają w części istniejącą w polskiej literaturze technicznej lukę w zakresie zabezpieczania konstrukcji budowlanych przed szkodliwymi wpływami eksploatacji górniczej.

Książka podaje zasady i metody budowlane pełnego lub częściowego zapobiegania szkodom górnym i jest przeznaczona w pierwszym rzędzie dla architektów i budowniczych, projektujących nowe budowle na terenach górniczo zagrożonych.

Należy sądzić, że nowa pozycja wydawnicza zostanie przyjęta z uznaniem zarówno przez budowniczych jak i przez tych fachowców innych dziedzin — górników, mierniczych górnich i mechaników gruntu, którzy zajmują się zagadnieniem szkód górnich i współpracują z budowniczymi w rozwiązywaniu praktycznych zadań z zakresu urbanistyki i planowania przestrzennego.

Treść książki podzielona jest na dwie części: I — Zasady ogólne i II — Podstawy do opracowywania projektu.

Część I zawiera po wstępie następujące rozdziały: Deformacja terenu wskutek wpływu eksploatacji pod-

ziemnej. Przyczyny szkód w budowlach. Statyczne skutki deformacji gruntu. Wytrzymałość gruntu i naprężenia materiałów budowlanych.

W części II znajdujemy rozdziały: Wyjaśnienie zagadnień wstępnych. Zabezpieczenie pełne. Zabezpieczenie częściowe. Rektyfikacja budowy. Wybór materiałów budowlanych.

Przy końcu książki podana jest niemiecka literatura dotycząca omawianego tematu.

Dużą zaletą książki jest zwięzły układ jej treści oraz objaśnianie teoretycznych rozważań licznymi przykładami z praktyki budownictwa, przede wszystkim przemysłowego. Autor dyskontuje tu duże niewątpliwie doświadczenie własne oraz czerpie z doświadczeń innych fachowców — budowniczych i mechaników gruntu.

Fakt, że mamy do czynienia z dziełem specjalisty i nie posiadamy w naszej literaturze technicznej tego rodzaju prac, wyklucza niemal krytyczną analizę merytorycznej treści dzieła. Być może zresztą będą mieli w tym względzie coś do powiedzenia nasi inżynierowie budownictwa. Z mojego stanowiska — mierniczego górnich i uczestnika mieszanych komisji do konsultacji szkód górnich w terenie — mam pewne zastrzeżenia w stosunku do zbyt krótkiego i ogólnikowego opisu procesu deformacji terenu i przyczyn powstawania szkód, zamieszczonego w pierwszych dwóch rozdziałach książki. Wysuwam tu dezyderat do ewentualnego wykorzystania przez autora przyszłej polskiej pracy z tej dziedziny, ażeby zwrócić więcej uwagi na obszerniejsze opracowanie powyższego za-

gadnienia celem umożliwienia kolegom budowniczym bliższego zaznajomienia się z interesującym ich procesem.

Najbardziej dodatnią stroną książki Luetkensa jest potraktowanie tematu w płaszczyźnie gospodarczo uzasadnionych i ekonomicznie opłacalnych potrzeb budownictwa, oraz przestrzegania zasady celowej i oszczędnej gospodarki materiałami budowlanymi.

Powyższe przesądza o praktycznej przydatności nowego wydawnictwa dla celów gospodarki społecznej naszego kraju, zwłaszcza obecnie w dobie realizacji olbrzymich inwestycji Planu 6-letniego.

Aktualność tematu oraz zawarte w książce przykłady i wskazania powinny stanowić dla polskich techników i inżynierów budowniczych bodziec do nowych prac i osiągnięć w tym zakresie, przy koniecznym uwzględnieniu ostatnich zdobyczy wiedzy i postępu technicznego, jak również pomysłów racjonalizatorskich. A to przyczyni się niewątpliwie także do zapoczątkowania i ciągłości polskich prac na niwie własnych publikacji i wydawnictw.

Inż. Edward Romanowicz

Geodezja i Kartografia

W miesiącu lipcu br. ukazał się na półkach księgarskich pierwszy numer kwartalnika naukowego pod tytułem „Geodezja i Kartografia”. Bierzymy go z radością do ręki aby zapoznać się z jego treścią, planami na przyszłość, szatą graficzną, przegniemy bowiem poznać dobrze pierwsze w Polsce czasopismo naukowców-geodetów.

Polska Rzeczpospolita Ludowa daje hojnie gospodarską ręką na rozwój instytucji naukowych i kulturalnych. Obecnie, po raz pierwszy w historii Polski, przeznaczyła środki na rozwój instytucji geodezyjnych, na rozwój geodezyjnej myśli twórczej, wyrażanej i popularyzowanej w organie prasowym „Geodezja i Kartografia”.

Ze strony tytułowej widzimy, że czasopismo wychodzi pod egidą Instytutu Geodezji Politechniki Warszawskiej, jest wydawane przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe, redagowane przez Kolegium pod przewodnictwem prof. dr Edwarda Warchałowskiego. W skład Kolegium wchodzi: mgr inż. Jan Różycki jako redaktor, mgr inż. płk. Bronisław Dziłkiewicz jako zastępca redaktora oraz prof. dr Zygmunt Kowalczyk, dr Henryk Leśniok, dr Franciszek Biernacki, prof. dr Brunon Piasecki. Redakcja mieści się w Zakładzie Geodezji Wyższej Politechniki Warszawskiej, przy placu Jedności Robotniczej nr 1.

Na czołowym miejscu zamieszczony jest portret Prezydenta Bolesława Bieruta — wielkiego protektora nauki oraz artykuł poświęcony Jego sześćdziesiątej rocznicy urodzin.

Zadanie programowe kwartalnika Kolegium nakreśliło we wstępnym artykule, pt. „Od Redakcji”, w którym czytamy, między innymi: „Powołany do życia z inicjatywy Zespołu Organizacyjnego Komitetu Geodezyjnego PAN kwartalnik „Geodezja i Kartografia” — jako czasopismo naukowe — otwiera swoje łamy dla publikacji o charakterze naukowym z zakresu geodezji i kartografii oraz z dziedzin pokrewnych”.

Główną bazą, na której czasopismo będzie opierało swoją działalność, stanowią geodezyjne instytucje i zakłady naukowe wyższych uczelni technicznych w Polsce oraz Geodezyjny Instytut Naukowo-Badawczy Centralnego Urzędu Geodezji i Kartografii. Ze względu na łączność geodezji z innymi pokrewnymi jej naukami o ziemi jak: geologia, geofizyka i geografia, konieczna jest wzajemna wymiana myśli naukowej wszystkich tych dyscyplin na łamach czasopisma — w zakresie zbieżnych ze sobą zagadnień.

Charakter naukowych badań geodezyjnych wymaga współpracy z innymi krajami, a zwłaszcza ze Związkiem Radzieckim, którego przodująca nauka i technika oraz doświadczenia — bogate w płodne i konkretne osiągnięcia również na odcinku geodezji i kartografii państwowej — powinny stać się dla nas wzorem. Dlatego też czasopismo będzie korzystając z tych doświadczeń i osiągnięć, zamieszczając omówienia niektórych publikacji naukowych oraz zapraszając wy-

bitnych naukowców zaprzyjaźnionych krajów do wymiany myśli i poglądów. Ponadto łamy czasopisma stoją otworem przed każdym twórczym talentem naukowym, który zechce dołożyć swą cegiełkę do gmachu polskiej nauki geodezyjnej.

Prof. dr Edward Warchałowski w przekonywającym wywodzie pt. „Udział geodezji w budowie podstaw socjalizmu w Polsce” uzasadnia zbieżność rozwoju nauki i prac geodezyjnych z potrzebami rozwijanego górnictwa, przemysłu, urządzeń rolnych, wykazuje, że źródłem i mocą napędową tych kolosalnych inwestycji i przeobrażeń gospodarczych i kulturalnych są zmiany ustrojowe — nasz marsz do socjalizmu.

Prof. dr Stefan Hausbrandt w artykule „Zagadnienie odwrócenia szeregu Taylora w ujęciu krakowianowym i kilka przykładów zastosowania tego zagadnienia do rachunków geodezyjnych” — omawia temat obliczeń wartości zmiennych niezależnych X, Y, Z , pozostających w związkach funkcyjnych ze znanymi wielkościami innego zespołu niezależnych wzajemnie zmiennych FGH , gdy bezpośrednie wyznaczenie XYZ jest uciążliwe lub niewykonalne ze względu na charakter zależności $X(FGH), Y(FGH), Z(FGH)$. Przy znanych przybliżonych wartościach X, Y, Z i różniczkowaniu funkcji $F(XYZ), G(XYZ), H(XYZ)$ względem X, Y, Z oraz obliczenia wartości tych funkcji dla znanych wartości zmiennych, zagadnienie to nie przedstawia trudności. Można je traktować jako odwrócenie rozwijania funkcji wielu zmiennych w szereg Taylora, przy założeniu zaniedbywalności wyższych potęg przyrostów. Zagadnienie rozwiązane jest metodą rachunku krakowianowego i ujęte w jednolitą szatę formalną. Autor wyprowadza korzyści takiego ujęcia w dziedzinie pojęciowej i rachunku liczbowego.

Prof. dr Zygmunt Kowalczyk opracował pomiar wysokości kominów fabrycznych i kontrolę ich pionowości. Autor wyprowadził wzory na ustalenie pionowości komina lub jego odchylenia i podał metodę pomiaru. Artykuł zilustrowany jest przykładami liczbowymi pomiarów i obliczeń.

Dr Paweł Dulian omówił zastosowanie metody Krováka do uproszczonego obliczenia korelat w równaniach normalnych dla niezależnych układów centralnych. Przy wyrównywaniu niezależnych układów centralnych w sieciach triangulacyjnych przy wyrównywaniu stacji, z pomierzonymi kątami można rozwiązać równania normalne rozbijając je na dwie grupy. Po rozwiązaniu pierwszej grupy łączy się obie i rozwiązuje łącznie. Uproszczenie osiąga się na drodze stopniowych redukcji metodą Krováka, wykorzystując symetryczną formę równań normalnych i tablic dla oznaczenia współczynników równań normalnych korelat. Wyliczenie korelat sprowadza się zatem do rozwiązania jednego odpowiednio przekształconego równania normalnego. Korelaty występują w formie liniowej funkcji wyrazów wolnych. Umożliwia to prowadzenie rachunku na podstawie przybliżonych wartości kątów w trójkątach i upraszcza znacznie powtórzenie wyrównania przy wprowadzeniu nowych wartości na wyrazy wolne.

Dr Gomoliszewski, w artykule „Geodezyjne metody pomiaru zabytków architektonicznych”, analizuje doświadczenia z przeprowadzonych pomiarów architektury zabytkowej i — uogólniając wnioski — wyprowadza metody pomiarów, dokładności, uwagi o sporządzaniu planów zabytków. Wyniki uzyskane przez Autora z jego prac pozwoliły ustalić bardzo ciekawe wnioski odnoszące się do tzw. „korekty optycznej” i kompozycji architektonicznej.

Na zakończenie podany jest artykuł Jerzego Kazimierczyka pt. „Luneta do przybliżonego wyznaczenia azymutu przez orientację według torów gwiazd okołobiegunowych”. Specjalnie skonstruowana luneta umożliwia założenie diagramu w płaszczyźnie obrazu. Diagram zawiera obrazy torów ruchów pozornych gwiazd okołobiegunowych, przystosowanie do metody pomiarów azymutu metodą prof. dr Hausbrandta, z pominięciem złożonych obliczeń.

Zeszyt zamknięty jest spisem treści. Objętość jego wynosi 130 stron. Cena zł. 10. — (zeszyt podwójny).

Całość numeru zaciekawi niewątpliwie geodetów zainteresowanych zagadnieniami naukowymi, geodezją

wyższą, problematyką obliczeniową, opracowywaniami teoretycznymi zagadnień miernictwa praktycznego.

Redakcja „Geodezji i Kartografii“ pokona niechybnie pierwsze trudności organizacyjno-wydawnicze i rozwinię na łamach kwartalnika szeroko zakrojony program publikacji dorobku naukowców, wymianę nowej myśli w dziedzinie geodezji, kartografii i pokrewnych nauk. Oczekujemy więc dalszych zeszytów, które przyjmowane będą przez inżynierów i techników-geodetów z niesłabnącym i stałym zainteresowaniem.

Redakcja „Przeglądu Geodezyjnego“ życzy Redakcji kwartalnika „Geodezja i Kartografia“ najpomyślniejszego rozwoju i spełnienia postawionych przed wydawnictwem naukowym zadań.

inż. B. Lipiński

Una teoria per la determinazione preventiva analitica dei costi dei rilevamenti classici e fotogrammetrici. (Zasada przedwstępnej obliczenia drogą analityczną kosztów zdjęć wykonanych metodami klasycznymi i fotogrametrycznymi). — Placido BELFIORE. Odbitka z „Bolletino di Geodesia e Scienze Affini“. Nr 4.1951. Str. 132 i 9 diagramów.

Autor postawił sobie za zadanie znalezienie takich wzorów, które pozwoliłyby obliczyć koszty pomiarów dowolnego obszaru metodami klasycznymi, bądź fotogrametrycznymi i, to niezależnie od wartości pieniądza, dzięki czemu mogłyby być stosowane w dowolnym kraju.

W tym celu autor przyjmuje za jednostkę wartości średni koszt jednego dnia pracy biurowej technika dyplomowanego (technico diplomato) i oznacza ją symbolem Δ , wyrażając następnie koszty wszystkich czynności, związanych z wykonaniem zdjęć w tych jednostkach, przez dobranie odpowiednich współczynników. Chcąc więc wykorzystać wyprowadzone wzory do obliczenia kosztów zdjęć jakiegoś obszaru w dowolnym kraju, wystarczy, zdaniem autora, ustalić wartość Δ w walucie danego kraju.

Przy układaniu wzorów autor analizuje szczegółowo koszty związane z wykonaniem zdjęć metodami klasycznymi i aerofotogrametrycznymi, w zależności od skali, rodzaju terenu i celu, do jakiego zdjęcia te mają służyć. Koszty dzieli na 3 zasadnicze grupy: 1) wydatki osobowe, tj. wynagrodzenie personelu technicznego różnych kategorii, zatrudnionego w polu i biurze, 2) amortyzację instrumentów geodezyjnych bądź fotogrametrycznych i 3) wydatki organizacyjne, obejmujące personel administracyjny, oprocentowanie kapitału, lokal itp.

Do ułatwienia wykonania obliczeń służą diagramy, opracowane na podstawie konkretnych danych wziętych z praktyki. Analiza obejmuje wykonanie zdjęć metodami klasycznymi:

- 1) dla celów katastralnych, bez rzeźby terenu, w skalach od 1:500 do 1:5.000,
- 2) dla celów katastralnych, z warstwicami i
- 3) zdjęcia topograficzne w skalach od 1:5.000 aż do 1:100.000 oraz

wykonanie zdjęć metodami aerofotogrametrycznymi.

Z porównania kosztów wykonania zdjęć metodami fotogrametrycznymi i klasycznymi, autor dochodzi do bardzo ciekawych wniosków, a mianowicie:

I. W skalach dużych, dla celów katastralnych:

- a) koszty zdjęć fotogrametrycznych, bez warstwic, są nieco niższe od kosztów zdjęć, wykonanych metodami klasycznymi w terenach bardzo rozczłonkowanych (o dużej ilości parcel),
- b) nieco wyższe — w terenach średnio rozczłonkowanych,
- c) znacznie niższe, przy każdym rozczłonkowaniu, jeżeli obejmują również i rzeźbę terenu.

II. W skalach małych:

- a) zdjęcia fotogrametryczne są tańsze od stolikowych w skalach od 1:5.000 do 1:20.000,
- b) w skali 1:25.000 koszty są w przybliżeniu jednokowe,
- c) w skalach mniejszych od 1:25.000 porównanie wykazuje przewagę metody stolikowej i to tym większą, im skala jest mniejsza.

Zjawisko to tłumaczy się dużą ilością fotopunktów potrzebnych do opracowania zdjęć lotniczych, gdyż autor nie bierze pod uwagę możliwości zagęszczenia sieci punktów geodezyjnych drogą aerotriangulacji, ani też stosowania kamer szerokokątnych.

Wyprowadzone wzory były kontrolowane na pracach konkretnych, wykonanych we Włoszech, w wyniku czego uzyskano zupełną zgodność kosztów obliczonych analitycznie z faktycznie poniesionymi.

Przeprowadzona przez autora analiza jest bardzo wnikliwa i ciekawa, jednakże, ze względu na odmienne warunki panujące w różnych krajach, jest bardzo wątpliwe, aby wyprowadzone wzory mogły być stosowane wszędzie w całej rozciągłości.

Prof. M. B. Piasecki
Warszawa — Politechnika

Prace Instytutu Urbanistyki i Architektury

(Ministerstwo Budownictwa Miast i Osiedli). PWT. W-wa. Format A 4. Zeszyt 1/1951 (Rok 1) Str. druk. 36. Nakład 1500 egz. Cena zł. 6.50.

Planowanie miast a przemysł — W. Ostrowski. A. Lokalizacja szczegółowa terenów przemysłowych. Planowość w rozmieszczeniu przemysłu, decentralizacja miejsc pracy i zamieszkania, walka z uciążliwością przemysłu dla otoczenia, „jednostki przemysłowe“, sieć komunikacyjna. B. Planowanie jednostek przemysłowych. Przedmiot planowania, urządzenia społeczne, ukształtowanie architektoniczne, zieleni.

Przemysł a planowanie przestrzenne — B. Malisz. Lokalizacja przemysłu w okresie przedwojennym i w systemie gospodarki planowej. Zasady ogólnej i szczególnej lokalizacji zakładów przemysłowych.

Względy przyrodnicze w kształtowaniu terenów zielonych — Z. Hellwig. Przegląd literatury tematu. Terminologia. Kształtowanie terenów zielonych jako organicznego składnika krajobrazu. Makroplastyka krajobrazowa. Kształtowanie terenów parkowych i ogrodowych.

Drogi realizacji zalesień z punktu widzenia prawnego — W. Sieroszewski.

Architektura i rysunek architektoniczny w dziełach Jana Matejki — Z. Kamiński.

Budownictwo wiejskie w Związku Radzieckim — I. F. Tłoczek. Zagadnienia planowania osiedli, definicja osiedla wiejskiego, planowanie wsi kołchozowych. Budynki gospodarze i przemysłowe w ośrodku produkcyjnym. Budownictwo mieszkaniowe kołchozów.

Zeszyt 2/1951 (Rok 1). Str. druk. 92. Nakład 1500 egz. Cena wraz z katalogiem 27 zł.

Zeszyt poświęcony urbanistyce historycznej. Zawiera m. in. prace z zakresu inwentaryzacji i krytyki źródeł kartograficznych, mających znaczenie dla historii budowy miast polskich.

Zadania i potrzeby polskiej urbanistyki historycznej — S. Herbst. Zakres i zadania polskiej urbanistyki historycznej. Periodyzacja historii miast polskich i próba ułożenia tematyki badań. Postulaty organizacyjne.

Tezy do dyskusji nad budową miasta średniowiecznego — M. Małowist.

Uwagi nad stanem i potrzebami badań w zakresie dziejów miast w Polsce — W. Kula.

Badania nad historycznym rozwojem miast z punktu widzenia budowy i rozbudowy miast w Polsce — K. Dziewoński.

Wymagania ochrony zabytków urbanistycznych wobec nauki historycznej — J. Zachwatowicz.

Potrzeby w zakresie inwentaryzacji źródeł kartograficznych do historii budowy miast polskich — W. Trzebiński. Hierarchia potrzeb w zakresie inwentaryzacji źródeł kartograficznych. Plany z doby konstytucyjnej Królestwa Kongresowego (1815—1830). Sposoby rejestrowania i reprodukcji map i planów historycznych z uwzględnieniem specyficznych warunków ich rozmieszczenia i stanu zachowania.

Źródła ikonograficzne do historii budowy miast polskich i zagadnienie ich inwentaryzacji — Z. Bieńczycki.

Protokół krajowej narady historyków i urbanistów w sprawie badań nad historią budowy miast polskich odbytej w Nieborowie w dniach 30.IX. — 1.X.1950 r.

Geneza i rozplanowanie miasta Krosna nad Odrą — Z. Kaczmarczyk.

Budownictwo przemysłowe Zagłębia Staropolskiego w okresie Królestwa Kongresowego — W. Ostrowski.

Galicyjskie plany katastralne — Z. Wzorek. Organizacja pomiarów katastralnych i osiągnięte wyniki. Stan zachowania i wartość map katastralnych jako materiałów źródłowych oraz ich przydatność do celów planowania przestrzennego na przykładzie prac, wykonanych przy sporządzaniu planu miejscowego m. Rzeszowa. W tekście reprodukcje z map katastralnych Krakowa, Rzeszowa, Dąbrowy Tarnowskiej i opisu oznaczeń na mapach katastralnych.

Dodatek do Zeszytu 2: „Ilustrowany katalog źródeł kartograficznych do historii budowy miast polskich“. Zeszyt I. „Katalog planów miast w zbiorach Archiwum Państwowego w Lublinie“ — T. P. Szafer, J. Tomczyk, W. Trzebiński. Wydawnictwo wspólne Instytutu Urbanistyki i Architektury oraz Naczelnej Dyrekcji Archiwów Państwowych. Jest to pierwsza publikacja wyników podjętej w r. 1950 przez IUA akcji rejestrowania i reprodukowania map i planów historycznych. Katalog obejmuje 43 plany, pochodzące z okresu 1795—1884 r. i dotyczące 27 miast i miasteczek z obszaru dawnych gubernii lubelskiej i siedleckiej. Składa się z części opisowej (43 pozycje) i ilustracyjnej (19 planów z 43 pozycji katalogowych).

Inicjatywa IUA inwentaryzacji materiałów kartograficznych historycznych zasługuje na pełne poparcie. Wydaje się również celowe, by Geodezyjny Instytut Naukowo-Badawczy i odnośne katedry geodezyjne wyższych uczelni podjęły współpracę w tych badaniach — tym bardziej, że jak wynika z wypowiedzi, podanych w Zeszycie 2, IUA napotyka tu na trudności techniczne, wchodzące w zakres geodezji. Należy przy tym podkreślić, że inwentaryzacja map i planów historycznych ma znaczenie nie tylko dla urbanistyki historycznej, lecz również dla badań nad historią rozwoju geodezji polskiej.

Prof. M. Odlanicki

Osterreichische Zeitschrift für

Vermessungswesen

Nr 6 z końca grudnia 1951 r.

Dr Schiffmann, Prof. Dr h. c. Franz Karl Ginzkey.

Z okazji 80 rocznicy urodzin wielkiego austriackiego poety, nestora austriackich literatów i technicznego radcy austr. instytutu wojskowo-geograficznego.

Dr Josef Litschauer, Podstawy państwowej sieci niwelacyjnej.

Po wnikliwej analizie dotychczasowych metod rachunku różnic wysokości tj. ortometrycznej, sferoidalnej, Helmerta i Niethammera oraz stwierdzeniu, że żadna z nich nie jest pozbawiona wad, autor próbuje rozwinąć nową metodę, która by usunęła występujące dotychczas braki. Jego myśl przewodnia streszcza się przy tym we wzięciu za podstawę jedynie słusznych teoretycznie systemów dynamicznych, w szczególności wysokości roboczych, i uczynić je przydatnymi do dalszych pomiarów szczegółowych za pomocą jednolitych i jednoznacznych przekształceń. Metodę swą pragnie nazwać redukcją niwometryczną a wyniki końcowe — wysokościami niwometrycznymi. Rachunek jest prosty, wysokości robocze oblicza się za pomocą zmierzonych wartości siły ciężkości równocześnie ze sferoidalnymi na podstawie dotychczasowych założeń a odpowiednie wysokości niwometryczne otrzymuje

się ze specjalnych w tym celu skonstruowanych tablic.

Kartograficzny rzut Gaussa-Krügera zmienia odchylenie od południka środkowego tym bardziej, im teren pracy jest bardziej oddalony od niego, przedstawia jednak warunki w każdej okolicy tak wiernie, że nie ma potrzeby przy pracach niższego rzędu zwracać uwagi na żadne zniekształcenia. Przy niwometrycznej redukcji odchylenia powierzchni odniesienia od geoidy zanikają, jednak rzędne od powierzchni odniesienia w pobliżu fizycznej powierzchni ziemi, a zatem na terenie pracy, przedstawione są w takim przybliżeniu, że tylko w najgorszym i odosobnionym wypadku oczekiwać można zakłóceń.

Brinning, 150 rocznica bawarskiej służby mierniczej.

A. Barvir, K. Ledersteger, K. Mader, IX walne zebranie międzynarodowej unii geodezyjno-geofizycznej w Brukseli 20. VIII. — 1. IX. 1951.

F. Hauer, Geodezyjna konferencja w sprawie Jeziora Bodeńskiego w Monachium 1951.

W bibliografii omówione są nast. nowe dzieła:

R. Roelofs, Stosowana astronomia w pomiarach kraju (ang.). Prof. dr W. Bachmann, VII międzynarodowy kongres mierniczych (fr.). Prof. dr F. R. Jung, Geodezyjny tydzień w Kolonii 1950. Hellmut Berg, Fizyka ziemi stałej (niem.). Dr inż. H. Wittke, Geodezyjne listy (niem.).

Nr 1 z końca lutego 1952.

Rada dworu Prof. dr h. c. mult. Eduard Doležal, z okazji 90 rocznicy urodzin.

Dpl. inż. dr W. Embacher, Nowe wnioski do geograficznego wyznaczenia punktu.

Postęp w budowie przyrządów mierniczych rozwija metody obserwacyjne, uzasadniona zatem jest próba podania nowych metod geograficznego wyznaczenia punktu przy użyciu nowoczesnego teodolitu, przeznaczonego do triangulacji I-go i II-go rzędu, metod, które częściowo są nawet dokładniejsze, aniżeli postępowanie dotychczasowe, a poza tym umożliwiają znaczną oszczędność w czasie i materiale. Autor wskazuje możliwość wyznaczenia odległości biegunowej i azymutu astronomicznego przez zręczne wykorzystanie dogodnych pozycji gwiazd i odpowiedniego planu obserwacji bez specjalnych przyrządów astronomicznych. Podaje również metodę wyznaczenia długości geograficznej bez odczytów zegarowych oraz geocentrycznej szerokości z obserwacji księżyca w południku, jako też zastosowanie przestrzennego wcięcia wstecz do wyznaczenia współrzędnych geocentrycznych stanowiska obserwacyjnego. Współrzędne te w porównaniu ze współrzędnymi geograficznymi mogą dać wartościowe wnioski co do kształtu ziemi. (c. d.).

Josef Rosak, Optyczny pomiar odległości według Reichenbacha. Opis urządzenia na łacie, które pozwala na pomiar odcinka na łacie z dokładnością w mm, zamiast ich szacowania. Aczkolwiek dotychczasowa dokładność jest znacznie powiększona, okazuje się, że odległownica nitkowa nigdy nie zastąpi odległownicy z podwójnym obrazem.

Josef Kovarik, Redukcja na poziom odległości mierzonych ukośnie. Diagram do pomiaru szczegółów.

Dpl. inż. Josef Eberwein, Geodezyjna orientacja za pomocą obserwacji słońca.

W bibliografii omówione są nast. nowe dzieła:

Prof. dr. K. Schwidofsky, Podstawy fotogrametrii.

Pomiary i mapa w Bawarii.

T. Hagen, Naukowa interpretacja planów aerofotogrametrycznych.

Dr Branko Žnideršič, Podręcznik do tyczenia krzywych przejściowych w kształcie kłotoidy.

Dr Branko Žnideršič, Podręcznik do biegunowego tyczenia krzywych przejściowych w kształcie kłotoidy.

Dr inż. Maier Ludwig, Kontrola napięcia, Tablice cyfrowe do obliczenia przeciwprostokątnej na podstawie przyprostokątnych.

Przegląd czasopism.

ZEMEMÉRICIWI

(Nr 6).

- Kierunki rozwoju czeskiej nauki i techniki.
- Inż. dr L. J. Lukes — O odchyłkach pomiaru azymutu.
- Inż. F. Vlk — Metody pomiaru produktywności pracy.
- Inż. Petrak — Służba geodezyjna przy projektowaniu nowych budynków.
- Inż. K. Ondusek — Doświadczenia zdobyte w czasie przeprowadzania urządzeń rolnych w południowej Słowacji.
- Racjonalizacja i nowe zagadnienia.
- Książki nadesłane.
- Przegląd administracyjny.
- Różne.

Revue des Geometres-Experts et Topographes Français

(Nr 5 — Maj 1952 r.)

- Kronika zawodowa — Peltier.
- Nomogram dla obliczeń tachimetrycznych — P. Montreul.
- O prawie wynajmu — Joire.
- Międzynarodowa Federacja Mierniczych F. I. G. — Wantz.
- Ze związku. Dom mierniczego. Zjazdy regionalne.
- Miernictwo c. d. — H. Peltier.
- Kronika młodych.
- Wiadomości różne.
- Prawo i przepisy prawne.
- Przegląd książek i pism.

RIVISTA DEL CATASTO E DEI SERVIZI TECNICI ERARIALI

Nowe badania refrakcji bocznej — Prof. Dr. Inż. Bartolomeo Bonifacino.

Przyczynek do teorii i praktyki interpolacji — Dr. Inż. Francesco Barra Carraciolo.

Kapitalizacja zysków: metoda, a nie kryterium szacowania — Prof. Dr. Inż. Nino Famularo.

Budowa fabryki w Gorizii Włoskiego Monopoli Państwowego — Dr. Inż. Diego Corsani.

Metoda bezpośredniego pomiaru przesunięcia płytki płasko-równoległej — Dr. Corrado Mazzon.

K. Br.

TIJDSCHRIFT VOOR KADASTER EN LANDMEETKUNDE

(Nr 3 czerwiec)

- Wiadomości różne.
- Uwagi na temat historii rozwoju kształtu parcel w Holandii — prof. Hofster i dr Vlam.
- Praca i metody inżyniera geodety — prof. Baarda.
- Zjazdy i zebrania.
- Egzaminy dla pracowników zatrudnionych przy obliczeniach geodezyjnych.

FOLDMÉRÉSTAN KOZLEMÉN YEK

(Nr 2)

- dr. L. Homorodi — O nowej sieci triangulacyjnej na Węgrzech.
- inż. L. Michalczyk — Rola mierniczego w socjalistycznym zagospodarowaniu wsi w planie sześciolatnim.
- J. Kovats — Parcelacja i praktyczne rozwiązanie prac przygotowawczych.
- dr L. Bendefy — Niwelacja precyzyjna i jej wyrównanie w roku 1949.
- G. Zelcsenyi — Prosta metoda obliczania współrzędnych punktów triangulacyjnych.
- dr P. Majay — Graficzne wyrównanie współrzędnych.
- J. Szepessy — O zwiększenie dokładności tachimetrów.
- Kongres geodetów, geofizyków.
- Zjazd w Brukseli.
- Przegląd książek i pism.

The Journal of THE ROYAL INSTITUTION OF CHARTERED SURVEYORS

Lipiec 1952 r.

Między innymi wiadomościami numer zawiera następujące artykuły:

Przegląd trzech ostatnich lat 1949 — 1952.

Park Narodowy w Smowdonia — P. S. Lavs.

Rejestracja terenów rolnych (dyskusja).

Spółka a mierniczy — Wiliam James.

K. Br.

SCHWEIZERISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNG UND KULTURTECHNIK

Nr 6 z 10 czerwca 1952 r.

Prof. dr inż. K. Ramsayer, Geodezyjne rachunki bez tablic.

Artykuł zawiera opis próbnej konstrukcji zapasowego mechanizmu, zmontowanego z arytmmetrem, co pozwala uzyskać na wałku nastawień arytmmetru naturalną wartość funkcji $\sin x$, $\cos x$ i $\arctg x$. Oszczędność w czasie przy obliczeniu wartości \sin i \cos wynosi w porównaniu z użyciem tablic 30%, przy obliczeniu natomiast kątów kierunkowych ze współrzędnych nawet 50% czasu. Poza tym pewność bezbłędnego rachunku w porównaniu z użyciem tablic jest znacznie powiększona i przy długotrwałych rachunkach rachmistrz daleko mniej się męczy aniżeli dotychczas.

Maszyna ta pozwala już przeprowadzić niemal wszystkie trygonometryczne rachunki niższej geodezji bez tablic. Nadaje się w szczególności do obliczenia przyrostów z długości i kąta kierunkowego, kąta kierunkowego z przyrostów i zamiany współrzędnych biegunowych na prostokątne. Ułatwia również wydatnie wyrównanie punktów triangulacyjnych III i IV rzędu przez wygodne i dokładne obliczenie kątów kierunkowych.

Szczególnie korzystna jest odpowiednia rozbudowa arytmmetru podwójnego. Ośmiomiejscową dokładność funkcji do rachunków wyższej geodezji można również uzyskać przez zastosowanie bardziej skomplikowanego mechanizmu, dającego przy interpolacji wyrazy drugiego rzędu.

(Wniosek dla Redakcji: Byłoby bardzo wskazane re-produkować rysunek 5 ze str. 142 i ewent. rys. 7 ze str. 144).

Dr W. Neukomm, Obliczenie dochodu nowych osiedli chłopskich.

W. Naef, Normalna czy zbiorowa umowa o pracę. Bn., Siłownia w Maggia.

Wiadomości związku zawodowego.

Protokół 25 walnego zebrania szwajcarskiego związku fotogrametrów.

A. Pastoroli omawia w bibliografii publikację (włoską) pt. Teoria kosztorysowania klasycznych i aerofotogrametrycznych zdjęć topograficznych.

Przegląd Techniczny

Nr 4

- List Prezydium Rady Głównej NOT do Prezydenta Bolesława Bieruta.
- Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej prowadzi nas do socjalizmu.
- Wielki piec „B” — wyrazem postępu technicznego polskiego hutnictwa — inż. Adam Kunz i inż. Edward Rudomina.
- Drogi postępu technicznego w dziedzinie źródeł światła — Stefan Sekowski.
- Zagadnienie oszczędności zużycia paliw w transporcie i stosowanie paliw zastępczych — inż. Bohdan Mączewski-Rowiński.
- Literatura metrologiczna — dr inż. Jan Obalski.

Dział mechanizacji pracy

- Zautomatyzowanie zabezpieczenia pras za pomocą komórki fotoelektrycznej — inż. Julian Horbaczewski.

Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń

- Zebranie sekretarzy generalnych i sekretarzy oddziałów NOT. Doroczne zgromadzenie delegatów oddziałów NOT. Główna Komisja Technicznej Ochrony Pracy. Odprawa referentów odczytowo-szkoleniowych. Zjazd organizacyjny oddziałów NOT w Zielonej Górze. Narada Klubów Techniki i Racjonalizacji zakładów energetycznych okręgu dolnośląskiego. Pierwsze egzaminy w WSL. Organizacja życia technicznego w NRD — JMS. 20 lat pracy Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Budownictwa WSNITO-Stroiteliej-D.G. Wydawnictwa stowarzyszeń radzieckich — D.G.
- Wśród książek i wydawnictw.
- Kronika.
- Biuletyn Centralnego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej.
- Biuletyn Głównego Urzędu Miar.

Nr 5

- 1 Maja 1952
- O dalszy wzrost wydajności pracy — inż. Jan Porebski.
- Biblioteki fachowe i techniczne — inż. Henryk Klingofer.

Książki nadesłane do redakcji

- Geodezja dla pomiarowych — Szczerba Adam mgr inż. Warszawa 1952. Państw. Przedsięb. Wydawn. Kartograf. str. 183, rys. 203. Cena zł 26.
- Opisy instrumentów geodezyjnych Wilda — tłumacz. z niemieckiego mgr inż. W. Sztompke. Warszawa 1952. Państw. Przedsięb. Wydawn. Kartograf., str. 170, rys. 70. Cena zł. 14.50.
- Miernictwo na usługach inżynierii. Geodezja stosowana. Wyd. III — Warchałowka-Kietlińska Zofia dr inż. Warszawa 1952. Państw. Przedsięb. Wydawn. Kartograf. str. 420, rys. 268. Cena zł 34.

- Dokumentacja naukowa — inż. Zygmunt Majewski.
- Uwagi na temat dyskusji nad projektami statutow NOT i stowarzyszeń.
- Działalność radzieckich stowarzyszeń naukowo-technicznych na przełomie 51/52 r. — inż. Dionizy Gajewski.
- O nowej uzgodnionej teorii wytrzymałości N.N. Dawidienkowa i J. B. Fridmana — prof. dr inż. Zenobiusz Kłębowski.

Dział Mechanizacji Pracy:

- O budowie uniwersytetu moskiewskiego — opr. inż. Adolf Wittels.

Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń.

- Dyskusja na temat Konstytucji w oddziałach NOT i stowarzyszeń branżowych. Główna Komisja Współzawodnictwa Pracy. Narada racjonalizatorów okręgu warszawskiego z aktywnym Naczelnej Organizacji Technicznej. Konferencje naukowo-techniczne stowarzyszeń zorganizowane w drugim półroczu 1951 r. O działalności bibliotek NOT w r. 1951 — Ł. K. Wyniki pierwszej serii egzaminów dyplomowych w Wieczorowych Szkołach Inżynierskich — M. K. Zadania kadr inżyniersko-technicznych w Bułgarii — D. G.
- Wśród książek i wydawnictw.
- Kronika.
- Biuletyn Centralnego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej.
- Przegląd Bibliograficzny Zagadnień Dokumentacji.
- Przegląd Bibliograficzny Metrologii.

Nr 6

- O świadomą postawę kadr inżyniersko-technicznych na obecnym etapie realizacji Planu 6-letniego.
- Budowa wspaniałego daru przyjaźni — Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie — inż. Henryk Janczewski.
- Planowanie procesów technologicznych — inż. Marian Wakalski.
- Nowoczesne tendencje w budownictwie elektrowni ciepłych — inż. Władysław Ney.

Dział Mechanizacji Pracy.

- Produkcja płyt pilśniowych — inż. Franciszek Michalski.
- Pompy śrubowe — inż. Stefan Kryszak.

Sprawy organizacyjne NOT i stowarzyszeń.

- Zebranie sekretarzy generalnych stowarzyszeń i oddziałów NOT. Konferencje naukowo-techniczne w I kwartale 1952 r. Główna Komisja Technicznej Ochrony Pracy. Zjazd organizacyjny Koła Poligrafów. Pokaz pt. „Książka i czasopismo techniczne”. Broszura o pięcioleciu działalności NOT.
- Wśród książek i wydawnictw.
- Kronika.
- Biuletyn Centralnego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej.
- Biuletyn Głównego Urzędu Miar.

- Kartograf. str. 119, rys. 29, tabl. 2.
- Fotogrametria płaska** — Piasecki M. B. Prace GINB przy GUPK. Warszawa 1951. Państw. Przedsięb. Fotogram. i Kartograf. str. 140, rys. 121. Cena zł 40.
- Geodezyjne pomiary odkształceń** — Lazzarini Tadeusz. Prace GINB przy GUPK. Warszawa 1951. Państw. Przedsięb. Fotogram. i Kartograf. str. 116, rys. 49. Cena zł 35.
- Ścisłe wyrównanie układów obserwacji geodezyjnych, w których obserwowano elementy kątowe i elementy liniowe.** — Hausbrandt Stefan. Prace GINB przy GUPK. Warszawa 1952. Państw. Przedsięb. Wydawn. Kartograf. str. 115. Cena zł 17.
- Rocznik Astronomiczny na r. 1952** — Kępiński F. prof. dr i Szpunar W. inż. Prace GINB przy GUPK. Warszawa 1952. Państw. Przedsięb. Fotogram. i Kartograf. str. 68. Cena zł 40.
- Efemerydy nautyczne na r. 1952** — Kępiński F. prof. dr i Szpunar W. inż. Prace GINB przy GUPK. Warszawa 1952. Państw. Przedsięb. Fotogram. i Kartograf. str. 90. Cena zł 40.
- Zabezpieczenie budowli przed uszkodzeniami górnictwymi** — Leutkens Otto dr inż. Katowice 1951. PWT. str. 151. rys. 93. Cena zł 22.00.
- Normowanie techniczne w odlewnictwie** — Russjan, S. inż. Warszawa. 1952. PWT str. 168, rys. 63, tabl. 91. Cena zł 30.
- Kurs spawania acetylenowego** — Szupp Bolesław mgr inż. Wyd. IV. Warszawa 1952. PWT str. 108, rys. 33. Cena zł 6.
- Wykonywanie tłoczników. Wskazówki praktyczne** — Bosse E. Warszawa. PWT. 1952, str. 77, rys. 91. Cena zł 8.
- Bezpieczeństwo pracy przy pędniach** — Roszkowski St. inż. Warszawa 1952. PWT. str. 80, rys. 85. Cena zł 10.
- Wskazówki dla użytkowników wag** — Noworyta J. mgr inż. Warszawa 1952, PWT. str. 63, rys. 34, tabl. 5. Cena zł 4.50.
- Obliczanie konstrukcji żelbetowych. Cz. I** — Minc Józef mgr inż. Warszawa 1951 PWT. str. 103, rys. 28, tabl. 28. Cena zł 12.
- Oszczędna gospodarka węglem** — Praca zbiorowa. Warszawa 1951. PWT. str. 339. Cena zł 38.
- Słownik techniczny polsko-rosyjski** — Skibicki Wacław mgr inż. Warszawa 1951. PWT. str. 206. Cena zł 46.
- Mały poradnik mechanika** — Nauki matematyczno-fizyczne i ogólnotechniczne — Praca zbiorowa. Warszawa 1951, PWT. str. 651.

K O M U N I K A T

Administracja Czasopism Technicznych NOT postanowiła pewną ograniczoną ilość roczników czasopisma „Przegląd Geodezyjny“ zbyć po specjalnych ulgowych cenach, a mianowicie:

rocznik 1948 za cenę zł 9.—	od nr 7—12/48 za cenę zł 4.50
rocznik 1950 „ „ „ 8.60	od nr 6—12/50 „ „ „ 5.—
rocznik 1951 „ „ „ 14.40	od nr 1— 6/51 „ „ „ 7.20

Celem tej akcji jest udostępnienie czasopisma Klubom Techniki i Racjonalizacji, świetlicom, uczniom szkół zawodowych i studentom wyższych uczelni oraz pracownikom instytucji państwowych i organizacji społecznych.

Zamówienia zbiorowe mogą być składane przez władze odpowiednich instytucji, zamówienia, stwierdzającego, że instytucja czy organizacja, w której pracuje, lub do której należy zamawiający nie składa zamówienia zbiorowego.

Zamówienia należy kierować na adres:

Administracja Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, Czackiego 3/5
Wydział Upowszechnienia i Współpracy z PPK RUCH.

Na podstawie zamówienia Administracja wystawi rachunek i prześle blankiet PKO celem dokonania wpłaty, po nadejściu której przekaże zamówione komplety.

BIULETYN GEODEZYJNEGO INSTYTUTU NAUKOWO-BADAWCZEGO

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGLĄD GEODEZYJNY”

ROCZNIK 2

WARSZAWA – WRZESIEŃ/PAŹDZIERNIK 1952

Nr 9/10

Wyniki badania deklinatora niemieckiego o magnesie opartym na ostrzu nr 4940437

Mgr inż. Wojciech Krzemiński

Przed Instytutem rozpoczynającym w roku ubiegłym prace magnetyczne stała przede wszystkim sprawa zbadania deklinatora niemieckiej produkcji, przekazanego Instytutowi przez C.U.G i K. Wartość użytkowa tego instrumentu była zupełnie nieustalona, a stan jego budził poważne obawy. Poza tym, problemem było, czy w ogóle instrumentem tego typu osiągnie się dokładność wyznaczenia południka magnetycznego, wymaganą przy zdjęciu deklinacji.

Badany instrument jest teodolitem repetycyjnym o specjalnej budowie, umożliwiającej wyznaczenie południka magnetycznego (deklinator). Instrument ten posiada tylko koło poziome, odczytywane przy pomocy dwóch mikroskopów z dokł. $\pm 5''$. Luneta skonstruowana jest tak, aby umożliwić autokolimacyjny odczyt położenia magnesów. W lunecie pomiędzy krzyżem nitkowym a okularzem znajduje się świetlik z ruchomym pryzmacikiem (możemy go podnosić lub opuszczać), który skierowuje promienie świetlne równoległe do osi celowej lunety. Promienie te odbijają się od lusterka przymocowanego do układu magnesów i są obserwowane w lunecie. Na skali umieszczonej w dolnej części krzyża nitek, widzimy obraz górnej, zakrytej przez pryzmat części nici pionowej. Dokładność odczytu na skali wynosi $20''$. Na osi pionowej instrumentu znajduje się trzon, na który nasadzamy wieżę z układem magnesów. W wieżę wkręcany jest uchwyty, w którym zamocowane jest ostrze stalowe (cienka igła), na którym opiera się układ magnesów, składający się z dwu stalowych magnesów sztabkowych, przykręconych do lekkiej konstrukcji wspornikowej. W środku ciężkości znajduje się dwustronne łożysko agatowe.

Konstrukcja instrumentu bez koła pionowego narzuca jako jedyną praktyczną metodę wyznaczenia azymutu astronomicznego z obserwacji przejść słońca przez nitkę pionową. Południk magnetyczny wyznaczamy obserwując magnes w dwu położeniach (usuwanie błędu nieprostokątności lusterka do osi magnetycznej układu) i odczytując koło poziome oraz wskazanie na skali w lunecie. Suma tych dwu odczytów daje nam miejsce pñ. Magnetycznej na kole poziomym w danej chwili. Wszystkie obserwacje redukujemy następnie na jeden moment t_0 , na podstawie zapisów magnetografów w obserwatorium magnetycznym w Świdrze. Mając wartości miejsca południa astr. M i pñ. magn. N , albo wartości azymutów A_{astr} i A_{magn} jakiegoś przedmiotu ziemskiego, obliczamy wartość deklinacji magnetycznej na moment t_0 ,

$$D_{t_0} = M - N + 180^\circ = A_{astr} - A_{magn}$$

Badanie instrumentu przeprowadzane było częściowo jako obserwacje kontrolne w Świdrze, a częściowo jako prace polowe na punktach wiekowych zmian magnetyzmu ziemskiego. Przed rozpoczęciem pracy instrument został rozebrany i oczyszczony, a następnie bardzo starannie zretyfikowany. Pierwsze obserwacje wykonane we wrześniu ub. r. należało odrzucić ze względu na błąd konstrukcyjny (słaba sprężyna ru-

chu leniwego repetycji), który następnie został usunięty. Obserwacje kontrolne wykonane zostały przed, w środku i na końcu obserwacji polowych. Warunki, w jakich wykonywane są obserwacje w Świdrze, są znacznie lepsze niż na jakimkolwiek punkcie polowym, a ponieważ redukcje tych obserwacji są również pozbawione szeregu błędów, możemy przyjąć, że dokładność wyznaczenia deklinacji w obserwatorium jest co najmniej dwukrotnie wyższa niż w polu i co najważniejsze zależy jedynie od dokładności instrumentu i błędów osobowych obserwatora. Podczas pracy posługiwano się początkowo zegarem Nardin 19727, a następnie Lange 206211, sprawdzanym codziennie o godzinie 12 z sygnałem nadawanym przez Polskie Radio.

Aby móc ocenić otrzymane wyniki i zanalizować dokładność wyznaczania azymutu astr., musimy wprowadzić wzór różniczkowy i przejść do wyrażenia na błędy średnie. Będziemy mieli:

$$E^2 A_{astr} = E^2 H_0 + E^2 H_0 + \\ + \left(\frac{\sin a}{\operatorname{tg} z} \right)^2 E^2 \varphi + \left(\frac{\cos \delta \cos q}{\sin z} \right)^2 E^2 T + \\ + \left(\frac{\cos \delta \cos q}{\sin z} \right)^2 E^2 u + \left(\frac{\cos \delta \cos q}{\sin z} \right)^2 E^2 \lambda,$$

gdzie: a —azym. sł., z —odl. zenitalna sł., δ —deklinacja sł., q —kąt paralaktyczny, φ —szer. geograf., λ —dług. geogr., T —wskazanie zegara, u —poprawka zegara, H_0 —odczyt na cel ziem., H_0 —odczyt na sł.

Jeżeli obliczymy współczynniki dla przeciętnego przypadku w okresie, w jakim były dokonywane obserwacje i oszacujemy śr. błędy wyznaczenia poszczególnych elementów, to otrzymamy:

$$E^2 A_{astr} = 25 + 25 + 0,2 + 33 + 280 + 21 = 384$$

$$E A_{astr} = \pm 19''6 \cong \pm 20''$$

Jest to śr. błąd wyznaczenia azymutu z jednej obserwacji, przy czym widzimy, że błąd wyznaczenia szer. geogr. praktycznie nie wpływa na wynik, a największy wpływ ma błąd wyznaczenia poprawki zegara. Dokładność jej przyjęliśmy za $\pm 1s$ czyli $15''$. Należy podkreślić, że obserwacje, ze względu na utrzymanie w podanych granicach poprawki zegara, były wykonywane w pobliżu południka. W przypadku obserwacji w pierwszym wertykale, wartości współczynników nieco się zmieniają i zwiększy się wpływ błędu wyznaczenia φ a współczynnik przy $E u$ będzie mniejszy.

Zauważmy jeszcze, że większa część błędu ma charakter systematyczny dla wszystkich obserwacji na danym stanowisku. W takim razie teoretyczny średni błąd przypadkowy będziemy mogli obliczyć ze wzoru:

$$E^2 A_{astr} = E^2 M = E^2 H_0 + \left(\frac{\cos \delta \cos q}{\sin z} \right)^2 E^2 T$$

$$E^2 M = 25 + 33 = 58 \quad E M = \pm 7''6$$

Ponieważ śr. M obliczamy z kilku (na ogół czterech) obserwacji, więc na poszczególnych punktach średni błąd pojedynczego spostrzeżenia obliczymy:

$$EM = \pm \sqrt{\frac{vv}{n-1}}$$

Świder	± 2"6	Wrocław	± 7"4
Kielce	6"2	Sieradz	7"8
Mikołów	4"5	Słupsk	3"9
Poznań	5"5	Kwidzyń	7"0

Wyniki obserwacji potwierdzają więc słuszność naszych założeń.

Przechodząc do omówienia wyników wyznaczenia azymutu magnetycznego, musimy przede wszystkim ustalić, jaka jest dokładność redukcji ze względu na zmiany dzienne. Opierając się na wieloletnim doświadczeniu Obserwatorium w Świdrze, możemy przyjąć, że w przeciętnym wypadku dnia spokojnego, redukcja obserwacji miejscowych będzie miała dokładność ± 0'3 — 0'5. Odnosnie obserwacji wykonywanych poza terenem obserwatorium nie możemy powiedzieć nic pewnego. W każdym razie redukcja ich będzie mniej dokładna, zwłaszcza w dni nawet słabo zakłócone, ponieważ amplituda zmian będzie się znacznie zmieniać (ale w sposób nieznaną) w zależności od położenia punktu. W żadnym wypadku dokładność nie będzie wyższa niż ± 1'.

Porównując wyniki instrumentu i wariografów otrzymano:

$$v = D_i - \varphi D_w$$

$$+ 1,0$$

$$+ 0,4$$

$$- 0,6$$

$$- 0,4$$

$$- 0,6$$

$$- 0,3$$

$$\text{suma } v = - 0,5 \text{ śr. } v = - 0,08$$

Możemy więc przyjąć poprawkę instrumentu równą zeru i dokładność pojedynczej obserwacji:

$$E = \pm \sqrt{\frac{vv}{n-1}} = \pm 00'7$$

Ostatecznie przyjmujemy ostrożniej dokładność instrumentu równą ± 1'.

W myśl tego, co powiedzieliśmy poprzednio, dokładność wyznaczenia deklinacji na dany moment w polu będzie równa około ± 2' i będzie zależna od oddalenia punktu pomiarowego od Świdra i od stopnia zakłócenia dnia.

Na wszystkich punktach wiekowych p. mgr E. Wiłomska, pracownik Obserwatorium w Świdrze, dokonała wyznaczenia deklinacji przy pomocy instrumentu duńskiego, konstrukcji prof. La Coura — QHM (Quarz Horizontal Magnetometer).

Ponieważ wyznaczenia deklinatorem i QHM były dokonywane nie jednocześnie (redukowane nie do jednego t_0), nie możemy porównywać bezpośrednio wartości wyznaczonej deklinacji, a jedynie różnice pomiędzy ich wartościami, a odpowiadającymi im wartościami w Świdrze.

$$R = D_{t_0}^{\text{stan.}} - D_{t_0}^{\text{Świdra}}$$

$$r = R_{\text{dekl.}} - R_{\text{QHM}}$$

Przy czym jeżeli przyjmiemy, że wartość wyznaczenia

$$mR_{\text{dekl.}} = mR_{\text{QHM}} = \pm 2'$$

to

$$mr = \pm \sqrt{mR_{\text{dekl.}}^2 + mR_{\text{QHM}}^2} = \pm 2'8$$

Uzyskane wyniki potwierdzają całkowicie takie założenie.

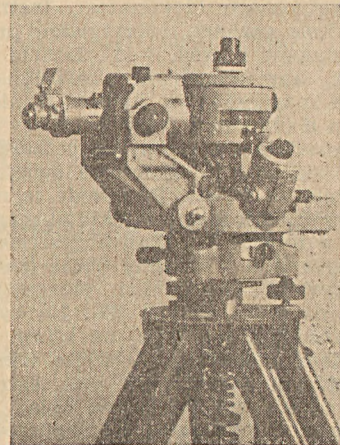
Otrzymano bowiem:

Kielce	r = 2'0	Poznań	- 2'1
Mikołów	- 2'5	Sieradz	+ 0'9
Wrocław	+ 0'9	Słupsk	- 0'5
	+ 0'4	Kwidzyń	- 1'1

przy czym r obliczane było ze śr. R dla wszystkich wyznaczeń deklinatora i QHM.

Otrzymane wyniki upoważniają do wyciągnięcia następujących wniosków:

1. Wyznaczenie azymutu astronomicznego przy pomocy obserwacji momentu przejścia słońca przez nitkę pionową jest wystarczająco dokładne, przy czym nie możemy praktycznie podnieść dokładności wyniku przez zwiększenie ilości obserwacji. Większa część błędów pochodzi z błędów o charakterze systematycznym i pozostaje stała dla danego stanowiska. Dlatego też zwiększenie ilości obserwacji ma charakter sprawdzenia i pozwala na wykrycie ewentualnych grubych błędów popełnionych przez obserwatora czy protokolanta (o 1 sek.).



2. Dokładność wyznaczenia deklinacji deklinatorami o magnesach opartych na ostrzu jest zupełnie wystarczająca.

Większość błędów nie pochodzi od błędów instrumentu (błędy powstałe na skutek redukcji wg danych z oddalonej stacji) i praktycznie nie ma potrzeby używać narzędzia o dokładności powyżej 1'. Obawy co do tego, że instrumentem tego typu nie będzie można otrzymać dokładności większej niż ± 5' okazały się nieuzasadnione, jeżeli tylko obserwator zachowa odpowiednie ostrożności i użyje właściwej metody pomiarowej.

3. Należy zawsze bezwzględnie ustalić jakiś dogodny cel stały (mirę) dla kontroli stateczności instrumentu i wyeliminowanie ewentualnych wpływów zewnętrznych (skręcenie się nóżek statywu pod wpływem zmian wilgotności i temperatury, osiadanie instrumentu, napór wiatru itp.).

4. W przypadku dnia spokojnego i pogodnego tak pod względem atmosferycznym jak i magnetycznym, obserwacja na jednym punkcie nie powinna trwać dłużej niż 45 min. do 1 godz., wliczając w to czas ustawienia i sprzątnięcia instrumentu oraz wykonania opisu topograficznego punktu. Jeżeli przyjmujemy punkty co 10 do 20 km i transport samochodowy, będziemy mogli zaobserwować dziennie 3 — 4 punkty, co jest przy deklinatorach innych typów prawie niemożliwe.



INFORMACJE

W sprawie rozprowadzenia „Prac Instytutów Naukowo-Badawczych“, wydawanych przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne.

W obrocie księgarskim „Domu Książki“ znajdują się „Prace“ następujących instytutów:

Centralnego Instytutu Ochrony Pracy
Głównego Instytutu Górnicztwa
Głównego Instytutu Lotnictwa
Głównego Instytutu Pracy
Głównego Urzędu Miar
Instytutu Architektury i Urbanistyki
Instytutu Budownictwa Mieszkaniowego
Instytutu Celulozowo-Papierniczego
Instytutu Chemii Przemysłowej
Instytutu Elektrotechniki
Instytutów Mechanicznych
Instytutu Metalurgii
Instytutu Naftowego
Instytutu Odlewnictwa
Instytutu Organizacji i Mechanizacji Budownictwa
Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego
Instytutu Przemysłu Skórzanego
Instytutu Techniki Budowlanej
Instytutu Torfowego
Instytutu Włókiennictwa
Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji

W celu zapewnienia zainteresowanym systematycznej dostawy kolejnych zeszytów „Prac Instytutów Naukowo-Badawczych“, Księgarnia Techniczna „Domu Książki“ w Warszawie, ul. Bracka 20 wprowadza z dniem 1 kwietnia 1952 r. system abonamentowy dostawy (sprzedaż wiązana) w/w wydawnictw, Zakłady pracy, instytucje i osoby prywatne, które pragną otrzymać „Prace INB“ powinny przesłać zamówienie na dostawę tych wydawnictw do w/w księgarni „Domu Książki“.

W zamówieniu należy podać:

- dokładny adres zamawiającego
- pełną nazwę instytutów, których „Prace“ mają być dostarczane
- ilość egzemplarzy zamawianych „Prac“, oddzielnie dla każdego instytutu.

Przesłane zamówienie zobowiązuje do odbioru i opłacania wszystkich zeszytów, wychodzących w ramach planu wydawniczego danego instytutu na rok 1952.

Na podstawie zamówień, w/w księgarnia „Domu Książki“ będzie wysyłać zamawiającemu kolejno zeszyty „Prac INB“ z roku 1952.

Przesyłka następuje w miarę ukazywania się poszczególnych zeszytów, za zaliczeniem pocztowym z doliczeniem kosztów przesyłki.

Księgarnia będzie dostarczać również na zamówienie poszczególne zeszyty „Prac INB“ z roku 1951 w miarę posiadania ich na składzie. Niezależnie od rozprowadzenia „Prac INB“ systemem abonamentowym, są one do nabycia w wolnej sprzedaży w następujących księgarniach „Domu Książki“:

Gdańsk-Wrzeszcz	ul. Grunwaldzka 8
Gliwice	ul. Zwycięstwa 31
Katowice	ul. Młyńska 2
Kraków	ul. Rynek 36
Łódź	ul. Piotrkowska 45
Poznań	ul. Paderewskiego 6
Rzeszów	ul. 3 Maja 2
Szczecin	ul. Sikorskiego 7
Warszawa	ul. Bracka 20
„	ul. Poznańska 12
„	ul. Wilcza 27
Wrocław	Rynek 14

WAŻNE DLA ZAKŁADÓW PRZEMYSŁOWYCH, URZĘDÓW, INSTYTUTÓW, BIUR PROJEKTOWYCH, UCZELNI TECHNICZNYCH

Zwracamy uwagę na możliwość zaopatrywania bibliotek naukowo-technicznych oraz całego personelu w książki techniczne przez wprowadzenie na terenie Zakładu kolportażu zakładowego.

Główne zasady kolportażu zakładowego.

- Wybrany przez Radę Miejscową kandydat na kolportera zgłasza się do najbliższej księgarni „Domu książki“ — składa o sobie opinię Rady Miejscowej — zawiera umowę kolporterską — uzyskuje bliższe informacje.
- Kolporter zakładowy pobiera w księgarni książki o wartości łącznej do 1.000 zł. — sprzedaje je na terenie swego zakładu oraz rozlicza się raz w miesiącu z księgarnią.

Za swoje prace kolporter otrzymuje 10% prowizji od ogólnego obrotu. Zastosowanie kolportażu zakładowego zapewni stałą i sprawną dostawę książki technicznej.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Geodezja

- GOŁĄB J.: **Zasady zdjęć geodezyjnych**, 1951, str. 276, zł 20.—
- JACHIMOWSKI S.: **Niwelacja i tachymetria**, wyd. III, 1951, str. 233, zł 19.—
- JACHIMOWSKI S.: **Rachunek wyrównania** (według metody najmniejszych kwadratów), wyd. III, 1951, str. 151, zł 12.50
- KAMELA Cz.: **Geodezja**, część I, 1951, str. 376, zł 53.—, część II, 1951, str. 426, zł 61.—
- RÓŻYCKI J.: **Krótki zarys teorii odwzorowań kartograficznych**, 1950, str. 126, zł 22.50
- WEYCHERT E.: **Tablice funkcji azymutów do obliczeń przyrostów współrzędnych z dodatkiem tablic do zamiany podziału stopniowego na dziesiętny**, 1950, str. 151, zł 45.—
- WEYCHERT E.: **Tablice funkcji kontrolnych do obliczeń przyrostów współrzędnych**, 1950, str. 124, zł 34.50
- ZELLER M.: **Podręcznik fotogrametrii**, tłum. z franc. B. Piasecki i W. Sztompke, 1950, str. 294, zł 75.—

Różne

- BARTASZEW L.: **Transport wewnętrzny w zakładach przemysłowych**, 1950, str. 109, zł 8.40
- BŁĄŻEWSKI S.: **Wytrzymałość materiałów**, 1951, str. 331, zł 28.—
- Budowa maszyn. Projektowanie zakładów przemysłowych. Poradnik encyklopedyczny.** Praca zbiorowa. Tłum. zbiorowe z ros. 14 tomu „Maszynostrojenija”, 1951, str. 534, zł 195.—
- CHMIELEWSKI H.: **Logarytmiczny suwak rachunkowy**, 1951, str. 46, zł 3.60
- DOBROWOLSKI Z.: **Każdy może i powinien korzystać z dokumentacji naukowo - technicznej**, 1951, str. 62, zł 3.—
- DUBIŃSKI P., KOSTIN J.: **Transport w zakładach przemysłowych**, tłum. z ros. T. Sawicki i A. Niereński, 1950, str. 349, zł 22.50
- LISIECKI L.: **Doraźna pomoc wypadkowa**, 1951 str. 168, zł 8.—
- NIEBRÓJ St.: **Rażenia elektryczne**, 1951, str. 123, zł 16.50
- Oszczędna gospodarka węglem.** Praca zbiorowa. 1951, str. 338, zł 38.—
- PIETKIEWICZ K., LUBLINIECKI A.: **Poradnik mistrza**, tłum. z ros. A. Albrycht, 1951, str. 94, zł 12.20
- SZARGUT J.: **Racjonalne spalanie węgla**, 1951, str. 28, zł 2.—
- TROSKOLAŃSKI A. T.: **Hydromechanika techniczna. Tom I — Hydromechanika racjonalna**, 1951, str. 352, zł 40.—
- Wykłady z dokumentacji naukowo - technicznej.** Praca zbiorowa pod redakcją T. Zamoyskiego, 1951, str. 144, zł 11.—

Słowniki techniczne

- GISMAN S.: **Słownik górniczy**, 1950, str. 388, zł 15.—
- Górnicy słownik rosyjsko - polski i polsko - rosyjski** (praca zbiorowa — Komitet Słownikowy Głównego Instytutu Górnictwa), 1950, str. 208, zł 13.20
- SKIBICKI W.: **Słownik techniczny rosyjsko - polski** (zawiera około 25000 pojęć z najważniejszych dziedzin techniki), 1951, str. 450, zł 41.—
- SKIBICKI W.: **Słownik techniczny polsko - rosyjski** (zawiera około 22000 wyrażen z podstawowych dziedzin techniki i nauki), 1951, str. 296, zł 46.—
- SKIBICKI W.: **Słownik techniczny angielsko-polski**, wyd. II, 1952, str. 672, zł 75.— (w oprawie)
- Słownik Spawalniczy polsko-rosyjsko-angielsko-francusko-niemiecki** (praca zbiorowa — Komisja Słownictwa Technicznego PKN), 1952, str. 111, zł 15.—

Biblioteka Planu Sześcioletniego

- BARTOSZEWICZ S.: **Materiały budowlane w Planie 6-letnim**, 1951, str. 71, zł 5.50
- BOREJDO I.: **Hutnictwo w Planie 6-letnim**, 1952, str. 75, zł 6.—
- BRYJAK E., ZACHARZEWSKI B.: **Metalurgia proszków w Planie 6-letnim**, 1951, str. 109, zł 8.—
- FROMER R.: **Leśnictwo w Planie 6-letnim**, 1951, str. 72, zł 6.—
- GOLAŃSKI H.: **Wyższe szkolnictwo techniczne w Planie 6-letnim**, 1952, str. 109, zł 12.—
- JAROSZYŃSKI M.: **Gospodarka komunalna w Planie 6-letnim**, 1951, str. 78, zł 6.—
- KAMIENNY M.: **Przemysł rybny w Planie 6-letnim**, 1951, str. 72, zł 10.—
- KNYSZ J.: **Przemysł elektrotechniczny silnoprądowy w Planie 6-letnim**, 1951, str. 87, zł 13.50
- KRZYWICKI E.: **Przemysł skórzany w Planie 6-letnim**, 1951, str. 80, zł 4.50
- LUTOSŁAWSKI J.: **Odlewnictwo w Planie 6-letnim**, 1952, str. 134, zł 10.—
- MINORSKI S.: **Komunikacja lotnicza w Planie 6-letnim**, 1951, str. 44, zł 3.—
- RABSZTYN J.: **Przemysł węglowy w Planie 6-letnim**, 1951, str. 95, zł 6.50
- RIEDEL A.: **Drugi wodne w Planie 6-letnim**, 1952, str. 67, zł 6.—
- SCHABIŃSKI S.: **Przemysł drzewny w Planie 6-letnim**, 1951, str. 80, zł 7.50
- SECOMSKI K.: **Inwestycje w Planie 6-letnim**, 1951, str. 78, zł 4.—
- SZPILEWICZ A.: **Koksochemia w Planie 6-letnim**, 1951, str. 75, zł 10.—
- WIŚLICKI A.: **Mechanizacja budownictwa w Planie 6-letnim**, 1950, str. 150, zł 13.—
- WOJNAR J.: **Przemysł naftowy w Planie 6-letnim**, 1951, str. 67, zł 4.50

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki.