

PRZEGLĄD GEODEZYJNY



zasopismo poświęcone miernictwu i zagadnieniom z nim związanym
Organ Główny Stowarzyszenia Naukowo - Technicznego Geodetów Polskich

nr 2

WARSZAWA, LUTY 1954

ROK X

Problematyka organizacji produkcji geodezyjnej

pr inż. Borys Szmielew

Rozwój geodezji związany jest z rozwojem społeczno-politycznym i gospodarczym kraju. Na różnych etapach tego rozwoju, w zależności od potrzeb społecznych, rozwój geodezji był różny, organizacja jej zaś dostosowywała się do zadań jakie były przed nią stawiane.

W okresie międzywojennym, w okresie gnijącego kapitalizmu, w którym cała nasza gospodarka cofała się w swym rozwoju, rządząca wówczas burżuazja i obszarnictwo podporządkowały geodezję swym klasowym interesom, hamując potrzeby dla kraju zasadnicze prace geodezyjne, pomimo, że nie mieliśmy sieci podstawowej kraju, pomimo, że kraj nie posiadał pokrycia mapowego.

Zasadniczymi pracami geodezyjnymi na odcinku rolnym tego okresu były komasacje, parcelacje i likwidacje serwitutów. Pomiaru podstawowe skupione były w ręku władz wojskowych i wykonywane były dla potrzeb międzynarodowego imperializmu.

Nieliczna służba resortowa jak np. w kolejnictwie, w gospodarce komunalnej itp. obsługiwała nieznaczne bieżące potrzeby tych resortów. Toteż do wykonywania takich zadań była dostawiana organizacja geodezji. Przede wszystkim służba geodezyjna nie była zorganizowana jako całość. Nie istniał żaden organ, który by planował, koordynował i nadzorował prace geodezyjne w całym kraju. Większość prac wykonywana była przez drobne, liczne biura mierniczych przysięgłych. Praca w tych biurach, zatrudniających od kilku do kilkunastu pracowników, nie była jednolicie zorganizowana, nie istniały żadne procesy produkcyjne, nie było żadnych norm wyrobu.

Poszczególne galezie gospodarcze opracowywały instrukcje tylko dla swych potrzeb, jak np. rolnictwo miało swoją instrukcję dla pomiarów miejskich istniała inna instrukcja itd., lecz wszystkie te przepisy i instrukcje nie tworzyły jednej organicznej całości. Każda z nich miała za zadanie zaspokojenie tylko miejscowych potrzeb resortowych. Władze zlecające prace sprawdziły czy produkt wykonany został zgodnie z instrukcją, ale nie organizowały prace w celu wykonania zadania, tym się nie zajmowały. Stąd każdy przedsiębiorca — mierniczy zyskiwał w zależności od wielkości biura, w zależności od charakteru prac, organizował te prace na własną rękę. Bardzo częstą formą wykonywania prac mierniczych tego okresu było dawanie ich przez przedsiębiorców podwykonawcom, na t. zw. procent". Sprowadzało to i tak już rozdrobnione wykonawstwo geodezyjne do form chałupnictwa rzemieślniczego.

Wśród nielicznej grupy geodetów zatrudnionych w służbie resortowej występował wyraźny podział na inżynierów, zajmujących wszystkie kierownicze stanowiska niezależnie od swych

zdolności, oraz na mierniczych. Mierniczymi przysięgli zaś, posiadający monopol na wykonawstwo geodezyjne, strzegli skrupulatnie zasady, aby liczba uprawionych nie powiększała się, hamowali dopływ nowych sił, hamowali wszelki awans pracowniczy.

Jak z powyższego wynika w okresie międzywojennym brak było przed geodezją perspektyw rozwoju, brak konkretnych poważniejszych zadań, a istnienie monopolu na wykonawstwo i elitaryzm zawodowy wytworzył takie warunki, w których zawód geodezyjny rozbity został na drobne biura mierniczych przysięgłych; mierniczymi ci mieli na celu przede wszystkim własny zarobek, a narzędziem obrony ich monopolistycznych przywilejów było Stowarzyszenie Mierniczych Przysięgłych Rzeczypospolitej Polskiej. W takich warunkach o organizacji geodezji, jako organizacji obejmującej całość produkcji geodezyjnej, o postępie organizacyjnym i technicznym w geodezji, o awansie pracowniczym, trudno było mówić.

Dlatego z okresu tego nie mieliśmy żadnych doświadczeń organizacyjnych i w momencie, gdy przed geodezją stanęły nowe ogromne zadania, musieliśmy wykształcić dopiero nowe formy organizacji geodezji, w szczególności zaś organizacji procesów produkcyjnych.

Dlatego w następującym bezpośrednio po wojnie okresie musieliśmy przejść przez szereg etapów organizacyjnych i dopiero na skutek konsultacji z geodetami radzieckimi, którzy przyszli nam w tej sprawie z pomocą, uzyskaliśmy perspektywę prawidłowego rozwiązania organizacyjnego służby geodezyjnej oraz rozwiązania organizacji produkcji geodezyjnej w kraju.

Rozwinięcie w okresie powojennym na ogromną skalę prac geodezyjnych postawiło przed geodetami szereg zasadniczych problemów organizacyjnych, których prawidłowe rozwiązanie decydująco wpływa na wykonanie tych zadań.

Do takich problemów, między innymi, zaliczyć należy:

- 1) prawidłowy podział prac geodezyjnych na etapy wykonawcze, czyli zapewnienie potokowości produkcji,
- 2) sezonowość produkcji geodezyjnej czyli rozwiązanie zatrudnienia w okresie zimy,
- 3) interwencyjne pogotowie organizacyjne w odniesieniu do prac wymagających specjalnych warunków atmosferycznych,
- 4) kontrola wyników na stanowisku pracy,
- 5) ustalenie właściwego składu i wielkości zespołów geodezyjnych,
- 6) tworzenie brygad produkcyjnych (kwestia awansu społecznego),
- 7) normalizacja,

- 8) przygotowanie prac przed rozpoczęciem bezpośredniego pomiaru:
 - a) zlecenie — lokalizacja — warunki techniczne — materiały geodezyjne, projekt i kosztorys,
 - b) dobór pracowników do wykonania zadań zgodnie z ich kwalifikacjami,
 - c) ustalenie ilości zespołów przeznaczonych do wykonania zadania,
 - d) ustalenie zestawu instrumentów oraz wyposażenia technicznego,
 - e) ustanowienie harmonogramów pracy,
- 9) utrzymanie łączności pomiędzy zespołami geodezyjnymi, kierownictwem i nadzorem na terenie wykonywania prac,
- 10) normowanie pracy,
- 11) sprawy lokomocji i transportu,
- 12) kontrola prac w toku prowadzenia robót,
- 13) sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 14) wpływ organizacji produkcji na kształtowanie się kosztów własnych,
- 15) rola narad produkcyjnych i współzawodnictwa socjalistycznego.

Pierwszym z tych problemów jest sprawa podziału podstawowych prac geodezyjnych na etapy wykonawcze, albowiem podziału cyklu produkcyjnego na poszczególne etapy umożliwia prowadzenie tych robót systemem potokowym. Określony etap pracy wykonują przewidziane do tego celu i wyspecjalizowane grupy, dostosowane do danej roboty. Na przykład pracownia projektów PPG opracowuje projekt triangulacji i przekazuje go do opracowania specjalnym zespołom wywiadu, które przeprowadzają wywiad i przygotowują teren pod zabudowę. Następnie przychodzą na teren zespoły zabudowy, potem zespoły obserwacji itd.

Taka organizacja pracy daje możliwość dobrania odpowiednich zespołów pracowniczych, których skład i przygotowanie jest dostosowane do wykonywanego przez nich etapu produkcji. Daje to możliwość zmasowania zespołów jednego typu pod odpowiednio przygotowanym kierownictwem i lepszemu zorganizowaniu kontroli nadzoru i zaopatrzenia.

System ten, stosowany przy dużych pracach geodezyjnych, znacznie przyspiesza produkcję, ale posiada też ujemne strony. Wady tego systemu polegają przede wszystkim na tym, że na ostateczny wynik składa się suma wszystkich etapów pracy, stąd od jakości poprzedniego etapu zależne są wyniki następnego. Wymaga to bardzo sumiennej pracy całego kolektywu, oraz wielkiej kontroli międzyoperacyjnej. Projekty wykonane niesumiennie, a dopuszczone przez kontrolę geodezyjną do dalszej pracy utrudniają pracę wywiadu, zaś błędy wywiadu (np. trójkąty niewłaściwych kształtów, celowe przechodzące zbyt blisko przeszkód itp.), niedbałe wykonana zabudowa (np. mała stabilność wież), wpływają decydująco na wyniki obserwacji. Wskutek niedbałe wykonanych obserwacji, błędy przenoszą się do obliczeń itd.

Jak z powyższego wynika, praca wykonana niedbałe na jednym etapie oraz błędy tego etapu, nie uchwycone na czas, przenoszą się do etapów następnych, wykonywanych przez inne zespoły wykonawców. Podział prac geodezyjnych na etapy, często ze sobą bardzo ściśle związanych, powoduje albo nienajlepsze rozwiązania, albo konieczność częstych przeróbek. Np. opracowany projekt, nie powiązany bezpośrednio z wywiadem, zawiera nieraz rozwiązania, które przy konfrontacji z terenem okazują się niesłuszne i wówczas wywiad musi dodatkowo opracowywać na miejscu pewne fragmenty projektu.

Potokowy system produkcji geodezyjnej wymaga bardzo dobrze opracowanych harmonogramów, ujmujących te prace zarówno w czasie jak i w przestrzeni. Wymaga on dużej sprawności organizacyjnej całości prac, gdyż prace wykonywane są w określonej kolejności i zahamowania na jednym etapie nie dają możliwości kontynuowania ich na drugim. Nie można rozpocząć wywiadu bez opracowanego projektu, nie można zabudowywać terenu bez wywiadu, przeprowadzać obserwacji na terenie niezabudowanym itp. Rytmiczność w pracy będzie więc zachowana tylko wówczas, gdy nie będzie zahamowań w żadnym z ogniw produkcji.

Niezależnie od powyższego warunku, niezbędny jest pewien odstęp czasu od ukończenia jednego etapu do rozpoczęcia drugiego i pewna przestrzeń w terenie między zespołami wykonującymi następujące po sobie etapy. Np. wywiad musi na tyle wyprzedzać następującą po nim zabudowę, żeby nie tworzyć zatorów w zabudowie i zabezpieczyć czas na ostateczne zatwierdzenie wytyczonego projektu i kontrolę międzyoperacyjną. Zachowanie pewnego dystansu w czasie jest ważne w szczególności w takich pracach geodezyjnych, które zależne są w znacznym stopniu od czynnika pogody.

Nie wszystkie zresztą prace geodezyjne można i należy organizować potokowo. Organizowanie np. w ten sposób małych prac jest niecelowe, gdyż zamiast obniżki kosztów uzyskalibyśmy poważny ich wzrost. Wysłanie poszczególnych wyspecjalizowanych zespołów na małe obiekty pochłonęłyby nieproporcjonalnie dużo czasu na organizację, przejazdy itp. Specyfika zaś niektórych prac uniemożliwia wprost taką organizację, co ma np. miejsce w pracach topograficznych. W pracach foto-topo, przy metodzie kombinowanej, rzeźbę terenu zdejmuje się na fotoplan, przy pomocy stolika (sytuację metodami foto, rzeźbę zaś wnosi się metodą stolikową). Dla prawidłowego ujęcia rzeźby terenu i w celu uzyskania jak największej ekonomii w pracy, jedynie słuszne jest, aby całość prac na tym samym terenie wykonał jeden i ten sam wykonawca. Przygotowując teren pod prace stolikowe (zabudowując i odczytując go) topograf zaznajamia się z terenem, co ogromnie ułatwia potem prace na stoliku.

Prace geodezyjne składają się z prac polowych oraz prac kameralnych. Wykonanie prac polowych w znacznym stopniu uzależnione jest od warunków atmosferycznych. W okresie zimy, w naszych warunkach klimatycznych, prac polowych bądź wykonywać nie możemy, bądź wykonywać je można tylko w ograniczonych rozmiarach. Stąd wynika sezonowość prac geodezyjnych. W okresie sezonu należy w tych warunkach koncentrować możliwie jak największą ilość prac polowych, odkładając, w miarę możliwości, prace kameralne na zimę. Stworzona w ten sposób rezerwa prac kameralnych (projekty, obliczenia, wykończenia operatów, kreślenia itp.) daje możliwość zatrudnienia w okresie martwego sezonu znacznej liczby pracowników, którzy zesłali z pola. Nie zawsze jednak jest to w naszych warunkach łatwe do osiągnięcia w praktyce. Część wykonywanych robót ma stosunkowo niedużą ilość prac kameralnych. Ma to np. miejsce przy pracach na stoliku, gdzie plan bez większych obliczeń bezpośrednich powstaje w polu. Tworzy się w ten sposób znaczna rezerwa mocy produkcyjnej, dla której trudno znaleźć w okresie zimy pełne zatrudnienie.

Niezależnie od tego, przy większości prac pomiarowych związanych z inwestycjami, terminy wykonania całości prac, tak polowych jak i kameralnych, są takie, że zmuszają do prowadzenia poważnych prac kameralnych w okresie sezonu polowego. Dodatkową trudnością jest to, że prace kameralne koncentrują się w siedzibach wydziałów produkcyjnych, a uciążliwość w biurze większej liczby pracowników, zamieszkałych najczęściej na prowincji wymaga nie tylko zorganizowania sezonowego hotelu pracowniczego, lecz również prowadzenia prac kameralnych na dwie zmiany ze względu na szczupłość posiadanych lokali i terminy wykonania.

Przed wszystkim jednak konieczne jest odpowiednie przygotowanie pracowników polowych. Gdzie takiego przygotowania brak, należy zorganizować odpowiednie kursy. Dlatego w okresie zimy, niezależnie od rezerwowania na ten czas prac kameralnych, należy koncentrować urlopy oraz organizować szkolenie i doszkalanie pracowników.

Na przebieg prac polowych w czasie sezonu mają również ogromny wpływ warunki atmosferyczne. Niektóre rodzaje prac wymagają specjalnie korzystnej pogody. Ma to np. miejsce przy wykonywaniu zdjęć lotniczych, przy pomiarach astronomicznych itp. Żadnego dnia nadającego się do tego rodzaju pomiarów nie wolno zmarnować. W tym okresie zagwarantować trzeba bardzo operatywne pogotowie organizacyjne wykonawców. Zawczasu więc musi być wszystko tak przemyślane i przygotowane, aby w momencie dogodnym dla pomiarów można było do nich przystąpić natychmiast.

Organizując prace geodezyjne jakimkolwiek systemem, należy pamiętać o tym, aby niezbędne sprawdzenia wyników pomiaru były zrobione od razu na stanowisku roboczym. Pewne etapy prac polowych wymagają bowiem kontroli obliczeniowej od razu w polu, dla natychmiastowego ujawnienia ewentualnych błędów pomiaru. Konieczne jest to np. przy pracach polowych związanych z zakładaniem osnowy fotogrametrycznej. W tych wypadkach pracownicy polowi po skończeniu pracy na jednym odcinku (przechodząc od jednego punktu trygonometrycznego do drugiego poprzez poligon wplatający odczytane fotopunkty) powinni przeliczyć pomierzony ciąg względnie dokonane wcięcia.

Większość prac geodezyjnych wykonywana jest zespołowo. W zależności od rodzaju i charakteru tych prac, skład i wielkość zespołów może być różna. Każdy zespół ma kierownika, który mając określone zadanie produkcyjne, organizuje bezpośrednio pracę zespołu. Poszczególne czynności i prace, które ma wykonać zespół, są również różnego typu i wymagają niejednolitego przygotowania i niejednakowego składu. Tak na przykład do zadań zespołu wywiadu należą czynności, które wykonywać musi sam kierownik (inżynier względnie doświad-

czony technik), inne wykonuje starszy pomiarowy, jeszcze inne muszą być wykonywane łącznie przez inżyniera, starszego pomiarowego, dalsze może wykonywać starszy pomiarowy łącznie z pomiarowymi.

Od umiejętnej zorganizowania pracy zależy jak najracjonalniejsze wykorzystanie całego zespołu. Wówczas np. gdy inżynier opracowuje projekt, pomiarowi ustawiają wiechy, następnie cały zespół ustawia słupy i robi wywiad. Z kolei inżynier przygotowuje ostateczne opisy, zaś brygada pod kierownictwem starszego pomiarowego zdejmuje sygnały itp. Umiejętne tworzenie w zespole brygad z przeszkolonych pomiarowych, dla wykonywania poszczególnych składowych części zadania zespołu, jest bardzo cenne, gdyż ogromnie przyspiesza pracę i wyzwa. a poważne rezerwy produkcyjne. Daje to możliwości lepszego wykorzystania sił o niepełnych wąskich i jednostronnych kwalifikacjach, w szczególności przez szerokie wykorzystanie przyuczonych pracowników fizycznych. Wyzwała to ponadto oddolną inicjatywę w kierunku przechodzenia na nowsze metody pracy zespołowej i stwarza możliwości szybkiego doszkala. nia praktycznego pracowników, zwiększając jednocześnie możliwości awansu społecznego.

Jednym z podstawowych elementów prawidłowej organizacji produkcji jest normalizowanie procesów produkcyjnych, normalizacja przyrządów i schematów obliczeniowych itp. W oparciu o stojące do dyspozycji środki techniczne można przy wykonaniu poszczególnych prac geodezyjnych, dojść do identycznych wyników stosując różne zestawy ludzi, różne metody technologiczne, przy użyciu różnych narzędzi i pomocy technicznych. Normalizacja ma na celu wskazanie, dla danych warunków technicznych, przy obecnym stanie techniki, najwłaściwszych i najekonomiczniejszych dróg dojścia do końcowego produktu.

Normalizując prace geodezyjne rozbijamy je na odpowiednie rodzaje i etapy, sporządzamy dokładny opis racjonalnego procesu produkcyjnego i w dostosowaniu do danego etapu sporządzamy zestaw ludzi, narzędzi i wszelkich pomocy. Normalizując proces produkcyjny ujednicamy metody pomiaru, zestawy narzędzi i pomocy. Dajemy jednocześnie dokładny opis jak należy wykonać pomiar aby w najkrótszej drodze otrzymać założone w warunkach technicznych rezultaty. Daje to ogromną oszczędność czasu zużywanego na organizację roboty, daje to możliwość pracy słabiej przygotowanym wykonawcom, ułatwia kontrolę wykonanych prac oraz, zalecając najprostszą metodę pomiaru, znacznie obniża koszty. Prace normalizacyjne w geodezji polskiej są dopiero w początkowym stadium i na ten odcinek należy zwrócić szczególną uwagę.

Bardzo ważny wpływ na sprawny przebieg zdjęć geodezyjnych ma właściwe przygotowanie pracy przed rozpoczęciem bezpośredniego pomiaru. W zleceniu, na podstawie którego przedsięwzięcie przystępuje do organizowania prac pomiarowych, powinna być podana dokładna lokalizacja mierzonego terenu i muszą być sprecyzowane warunki techniczne, jakim wykonywany pomiar ma odpowiadać. Dopiero na podstawie dokładnej lokalizacji i znajomości wymogów stawianych pracownikom, które mają być wykonywane, należy skompletować istniejące dla tego terenu materiały geodezyjne, szkice istniejącej osnowy, opisy topograficzne punktów itp.

Następnie na podstawie wywiadu w terenie, powinien być opracowany projekt techniczny wraz z kosztorysem. Mając projekt techniczny należy ustalić obsadę potrzebną do wykonania tego zadania. Jest to jeden z najbardziej odpowiedzialnych momentów w organizowaniu prac geodezyjnych. Kadra kierownicza i wykonawcza musi być tak dobrana, aby jej kwalifikacje odpowiadały rzeczywistym potrzebom. W naszej praktyce ten warunek często jest trudny do dotrzymania. Często przeterminuje się do wykonania zadania kadre, mniej właściwą od tej, która w danym okresie jest w rezerwie. Stwarza się sytuację, w której kwalifikacje pracowników są bądź za małe, bądź za duże.

Przeznaczając pracowników o wysokich kwalifikacjach do prac prostych nie wykorzystujemy w pełni ich możliwości produkcyjnych. Na przykład często zdarza się w naszej praktyce, że tachymetrię lub pomiary szczegółów wykonują wysoko kwalifikowani inżynierowie, podczas, gdy do poważnych koncepcyjnych prac technicznych używamy słabo wyszkolonych techników. Pracownicy słabo przygotowani, zatrudnieni przy pracach przerastających ich przygotowanie fachowe, nie wiążą się należycie z powierzonych im obowiązków, zniechęcają się, zaś wykonane przez nich prace wymagają często poprawek, a nieraz poważnych przeróbek. W obydwu wypadkach wpływa to ujemnie na przebieg prac i podraża koszt pomiaru. Ilość przeznaczonych na pomiar zespołów musi być tak ustalona, żeby zapewniała terminowe wykonanie, ale równocześnie należy brać pod uwagę to, że zbyt duże zmasowanie wykonawców uniemożliwia prawidłowe ekonomiczne rozwinięcie tych

prac. Nie wolno dopuścić do takiej sytuacji, że do wykonania pracy przeznaczają się kilka zespołów, które nie mogą nabrać w swych pracach należytego rozmachu, nawzajem sobie przeszkadzają. Z drugiej strony przewlekane wykonywane prace również jest szkodliwe, gdyż mała ilość wykonawców nie daje możliwości właściwego zorganizowania pracy i nadzoru.

Mając ustalony zespół wykonawców, należy przygotować zestaw potrzebnych instrumentów i pomocy technicznych. Komplet ten musi odpowiadać rzeczywistym potrzebom pomiaru. W praktyce bardzo często wysyła się w teren zespoły z niepełnym kompletem instrumentów, z instrumentami niedostosowanymi do danego pomiaru, bez potrzebnych pomocy itp., a jednocześnie narzędzia te leżą bezużytecznie w magazynie. Jest to wynikiem braku troski o właściwe przygotowanie prac i powoduje duże zakłócenia przy wykonywaniu zadań produkcyjnych.

Mając projekt techniczny, ustaloną kadre wykonawców i prawidłowy zestaw instrumentów, należy opracować szczegółowy harmonogram przebiegu prac, który powinien być dyrektywą przez cały czas ich wykonywania, zapewniając rytmiczność produkcji. Niezależnie od podanych prac przygotowawczych, bardzo istotną rzeczą jest odpowiednie przygotowanie samej pracy w terenie. Do tych czynności np. należy wyszukiwanie odpowiednich kwater, lokali na pracownię kameralną, zorganizowanie wyżnienia itp.

Istotnym elementem ułatwiającym organizowanie prac geodezyjnych jest taryfikator i oparty na nim katalog norm. Zaszeregowanie pracowników według rzeczywistych ich kwalifikacji daje kierownictwu możliwość właściwego ich wykorzystania w oparciu o taryfikator robót. Przewidziane katalogiem norm zespoły pracownicze dla wykonania poszczególnych czynności, dają podstawę do prawidłowego zorganizowania pracy zespołu. Taryfikator robót powinien stać się podstawą do ukształtowania się właściwych proporcji ilościowych przy zatrudnieniu pracowników o poszczególnych kwalifikacjach. Tymczasem poważną luką obecnego katalogu norm jest to, że normy ujmujące poszczególne czynności są zbyt rozdrobnione. Toteż zespół przeznaczony na podstawie katalogu do wykonania pewnej określonej czynności nie zawsze jest właściwy do wykonywania dalszych kolejnych czynności, składających się na całość prac, a wykonywanych przez dany zespół. Trzeba mieć to na uwadze i świadomie zestawiać zespoły dla całości prac, przeznaczonych do wykonania przez zespół. W szczególności dotyczy to przypadków, kiedy z uwagi na charakter prac geodezyjnych nie można zastosować systemu potokowego.

Toteż przy ustalaniu norm pracy (branżowych i zakładowych) należy mieć na uwadze nie tylko ich odpowiednik w płacach i przydatność do celów planowania, ale widzieć w nich zasadniczy element organizacji pracy. Przy wielu pracach geodezyjnych zachodzi potrzeba zostawiania zespołów wykonawczych na znacznej przestrzeni, przy czym bardzo często wykonawca stale zmienia teren pracy, będąc w ciągłym ruchu. Ma to na przykład miejsce przy pomiarach wydłużonych ciągów poligonowych, przy pomiarach ciągów niwelacyjnych, przy pomiarach tras itp. Przy tych pracach geodeta bez przerwy posuwa się naprzód, przechodząc dziennie kilka kilometrów.

Tego rodzaju tryb pracy stawia przed organizatorami prac geodezyjnych problem utrzymania łączności poszczególnych wykonawców z kierownictwem i nadzorem. Podstawą do orientowania się gdzie w danym momencie znajduje się nadzorowana jednostka, jest prawidłowo rozbity, opracowany dobowo i wykreślony na mapie harmonogram prac. W praktyce rzeczywiste wykonanie będzie odbiegało od najstaranniejszego nawet opracowanego harmonogramu. Toteż zachodzi konieczność ciągłego śledzenia postępu prac każdego zespołu wykonawczego i wprowadzenia do harmonogramu ciągłych korekt. Nakłada to na wykonawcę obowiązek pozostawiania na kwaterze w gospodarza danych, umożliwiających odszukanie go w terenie. Przestrzeganie powyższych warunków uchroni kierownictwo i nadzór od ciągłych poszukiwań pracujących w terenie zespołów.

Drugą trudnością, którą należy rozwiązać, celem uzyskania właściwej łączności oraz zaspokojenia potrzeb transportowych w terenie, jest sprawa lokomocji. Dotychczas panuje u nas mniemanie, że tę trudność można rozwiązać jedynie przez użycie mechanicznych środków lokomocji (samochody, motocykle). Mniemanie to w znacznej mierze jest nieślusne. W warunkach prac geodezyjnych, biorąc pod uwagę względnie rzadką u nas sieć dróg bitych, można i należy w wielu wypadkach stosować lokomocję i transport konny. Ten rodzaj lokomocji i transportu jest co prawda wolniejszy, ale w wielu wypadkach znacznie skraca drogę i pozwala dojść do każdego punktu terenowego, wówczas, gdy samochodem na samo stanowisko robocze najczęściej dojechać nie możemy. Weźmy np. prace zespołów topograficznych, pracujących od siebie w odległości 8—10 km w linii

prostej. Przejazd od jednego zespołu do drugiego drogami polnymi będzie bez porównania krótszy i wyniesie 10 — 12 km, wówczas, gdy przejazd samochodem wyniesie 20 — 30 km. Dlatego w naszych warunkach przejście w szerszym zakresie na transport konny oraz umiejętnie łączenie tego rodzaju transportu z lokomocją samochodową jest bardzo celowe, gdy umożliwia lepsze pod względem organizacyjnym opanowanie terenu i obniżenie koszty produkcji.

Przy organizowaniu prac geodezyjnych należy brać pod uwagę nie tylko ilościowe ich wykonanie, ale również sprawę wysokiej jakości produkcji. Dlatego — niezależnie od prawidłowej organizacji kontroli, która ma za zadanie czuwać nad jakością produkcji — przeprowadzając wstępne, międzyoperacyjne i końcowe kontrole, trzeba zorganizować odpowiednie kontrole w toku samej produkcji, które kierownictwu i wykonawcy dadzą możliwość stałej orientacji co do jakości wykonywanych prac i umożliwią wczesne usuwanie powstałych usterek. Ma to np. miejsce przy niektórych pracach obliczeniowych, wykonanie których należy powtarzać dwukrotnie (na dwie ręce). To samo ma miejsce przy montażu prac fotogrametrycznych oraz przy pracach redakcyjno-kreślarskich w kartografii, przy których należy przewidzieć jednego dobrego fachowca, który wglądając systematycznie w prace wykonywane przez pewną liczbę pracowników, ujawni bieżące powstałe błędy celem ich usunięcia. Zorganizowanie odpowiednich kontroli w toku samej produkcji ma szczególne znaczenie przy wykonywaniu odpowiedzialnych prac realizacyjnych, gdzie błędne wyznaczenie elementów geodezyjnych może powodować wielkie straty w budownictwie.

Organizując produkcję geodezyjną trzeba mieć stałe na względzie zapewnienie pracownikom bezpiecznych i zdrowych warunków pracy. Np. przy budowie wysokich wież triangulacyjnych trzeba przewidzieć urządzenia, które zapewniają bezpieczną pracę obserwatora na wieży. Pracowników pracujących w zabudowie na znacznej wysokości należy zaopatrzyć w pasy ochronne, a dla pracowników zatrudnionych przy pomiarze przekrojów koryta rzek (np. przy pomiarach Wisły, Bugu itp.) należy przewidzieć pasy ratunkowe itp. Niektóre prace w geodezji wymagają specjalnej odzieży ochronnej. Np. praca na bagnach wymaga wysokich rybackich butów gumowych, prace terenowe w okresie zimy wymagają zaopatrzenia pracowników w kurtki wataowane, płaszcze nieprzemakalne itp. W pracowniach kameralnych szczególną uwagę należy zwrócić na oświetlenie. Niektóre prace np. w fotogrametrii, wymagają od wykonawcy

stałego napięcia wzroku. Pracownikom tym należy zapewnić dobre oświetlenie zarówno w dzień jak i w porze wieczornej, oraz zapewnić stałą lekarską kontrolę wzroku. Należyte zapewnienie niezbędnych warunków pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy podniesie znacznie sprawność produkcyjną załogi, wskutek zmniejszenia wypadków chorobowych a poza tym uchroni kadre wykonawczą od przedwczesnego wykruszenia się.

Walka o prawidłowe zorganizowanie prac geodezyjnych ma na celu nie tylko pomyślne wykonanie zadań w geodezji co do ilości i jakości produkcji, ale i co do obniżki kosztów prac geodezyjnych. Organizacja produkcji ma ogromny wpływ na koszt produkcji. Od właściwego rozbięcia pracy na etapy wykonawcze, od właściwego rozkładu prac w porach roku, od starannego przygotowania produkcji, od prawidłowego ustalenia składów zespołów itp., zależy koszt produkcji. Im sprawniej rozwiążemy problemy organizacyjne, tym tańszą otrzymamy produkcję. Tylko dobrze przygotowana, prawidłowo organizacyjnie rozwiązana oparta na harmonogramach i rytmicznie wykonywana produkcja jest tania. Dlatego na wszystkich szczeblach działalności kierowniczej przedsiębiorstw geodezyjnych szczególną uwagę należy zwracać na problematykę organizacyjną, biorąc pod uwagę aby przy organizowaniu prac geodezyjnych nie stosować rozwiązań schematycznych i szablonowych. Do każdej roboty, z uwagi na cel pomiaru i właściwości terenowe trzeba podchodzić indywidualnie.

Ogromną rolę w ujawnieniu wszelkiego rodzaju braków w produkcji, a w szczególności niedociągnięć organizacyjnych, mają narady produkcyjne. Zdrowa i nie tłumiona krytyka daje ogromny materiał dla wykrycia braków i niedociągnięć organizacyjnych. Ujawnia ona zaistniałe na skutek złej organizacji przestoje, wskazuje na braki w zaopatrzeniu, transporcie, wytyka bezdusność kierownictwa wobec warunków bytowych pracowników terenowych itp. Uważne wysłuchanie krytyki oraz sąmokrytyczna analiza przyczyn wywołujących braki, daje możliwość stałej walki o poprawę istniejącego stanu.

Drugą dźwignią społecznej walki o lepsze formy organizacyjne produkcji geodezyjnej jest socjalistyczne współzawodnictwo. Rozpowszechniane na bazie tego współzawodnictwa zdobycze przodowników dają możliwość stosowania w bezpośredniej produkcji coraz wyższych, lepszych wzorów organizacyjnych.

Sprawozdanie z VI Konferencji Naukowo-Technicznej Geodetów Polskich na temat „Metody i organizacja zdjęć ortogonalnych“, odbytej w dniu 29 września 1953 r. w Warszawie

Konferencji przewodniczył kolega Wacław Kłopotniński, do prezydium zaproszeni zostali koledzy: Henryk Leśniok — przewodniczący Zarządu Głównego SNTGP, Bronisław Lipiński — wiceprzewodniczący Zarządu Głównego SNTGP, Zdzisław Dębski i Zygmunt Pelda — pomiarowi, przodownicy pracy z WPG, Florian Grąbczewski — sekretarz techniczny konferencji. Tematem konferencji były dwa referaty. Pierwszy opracowany przez kol. Władysława Skaleckiego pt. „Zdjęcia sytuacyjne metodą ortogonalną w mieście“ oraz koreferaty kol. E. Weycherta. Drugi referat wygłosił kol. Olgierd Grodzki — „O metodzie potokowej przy pomiarach szczegółowych“, a koreferaty na powyższy temat wygłosił kol. E. Weychert.

Na sali obrad wszystkie miejsca zajęte. Delegaci przybyli z całego kraju. Reprezentują oni około pięćdziesiąt różnych instytucji, resortów, przedsiębiorstwa wykonawcze, uczelnie, administrację geodezyjną, instytut naukowo-badawczy. Znaczna większość obecnych jest spoza Warszawy, przyjechała wprost z zakładów przemysłowych, biur projektów, przedsiębiorstw geodezyjnych itp. Na sali widzimy uczącą się młodzież z technikum geodezyjnego. Szerokie zastosowanie metod ortogonalnych przy pomiarach szczegółów, chęć poznania nowatorskich rozwiązań, tak pracochłonnych robót poruszyło żywo aktyw zawodowy. Każdy pragnie pierwszy przenieść nowe metody na swój teren pracy.

Referat „Zdjęcia sytuacyjne metodą ortogonalną“ czyta autor mocnym, spokojnym głosem. Czuje się, że zna on praktycznie, do najdrobniejszych szczegółów, swój temat, przerabiał go wielokrotnie.

W następnej kolejności idzie koreferat kolegi E. Weycherta, który ze swadą analityka naukowo uzasadnia logiczną więźbę metody Skaleckiego, ilustruje ją wykresami. Udowadnia nimi

ekonomikę czasu i wysiłku. Udowadnia, jak systematycznie narasta obserwacja kol. Skaleckiego, jak drobne usprawnienia organizacyjne obejmują zespół pomiarowy i technika tworząc jednolity, ciągły porządek pracy. Metoda kolegi Skaleckiego ma cechy postępu.

Geodeta mierzy teren.

Osiem razy przechodzą członkowie zespołu prostą, aby na jej bazie pomierzyć otaczającą ją sytuację. Jest to najkorzystniejsze minimum ruchów, pełne, nieprzerwane zatrudnienie całego zespołu. Przewodniczący otwiera dyskusję, zachęca do zabierania głosu.

Dyskutantów jest wielu, padają drobne uzupełnienia, zapytania, wyjaśnienia referenta i koreferenta.

Metoda zyskuje uznanie. Jeden z kolegów zatrudniony w dziale normalizacji proponuje metodę Skaleckiego przyjmując, jako normę czynnościową i zalecić ją do powszechnego użytku.

Stopniowo podnoszone są uwagi o trudności w dyskusji ze względu na wyodrębnienie jednego rozwiązania i poddanie go pod obrady. Dla wyeliminowania najlepszego rozwiązania należało pójść drogą porównania kilku czy kilkunastu opracowań, oferując swą współpracę przy opracowaniu innych rozwiązań.

Inny mówca wyraża obawę, że metoda Skaleckiego przystosowana jest do sprzyjających okoliczności sytuacyjnych, jakie towarzyszą pomiarowi, stabilizowana atmosfera, poza porą deszczów, gołoleździ; nawierzchnia bez „kocich łbów“, zarośli, płotów, załomów granicznych.

Szkoda, mówi kolega z Łodzi, że w referacie i koreferacie nie mówiono się o nowoczesnych instrumentach np.: „Lodis“ wpływających tak znacznie na technikę pomiarów szczegółów miejskich.

Delegat ze Szczecina, choć nie widzi nic rewelacyjnego w metodzie Skaleckiego, uznaje jej instrukcyjny, uporządkowany charakter. Jego zdaniem, nadaje się ona szczególnie do nauczania młodzieży w technikach geodezyjnych. Kolega Ladoń z Chrzanowskiego Zjednoczenia Przemysłu Węglowego, już dwukrotnie zabiera głos w dyskusji i dochodzi do przekonania, „że tu nie chodzi o nowy sposób pomiarów, który wnosi coś nowego, chodzi tylko o organizację pracy i o udoskonalenie i uporządkowanie niezbędnych czynności”. „Metoda ta opiera się w zasadzie na stosowanym od wielu lat składzie zespołu geodezyjnego, systematyzuje jedynie czynności technika i kwalifikowanych pomiarowych — zauważa kolega z Gdańska, konieczny jest zatem chronometr w terenie kilku analogicznych metod opracowanych przez zaproszonych lub zainteresowanych geodetów”.

Drugi referat pt.: „Metody potokowe przy pomiarach szczegółowych” — wygłasza kolega O. Grodzki. Obszerny szkic organizacji grupy geodezyjnej częściowo odczytany z notatek, częściowo uzupełniony ustnie zobrazował operatywne kierowanie pomiarowymi brygadami specjalizowanymi.

Koreferat kolegi E. Weycherta szczegółowo ujmuje wszystkie elementy organizacyjne grupy, specjalizację drużyn, podział pracy między drużyny według specjalizacji, wymagane kwalifikacje na poszczególnych stanowiskach, harmonogram pracy drużyn, potokowość pracy, system plac i korzyści projektowanej organizacji.

Koreferent krytycznie ocenia poszczególne ogniwa projektu.

Nie widzi możliwości zastosowania potokowości pracy, ze względu na prototypowość każdego zadania geodezyjnego, w którym z reguły występują inne warunki techniczne i różny teren.

Harmonogram pracy zawsze zmienia się w zależności od mierzonego obiektu jedynie harmonizuje on wykonanie wyspezjalizowanych zabiegów, ujednoczenia cząstkową produkcję.

W organizacji grupy tkwią organiczne dysproporcje.

Nadmierne obciążenie obowiązkami dotyka kierownika brygady uprzywilejowując kierownika grupy. Zbyt daleko posunięta wąska specjalizacja utrudnia operatywną dyspozycyjność załogi produkcyjnej. Wątpliwa wydaje się jakość i ilość produkcji drużyn robotniczych. W okresie walki o wyższą jakość wyrobu, przerzucenie czynności technika na pomiarowego doprowadzi do konfliktu z wymienioną zasadą.

Bowiem pomiarowy posiadający umiejętności technika, powinien być awansowany zawodowo, w przeciwnym wypadku nie może spełniać funkcji technika, a jedynie funkcje z zakresu kwalifikowanego robotnika.

Zdolność produkcyjna poszczególnych drużyn nie jest równomierna. Rozpiętość mocy produkcyjnych sięga stosunku jak 1 do 7. Zatem na określonym obiekcie jedne drużyny będą na postoju, gdy równocześnie inne nie wypełnią zaplanowanych zadań. Postój drużyn specjalizowanych stanie się tym dłuższy, gdy na innych obiektach nie zaistnieje zapotrzebowanie na ich prace.

Według koreferenta koncepcja zawarta w referacie jest nieprzekonująca, niedostatecznie opracowana. Wymaga ona ponownej analizy i dyskusji przede wszystkim w następujących punktach: zasada wąskiej specjalizacji rozdziału wykonawstwa polowego i kameralnego oraz innych poruszonych poprzednio.

Referat i przeciwstawny koreferat znajdują na sali swych zwolenników. Pierwsze głosy dyskutantów zdecydowanie popierają antytezę referatu. Brak w referacie: rozwinięcia tematu, odpowiedzi na wysunięte wątpliwości elementów technicznych oraz podbudowy doświadczalnej kwalifikuje referat do wyłączenia z obrad konferencji.

Myśl organizacji pracy geodezyjnej drużynami specjalizowanych pomiarowych jest jeszcze pewnej grupie technicznej obca, niezrozumiała.

Dalsi mówcy zwracają uwagę na fakty przeprowadzenia eksperymentu z brygadami wyszkolonych pomiarowych na szerokiej skale w roku 1951 w ramach byłego PPM.

Eksperyment ten objął początkowo zadania proste, a następnie pod kierunkiem wytypowanych techników cały cykl produkcyjny pomiarów szczegółowych.

Referent pominął wyniki doświadczeń byłego PPM i przez to zubożył treść referatu i znaczenia myśli przewodniej.

Kol. Mistewicz mówi między innymi: „U nas została zorganizowana brygada wyszkolonych pomiarowych i ta koncepcja

zdała egzamin. Były to pomiary szczegółowe. Pracę podzielono na cztery sekcje: osnowy, sporządzenia szkiców, zbierania rzędnych i pomiary. Kolega Weychert powiedział, że pomiarowy może być albo pomiarowym albo technikiem. Pomiarowy może nie mieć kwalifikacji technika, ale może wykonywać bardzo dobrze pewne czynności techniczne, jeżeli go koryguje inżynier lub technik.

Rozpatrzmy poszczególne sekcje, na które dzieliła się u nas brygada.

Pierwsza sekcja miała za zadanie założenie osnowy. Tu jest największa praca dla kierownika brygady, który daje koncepcje, a szczegółów rozpracowuje jeden starszy pomiarowy.

W drugiej sekcji pracuje dwóch starszych pomiarowych. Ich obowiązkiem było uzyskanie lepszych szkiców. I to zdało egzamin. Pomiarowi, którzy po raz pierwszy wykonywali tę pracę, prowadzili ją w sposób właściwy. Trzecia sekcja: 2 pomiarowi i kierownik. Ta sekcja wystawiała prostopadłe i brała pomiary wpisując je w szkic. Pomimo, że katalog przewiduje 4 pomiarowych i kierownika, to 2 pomiarowych i kierownik zupełnie dali sobie radę. Kierownik przyrzątkował, a jeden z pomiarowych zaznaczał spadki.

Czwarta sekcja — jeden starszy pomiarowy i dwóch pomiarowych. Starszy pomiarowy prowadził szkic, a dwaj pomiarowi mierzyli czółówki. Do tych czynności nie trzeba kończyć szkoły i można sobie dać radę. Ta brygada, o której mówię, składała się z pomiarowych, którzy po raz pierwszy przystąpili do tej pracy, a jednak dali sobie radę.

Jeżeliby ta praca trwała dłużej, to metoda ta zdałaby egzamin i byłaby rewolucją zrywającą ze starymi metodami”.

Obawy dotyczące postojów nie mogą ostać się. Gdy rozważymy pracę „metodą potokową” w ramach wydziału produkcyjnego przedsiębiorstwa, a nie jednej odizolowanej grupy. Natomiast jakość produkcji drużyn robotniczych nie powinna być gorsza niż w systemie pomiarów „Skaleckiego” gdyż na wyniki wyrobu jego zespołu składają się obserwacje pomiarowych.

W wyniku dyskusji, po wykrystalizowaniu się opinii zostały zgłoszone dwa wnioski, które zostały przyjęte przez uczestników konferencji znaczną większością głosów.

Wniosek kol. E. Weycherta i kol. J. Zgierskiego.

VI Konferencja Naukowo-Techniczna Geodetów Polskich, po zapoznaniu się i przedyskutowaniu metod pracy stosowanych przez kolegę Skaleckiego, uznaje jego metodę, jako wyjściową do stworzenia coraz to lepszych metod w dziedzinie pomiarów szczegółowych, stworzonych na bazie postępu. Należy przeprowadzić analityczne zbadanie procesu pracy wykonywanego metodą kolegi Skaleckiego z jednoczesnym podaniem procesu pracy, wykonywanego przy pomiarach ortogonalnych.

W tym celu należy uruchomić przeszkolone według kolegi Skaleckiego zespoły i zestawic oraz porównac wyniki badania analitycznego metody Skaleckiego z dotychczas stosowanymi sposobami.

Wniosek kol. B. Łackiego.

Referat inż. Grodzkiego jest próbą stworzenia postępu organizacyjnego. Jako projekt organizacji pracy powinien być rozpracowany celem właściwego zrealizowania procesu produkcyjnego pomiarów szczegółowych.

Całość obrad podsumował przewodniczący kolega Kłopotciński, który podkreślił pozytywne wyniki konferencji wyjaśniając zarazem, że temat konferencji celowo został przez komitet organizacyjny zwężony aby łatwiej dojść do konkretnych wyników.

Zebrani koledy potwierdzili pozytywny charakter metody kol. Skaleckiego.

Zebrani potwierdzili również słuszność tezy przejmowania prostych czynności techników przez pomiarowych.

Referat o metodzie potokowej przy pomiarach szczegółowych opartej o masowość, na zwiększeniu ilości pomiarowych w stosunku do techników rozszerzył możliwości nowej organizacji pracy.

Obrady zakończyły się późnym wieczorem.

Inż. Franciszek Balicki

Organizacja pracy zespołu przy pomiarach sytuacyjnych

Inż. Władysław Skatecki

Moje usprawnienia w organizacji pracy przy pomiarach sytuacyjnych nie stanowią zapewne w wielu punktach niczego nowego dla kolegów starszych, jednak z uwagi na to, że nasi młodzi koledzy borykają się miesiącami, a niekiedy i latami z trudnościami pracy w terenie, szukając najwłaściwszej drogi dla wykonania włożonego na nich zadania, pragnę im pomóc — na podstawie swego długoletniego doświadczenia — w znalezieniu możliwie właściwej metody pracy. Zanim przejdę do opisu organizacji pracy zespołu przy pomiarach sytuacyjnych, podam różne, pozornie drobne usprawnienia w czynnościach jakie wykonują pomiarowi, a nawet w ich ruchach.

Przede wszystkim zakładam, że wszelkie niedokładności względnie niedbałość wykonania pomiaru są niekorzystne dla całego zespołu, ponieważ są przyczyną znacznych strat czasu na wykonanie poprawek i uzupełnień. Należyte wykonanie roboty sprawia znikomą różnicę w czasie, podczas gdy wadliwe — obniża ogromnie ogólną wydajność zespołu. Dlatego nigdy nie pozwalam na jednorazowy pomiar kąta lub boku i dbam, aby linie pomiarowe zakładać tak, by domiary były jak najkrótsze, a w każdym razie nie dłuższe, jak 20 m (długość ruletki) bez względu na rodzaj szczegółów sytuacyjnych. Dążę więc do tego, by granica górna 20 m była raczej teoretyczna.

Zyskuje się przez to na dokładności, gdyż przy dwukrotnym przykładaniu i znakowaniu łatwiej popełnić błąd na długim domiarze, zwłaszcza na takim, który przekracza długość 20 m. Ponadto przy pracy systemem rozwiniętej ruletki konieczne są tylko jej skrócenia i wydłużenia, co zwiększa znakomicie wydajność.

Oczywiście, im krótsze są rzędne, tym więcej potrzeba linii pomiarowych, jednakże praktyka moja wykazuje, że w rezultacie — biorąc pod uwagę zwiększenie wydajności pracy przy domiarach, otrzymuję wydajność ogólną o około 25% wyższą niż przy rzędnych długich. Nie bez znaczenia jest fakt, że przy systemie krótkich domiarów i rozwiniętej ruletki pomiarowy odczytujący na ruletce miary dużo mniej się męczy, mimo, że wykonuje więcej pracy.

Linie pomiarowe zakładam możliwie równoległe do linii zabudowy, ogrodzeń lub granic dbając, aby były one krótkie oraz aby omijały wszelkie przeszkody, jak krzaki, wykopy, karpny, wzniesienia itp. Równoległość linii pomiarowych i zabudowy ułatwia wystawianie prostopadłych, jak również opracowywanie szkiców, krótkość ich zaś — omijanie wszelkich przeszkód, dzięki czemu prowadzenie taśmy po linii odbywa się z minimalną ilością pionowania, nie mówiąc już o sprawniejszym wystawianiu prostopadłych. Rzecz jasna, że wpływa to na szybkość i dokładność pomiaru.

Wydaje się, że główne linie pomiarowe nie powinny być dłuższe jak 300 m — a tylko w wyjątkowych przypadkach na terenie równym (szosy, drogi, ulice o małym ruchu), gdy nie ma przeszkód i nie ma potrzeby pionowania taśmy — do 500 m. Przy pomocy instrumentu należy wytyczać na prostej tylko punkty katowe oraz takie, na których jest oparta pomiarowa wiązka przeciwległe boki obwodnicy, czy też sięgająca jak najdalej w głąb bloku sytuacyjnego, słowem punkty wyznaczające szkielet siatki, a resztę należy wyznaczać, w czasie pomiarów na linii, jako punkty uzupełniające siatkę.

Tak zwane „pierwsze szkieletowe“ stanowią 25%, a drugie — uzupełniające — 75%, te ostatnie wyznaczam na linii w czasie pomiaru przy pomocy węgielnicy. Paliki, przy pomocy których wyznaczam punkty szkieletowe, powinny mieć 30 cm długości i 5 — 6 cm średnicy, natomiast drugie wyznaczające punkty uzupełniające mogą posiadać długość 10 — 15 cm, a średnicę 2 — 3 cm.

Punkty uzupełniające wyznacza się przy pomocy węgielnicy z możliwie największą dokładnością z dwóch stron pomiarowej, aby błąd wynikający z niedokładności przyzmatu spowodować do minimum. Jak wykazuje doświadczenie punkty te są wyznaczane z odchyleniem do 2 cm.

Osnowa szkieletowa powinna pozostać nienaruszona do końca pomiaru całego bloku, niekiedy przez kilka tygodni, dlatego znaki tych punktów powinny się różnić od innych, tak rozmiarami, jak i miejscem ich umieszczenia. Miejsca te powinny być tak obrane, aby przede wszystkim nie były narażone na zniszczenie oraz aby były łatwo dostępne.

Paliki na punktach uzupełniających służą do wykonania robot bezwzględnych w ciągu jednego albo dwóch dni. Ale nawet i w tym wypadku, gdy punkty uzupełniające nie są narażone na zniszczenie, nie jest wskazane zakładanie ich w ilości większej jak na jedno- czy dwudniową robotę, gdyż jak praktyka wykazuje, pomiarowi łatwo pamiętają położenie kilku — nie więcej jednak jak dziesięciu świeżo wyznaczonych punktów i łatwo je wówczas odnajdują, gorzej natomiast bywa, gdy wypadnie odszukać punkt wyznaczony przed kilku dniami, względnie tygodniami.

Na krótkich liniach pomiarowych przy zbieraniu spodków prostopadłych używam ruletki zamiast taśmy. Wskazane jest to zwłaszcza na terenach równych, gdzie nie ma potrzeby pionowania, a tym samym naciągania, nade wszystko zaś w miastach na ulicach o dużym ruchu.

Na linii pomiarowej — przede wszystkim przy wystawianiu prostopadłych powinny być rozstawione co najmniej trzy tyczki w odległości nie większej od siebie jak 75 m, a to w tym celu, by pomiarowy, zanim podniesie węgielnicę do oka, mógł ustawić się na linii z dokładnością 10 — 15 cm z przedłużeniem dwóch tyczek. Należy przykładać ogromną wagę do tego, by wszystkie miary na palikach, a zwłaszcza miary końcowe, odczytywano niezależnie od siebie dwie osoby, najpierw kierownik zespołu, zapisujący miary na szkicu, a później głośno pomiarowy. Jest to konieczne, gdyż błąd popełniony przy odczytywaniu miary na punktach należy do tego rodzaju, że wymaga powtórnego sprawdzenia na linii, a więc ponownego wyjazdu w teren na „poprawkę“.

Nie można dopuszczać do takiego stanu w zespole, by ten pomiarowy, który wystawia prostopadłe, odczytywał bezpośrednio po tym domiary na ruletce i spodki prostopadłych na taśmie. Jak praktyka wykazuje, przy wystawianiu prostopadłych, zwłaszcza w dni wietrzne lub słoneczne, oko łatwo się męczy, stąd możliwość popełnienia błędów przy odczytywaniu na ruletce i taśmie przez tego samego pomiarowego jest większa, aniżeli przez innego o niezmeńczonych oczach. Ponadto nie można wkładać na barki jednego z pomiarowych czynności najważniejszych i najbardziej odpowiedzialnych.

Należy więc dążyć do tego, aby w zespole co najmniej dwóch pomiarowych dawało sobie dobrze radę zarówno z węgielnicą jak i odczytami na ruletce i taśmie. Natomiast trzeci pomiarowy może być mniej wykwalifikowany. Kierownik zespołu powinien więc tak zorganizować pracę, by nie było przypadku aby dwóch pomiarowych pracowało, a trzeci nie miał nic do roboty, rzecz jasna bowiem, że rozprasza on wówczas uwagę innych rozmową, rozglądaniem się, co jest szczególnie niebezpieczne w czasie odczytywania miar na ruletce i taśmie.

Do pionowania tyczek stosuję ustawienie jej pionowo przez celowanie na narożnik najbliższego budynku położonego przy linii pomiarowej. Nie ma potrzeby stawiania tyczki na narożnikach domów, ponieważ sam narożnik zastępuje ją w zupełności przy wystawianiu prostopadłych.

Kierownik zespołu powinien rysować szkice tak szybko, aby wyprzedzał w pracy pomiarowego wystawiającego prostopadłe. Nie wolno dopuścić do takiej sytuacji, by było odwrotnie.

Wszystkie te drobne usprawnienia mają na celu: wyeliminowanie możliwości popełniania błędów, podniesienie wydajności oraz oszczędzenie energii i sił całego zespołu. Racjonalne i oszczędne gospodarowanie energią i siłami zespołu, w hierarchii usprawnień, należy stanowczo postawić na pierwszym miejscu.

Dlatego więc — nie jest rzeczą błahą wysyłanie pomiarowego na drugi koniec linii po zapomnianą tyczkę, młotek, czy paliki.

Dlatego więc — nie jest rzeczą błahą rozwijanie i skręcanie dwukrotnie ruletki, gdy domiar jest dłuższy jak 20 m, a może być krótszy.

Dlatego więc — nie jest rzeczą błahą wbijanie palika grubego i długiego, gdy może go z powodzeniem zastąpić krótki i cienki, bolce lub gwoździe.

I dlatego więc — wydajność pracy jest tym większa, im więcej oszczędza się ludzi poprzez cały szereg drobnych usprawnień w organizacji pracy.

Uważam za konieczne, aby zespół, przed przystąpieniem do pomiarów posiadał materiał orientacyjny w postaci szkicu sy-

tuacyjnego. Na szkicu tym, przed wyruszeniem w teren projektując podział terenu na fragmenty. Podział ten może być oczywiście w toku wywiadu skorygowany. Fragmenty staram się tak projektować, aby wewnątrz żadnego z nich nie było już pomiarów kątowych, a więc aby pomiary kątowe były tylko na obwodnicy fragmentu. Wydaje się, że dla zabudowy zwartej, powierzchnia takiego fragmentu wynosić powinna od 2 — 10 ha, dla średniej zabudowy od 5 — 15 ha, a dla luźnej od 10 — 20 ha. Ustalam również jeden sposób poruszania się po obwodnicy fragmentu i pomiaru, mianowicie zawsze w kierunku prawnym (mierząc kąty prawe). Stwarza to jednostajność i przyzwyczajenie tak dla mnie, jak i dla pomiarowych.

Ważną rzeczą w pracy jest, aby palik, czy boleć był po wbiciu osadzony mocno oraz ściśnięty na linii. Aby nie było potrzeby wyjmowania palika i wbijania innych — należy je wbijać w sposób następujący: przykucnięty w czasie wbijania palika czy bolca pomiarowy powinien być zwrócony twarzą do instrumentu i co dwa — trzy uderzenia spoglądać w jego kierunku, bacząc na dawane mu znaki. Jeżeli sygnalizują mu, że palik idzie krzywo, powinien zmienić pozycję na taką, by uderzeniami od siebie mógł wciągnąć palik na linię. Na znak „dość” wraca do pierwszej pozycji i wbija dalej. Palika, czy też bolca nie powinno się nadbijać z boku, gdyż jeśli nadbijanie wypadnie w końcowej fazie wbijania, palik lub boleć jest obluźwany, słabo siedzi i jest łatwy do wyjęcia. Wbijając paliki i bolce pomiarowy powinien uważać, aby boleć był zawsze dobrze widoczny ze stanowiska instrumentu. Ponieważ na tle ciemnym, a więc na przykład buta lub nogawki od spódni boleć staje się niewidoczny, pomiarowy wbijając go powinien rozstawić nogi.

Jeżeli przy pomiarze kątów, czy też przy ustawianiu tyczki pośredniej na linii, jedną z końcowych tyczek słabo widać na tle krzewów, czy też nowobudującego się domu, albo jeżeli zachodzi obawa, że w trakcie mierzenia kątów tyczka może być poruszona przy dużym ruchu na ulicy, należy ustawić za nią pomiarowego, który powinien stać na rozstawionych nogach, nieruchomo, twarzą do instrumentu, żywo reagując na dawane mu znaki.

Jeżeli wypadnie prowadzić taśmę lub ruletkę na pionach, wówczas pomiarowi powinni stać na rozstawionych nogach — z boku — lewą ręką mocno trzymać za uchwyt, prawą zaś pionować w ten sposób, aby sznurek był przelozony przez wskazaną miarę. Każdy z nich powinien lekko stuknąć kilka razy taśmą wraz z pionem o ziemię, aby pion uspokoić i dopiero wtedy, gdy pion zupełnie spokojnie zwisa — robić znaczek lub wbijać szpilkę.

Pomiarowy wystawiający prostopadłe na linii, gdzie znajdują się już trzy rozstawione tyczki, wchodzi na przedłużenie dwóch tyczek i z tą chwilą jest już na linii z dokładnością 10 — 15 cm. Jeżeli jest to linia możliwie równoległa do linii zabudowy czy też ogrodzenia, wówczas prostopadłe do ścian budynków, granic powinny być w przybliżeniu prostopadłe do linii pomiarowej, a więc stanąwszy twarzą na wzrost przedłużenia ściany budynku wystawiamy prostopadłą kilku nieznacznych ruchami przyzmatu, nie zmieniając położenia stóp.

Jak z powyższego widać, z jednej strony trzy tyczki na linii ułatwiają znakomicie wejście na nią bez pomocy węgielnicy z dokładnością 10 — 15 cm, z drugiej — równoległość linii pomiarowej do linii zabudowy, ogrodzenia itp., ułatwia nam znakomicie znalezienie przecięcia prostopadłej (po przedłużeniu ścian) z naszą linią pomiarową, z dokładnością do 20 cm bez pomocy węgielnicy. Jeśli w takiej sytuacji staniami z węgielnicy naprzeciwko narożnika budynku, wiemy, że spodek prostopadłej jest gdzieś między stópami w kole o średnicy 20 cm.

Jak z powyższego widać wielkość średnicy tego koła błędu jest uwarunkowana z jednej strony równoległością linii pomiarowej do linii zabudowy, ogrodzeń itp., a z drugiej odległością między nimi. Im odległość ta jest większa, tym średnica tego koła jest także większa.

Szybkość wystawiania prostopadłych wzrasta wówczas, zwłaszcza w dzielnicach miast regularnie zabudowanych, tak dalece, że drugi pomiarowy nie może nadążyć ze znakowaniem.

Gdy jeden z pomiarowych wystawia prostopadłe, drugi tymczasem znaczy spodek — na gruncie twardym kredką, wyraźny punkt w koleczku ze strzałką wskazującą kierunek wystawienia prostopadłej, a w miękkim gruncie — specjalnie przygotowanymi patyczkami, świeżo okorowanymi o długości około 20 cm. Kierunek prostopadłej wskazuje odpowiednie nachylenie patyczka. Patyczki muszą być białe, z daleka widoczne.

Jeżeli zachodzi potrzeba wykonania pewnych sporadycznych zabiegów obok linii pomiarowej, co zmusza zespół do zejścia z niej — kierownik zespołu powinien zorganizować i zdecydować

wał to w ten sposób, by ten nieprzewidziany zabieg zejścia i wejścia na linię pracy odbywał się w sposób szybki, bez zbytnej straty w czasie. Na przykład: w czasie wystawiania prostopadłych na linii pomiarowej zaszła konieczność wystawienia prostopadłych z prostopadłej. Wiadomo, że zespół posiada ograniczoną ilość tyczek, z tych trzy z podstawkami stoją na linii, a wolna jest tylko jedna bez podstawki. Czy trzeba więc ściągać tyczki z linii? Nie. Należy sobie radzić inaczej. Wolną tyczkę wbija się pionowo w miejscu wskazanym przez pomiarowego wystawiającego prostopadłe, który wyznacza spodek prostopadłej do tejże tyczki na linii pomiarowej, idzie z kolei na linię boczną wystawiać prostopadłe, zaś jeden z pomiarowych spuszcza pion na długim sznurku na spodek prostopadłej i tam starannie go trzyma, a drugi także z pionem w rękę jest do dyspozycji pomiarowego wystawiającego prostopadłe. Jeżeli zachodzi potrzeba, spuszcza pion na wskazany punkt; sznurek spełnia w danym wypadku rolę tyczki. Ponieważ prostopadła pomiarowa jest krótka, sznurki od pionów doskonale widać w węgielnicy.

Tuż za pomiarowym postępuje kierownik i rysuje. Z uwagi na fakt, że kierownikom zespołów, zwłaszcza młodym, rysowanie szkiców sprawiającej trudności, kłopotów i zabiera wiele czasu, czynność tę należy omówić nieco szerzej.

Szkice, jak już nadmieniałem, powinny być wykonane starannie, jasno, przejrzyste, umożliwiają to bowiem prędkie opracowanie ich w biurze, a równocześnie muszą one być zrobione w terenie tak szybko, aby kierownik nie hamował pracy całego zespołu. Nie każdemu udaje się to tak, by jedno z drugim szło w parze.

Jeżeli weźmiemy jakikolwiek szkic połowy do ręki, to uderza na nim przewaga narysowanych linii, oznaczających prostopadłe — linii przy tym najtrudniejszych do rysowania w terenie, bo przerywanych i rysowanych bez żadnego oparcia. Jeżeli do nich dodamy jeszcze linię pomiarową także przerywaną, to w przybliżeniu ilość linii przerywanych możemy ocenić na około 60 — 70%. Dla rysowania w terenie tych właśnie prostopadłych należy znaleźć sposób łatwy i szybki, a równocześnie taki, by były one wykonane jasno i starannie.

Wydaje się, że do rysowania szkiców najlepiej spośród wielu różnego rodzaju używanych szkiełowników nadaje się szkiełownik ramkowy, zamykany, z nakładaną blachą aluminiową. Do tego potrzebna jest ekierka celuloidowa przy prostopadłych 5 i 15 cm. Na kilku, czasem kilkunastu szkicach, zależnie od potrzeby, należy przed przystąpieniem do pracy narysować linie pomiarowe przez całą długość szkicu, równoległe do brzegów ramki. Wtedy, gdy włożymy karton do szkiełownika, a ekierkę przyłożymy krótszą przyprostokątną do lewej strony jego ramki, dłuższa przyprostokątna jest prostopadła do narysowanej linii pomiarowej. Wówczas zupełnie swobodnie trzymamy szkiełownik i ekierkę w lewej ręce z możliwością przetrzymywania i przesuwania kciukiem ekierki po całej długości szkicu.

Rysujemy ręką prawą, a ponieważ długość drugiej przyprostokątnej wynosząca 15 cm jest wystarczająca, aby rysować prostopadłe z obydwóch stron pomiarowej bez zmiany położenia ekierki, wydaje się, że kierownik zespołu powinien nadążyć z rysunkiem za pomiarowym wystawiającym prostopadłe z przeciętną szybkością.

Pozostałe 30% linii wymaga zmiany położenia ekierki dla wyrównania ich. I w tym przypadku jednak należy przyjąć pewien system rysowania. Ogólną wytyczną jest, aby nie rysować ani jednej kreski naprzód, nie wybiegać z rysunkiem przed wystawieniem prostopadłych, a to dlatego, by później nie było potrzeby wycierania, uzupełniania, przekreślenia itp.

Zalóżmy, że została już wzięta prostopadła do pierwszego z narożników jednego z budynków. Rysujemy pewnej długości prostopadłą. Dalej rysujemy prostopadłe do innych szczegółów sytuacyjnych i z kolei dochodzimy do drugiego narożnika tegoż budynku. Rysujemy odpowiedniej długości prostopadłą i dopiero teraz łączymy narożnik pierwszy z drugim. Jeżeli będziemy mieli przy tym na uwadze zasadę, że długościami prostopadłych należy nam oddać jak najbardziej wiernie położenie konturów i zarysów sytuacyjnych w stosunku do naszej linii pomiarowej, sytuacja na szkicu ukształtuje się sama tak, jak należy.

Gdyby jednak któryś z kierowników zespołów i tą metodą nie był w stanie zdążyć z robieniem szkiców, zalecić można, aby nie rysował tych 30% linii przy pomocy ekierki w terenie, lecz łączył kontury i zarysy sytuacyjne odręcznie jak najbardziej lekką, cienką i prostą linią z tym, że w wolnym czasie linie te pogrubiał już za pomocą ekierki. Przy takim uzupełnieniu tego sposobu sądzić należy, że każdy z kierowników zespołów powinien z rysunkiem nadążyć.

Jak z powyższego widać, przybliżona równoległość linii pomiarowej do linii zabudowy, ogrodzeń itp. znakomicie upraszcza, a co za tym idzie — ułatwia robienie szkiców. Wydaje się, że wszystko o czym mówiłem, są to rzeczy drobne i błahe, jednak tylko na pozór, gdyż z tych drobnych czynności i spraw składa się całość, usprawniając zaś elementy drobne, usprawniamy całość.

Przechodzę teraz do organizacji pracy, różnej przy różnym składzie zespołu, który składa się z dwóch, trzech lub czterech pomiarowych i kierownika.

Linie pomiarowe w zależności od sytuacji podzielić można na linie o zabudowie dwustronnej i jednostronnej, jeżeli zaś ilość prostopadłych nie przekracza 10 na 100 m, będziemy mówili, że jest to zabudowa niska. Jest rzeczą oczywistą, że w zależności od liczby pomiarowych oraz rodzaju zabudowy organizacja pracy jest za każdym razem nieco inna.

Jako pierwszy, rozpatrzmy najbardziej typowy przykład zespołu przy pracy w składzie: trzech pomiarowych i kierownik, na linii pomiarowej o zabudowie dwustronnej, najczęściej spotykanej.

Po przybyciu na miejsce pracy odszukujemy pierwszy punkt poligonowy. Jeden z pomiarowych ustawia na nim spionowaną tyczkę i zostaje, a kierownik zespołu z dwoma pozostałymi zabiera tyczkę bez podstawki, młotek, paliki, ruletkę i maszeruje po obwodnicy bloku na punkt następny, wyznaczając po drodze miejsce punktów szkieletowych i punktowych — dla tak zwanych „bagnetów“.

Równocześnie miejsce to oznacza się dokładnie w terenie, daje numer, który kierownik zespołu zapisuje na szkicu, a pomiarowi na ścianie najbliższego budynku, na parkanie, czy słupie.

Obok obwodnicy wbija się paliki kątowe dla tak zwanych „bagnetów“. W międzyczasie pomiarowy, który pozostał na punkcie wyjściowym, niepotrzebna na razie część instrumentu jak instrument ze statywem, dwie tyczki, taśmy, umieszcza na kwaterze w pobliżu punktu wyjściowego i sam staje za tyczką, patrząc w kierunku, gdzie poszli kierownik z dwoma pomiarowymi.

Gdy już kierownik zespołu dochodzi do następnego punktu poligonowego, względnie miejsca, gdzie wypada wbić palik kątowy jako ostatni na danym boku, na dany znak pomiarowy z punktu wyjściowego żywo dochodzi z tyczką do punktu drugiego, na którym ponownie ustawia tyczkę i staje za nią, a kierownik zespołu, nie czekając nań, idzie dalej po drugim boku obwodnicy powtarzając te same czynności.

Równocześnie, jeżeli zachodzi potrzeba podziału boku na mniejsze części, co często ma miejsce, kierownik zespołu koryguje albo nie podział zaprojektowany już w biurze na odbicie, zakłada linie podziału, którą jest albo pomiarowa łącząca bezpośrednio przeciwległe boki obwodnicy, albo ciąg kątowy, i traktuje linie podziału jako boki obwodnicy bloku, prowadzi na niej czynności jak wyżej, z tym uzupełnieniem, że wtedy pracuje już na dwie strony.

I tak po jakimś czasie wracają wszyscy do punktu wyjściowego mając za sobą wyznaczone miejsca do zastabilizowania palików punktów szkieletowych i kątowych na prostej oraz wbite wszystkie paliki bagnetów i ewentualnie zewnętrznego ciągu kąowego. Wówczas ustawiamy na punkcie wyjściowym teodolit, jeżeli zachodzi potrzeba mierzymy kąt i równocześnie wbijamy paliki na prostej, w zasadzie w przód po obwodnicy.

Linie opracowuje się w zasadzie tylko w przód z uwagi na to, że może zajść i zachodzi często potrzeba zmierzenia kąta tak zwanego „bagnetu“. Czyni się to wówczas po drodze. Przy czynnościach tych jeden pomiarowy znajduje się przy instrumencie, a dwaj na linii z całym potrzebnym sprzętem. Paliki wbija się w ten sposób, że jeden z pomiarowych idzie z tyczką naprzód po linii i w miejscach uprzednio wyznaczonych wyznacza punkt, oczywiście według instrumentu — dla wbicia palika, gdy zbliża się drugi, aby wbić palik, pierwszy pomiarowy rusza dalej.

W czasie wbijania palików kierownik zespołu powinien znaleźć czas, nie wstrzymując pracy na linii, na podsumowanie i sprawdzenie pomiaru kąta. Gdy wynik jest dobry, wysyła pomiarowego do instrumentu po tyczki znajdujące się w tyle.

W czasie wbijania ostatniego palika na linii, jeżeli ma być mierzony kąt bagnetu, pomiarowy wyznaczający uprzednio miejsce do wbicia palików na linii przechodzi z tyczką na zamarkowany koniec bagnetu. Tam stawia tyczkę i staje za nią, pomiarowy zaś, który wbijał palik, po wbiciu ostatniego idzie ze sprzętem do tyczki znajdującej się na końcu linii, pomiarowy od instrumentu przenosi instrument na następny palik i tam go poziomuje, a w tymże czasie tyczkę na punkcie wyjściowym ustawia kierownik zespołu.

Po zmierzeniu kątów na linii przechodzimy z instrumentem do punktu końcowego, z którego stojący tam pomiarowy już przedtem zdjął tyczkę i niesie w przód na punkt następny, a pomiarowy od instrumentu wraca na punkt wyjściowy.

Oczywiście tyczkę zostawia się za sobą tylko w tym przypadku, jeżeli pracujemy na ciągu kątowym i na każdym stanowisku mierzymy kąty. Jeżeli kątów na linii nie mierzy się, pomiarowy — po wyznaczeniu miejsca dla zbiecia ostatniego palika przenosi tyczkę z końcowego punktu na następny.

Czynności te powtarza się na każdym boku obwodnicy, aż w końcu cały zespół znajdzie się ponownie w punkcie wyjściowym. Po ukończeniu tych czynności powinniśmy mieć wbite wszystkie paliki na punktach szkieletowych siatki, jak również na punktach kątowych, które stanowią około 25% wszystkich palików, oraz pomierzone wszystkie kąty.

Od tej chwili instrument dla tego bloku jest nam niepotrzebny. Ponieważ do czynności równoczesnego mierzenia kątów i wbijania palików, potrzebnych jest, o ile pracą ma iść składnie, minimum trzech pomiarowych, zatem na wypadek, gdy w zespole znajdzie się któregoś dnia tylko dwóch, należy ograniczyć się do zabicia kilku palików na bieżącą całodzienną robotę i przystąpić do pomiarów na linii, z uwagi na fakt, że procentowo dużo mniej się traci na wydajności przy pomiarach na linii w składzie zmniejszonym do dwóch pomiarowych, aniżeli przy czynnościach mierzenia kątów i wbijania palików.

Rzecz jasna, że można by te czynności podzielić na dwie części, osobno mierzyć kąty, osobno wbijać paliki, nie wydaje się jednak, by tego rodzaju rozwiązanie było szczęśliwe z uwagi na fakt, że przez połączenie ich w jedną całość unikamy zbędnego chodzenia przy rozstawianiu i zbieraniu tyczek, której to czynności przy dwóch pomiarowych jest stanowczo więcej, aniżeli przy pracy przy pomiarze kątów.

Wróciliśmy do punktu wyjściowego i od niego rozpoczynamy pomiary sytuacyjne. Na punkcie początkowym ustawia się pierwszą tyczkę, w odległości najwyższej 150 m, drugą i między nimi trzecią na punkcie pośrednim, a jeżeli takiego palika nie ma, to na punkcie wyznaczonym starannie przy pomocy węgielnicy z dwóch stron pomiarowej.

Przy pomiarach sytuacji do normalnego sprzętu dochodzi jeszcze kilka lub kilkanaście małych palików przy pomocy których stabilizuje się punkty uzupełniające. Jeden z pomiarowych wystawia prostopadłe, drugi znaczy spodki tychże, trzeci chodzi z tyczką, a kierownik zespołu rysuje. Przy wystawianiu prostopadłych uzupełniamy sieć punktów posiłkowych do stanu pełnego na danym boku, wbijając paliki z taką samą dokładnością, z jaką wyznaczaliśmy punkt dla ustawienia tyczki pośredniej na linii. Oczywiście przy pomocy węgielnicy. Z uwagi na to, że są to paliki małe, albo krótkie, wbijanie ich trwa bardzo krótko. Są to punkty, jak już wspomniano, na których będą oparte pomiarowe, część 2-go i wszystkich dalszych rzędów.

I teraz jeżeli punkt wyjściowy linii pomiarowej nazwiemy literą A, a końcowy E, to po skończonym wystawieniu prostopadłych, zespół cały znajduje się w punkcie B. Wracamy więc po linii, przy czym dwóch pomiarowych przy ruletce zbiera domiary, trzeci z tyczką ochrania, pomaga przesuwając ruletkę przez parkany, krzewy itp. Po zebraniu domiarów, znów cały zespół znajduje się w punkcie wyjściowym A. Teraz pomiarowi biorą taśmę i zbierają spodki prostopadłych, po zebraniu których wszyscy znajdują się ponownie w punkcie B.

W tym stadium następuje rozdział pracy zespołu. Pomiarowy wystawiający prostopadłe zbiera żywo cały sprzęt z linii A—B łącznie z tyczkami i ustawia je na następnej linii B—C z tyczką pośrednią włącznie, układa taśmy zerem do punktu wyjściowego B itp. W tymże czasie kierownik zespołu z pozostałymi dwoma pomiarowymi obmierzają najpierw jedną stronę zabudowań w kierunku do punktu A, a z powrotem drugą w kierunku do punktu B. I znów mniej więcej w tym samym czasie cały zespół spotyka się w punkcie B, wyjściowym punkcie drugiej linii pomiarowej.

Po opracowaniu linii A — B, a najdalej B — C skracamy na linie podziału, mniej więcej pod kątem prostym, powiedzmy na linii C — D. Po wykonaniu na niej pomiarów nie należy iść dalej obwodnicą, lecz znowu skrócić z linii C — D na D — E, albo X — Y, najbliższą przeciwległą do A — D i B — C, na której należy stabilizować punkty uzupełniające, odpowiedniki dla tych, które zastabilizowaliśmy na linii A — B i B — C. Postępując w ten sposób znajdziemy się ponownie w punkcie początkowym A mając za sobą odcięty fragment bloku sytuacyjnego, fragment, na którym robota powinna trwać według planu — jeden do dwóch dni.

Następnie przystąpić należy do wykonania pomiarów na liniach wewnętrznych odciętego fragmentu, aby na gorąco opracować sytuację na palikach świeżo zastabilizowanych. Prace te

zaczynamy w pobliżu punktu A, ukończymy je zaś w pobliżu punktu D, od którego jako wyjściowego dla następnego fragmentu rozpoczynamy ciąg dalszy. I tak pracujemy na całym bloku. Gdy pomiary zostały już ukończone, kierownik zespołu wręcza szkic siatki starszemu pomiarowemu, zespół idzie mierzyć osnowy na pomierzonym bloku, a kierownik wykańcza uzupełnienia szkicu. Gdy przyniesione miary zgadzają się z miarami na szkicach, robotę na tym bloku można uważać za skończoną, gotową do oddania.

Rozpatrzymy teraz drugi wariant organizacji pracy (przy trzech pomiarowych, ale zabudowie jednostronnej).

Praca przebiega wówczas w sposób następujący:

Prostopadłe wystawiamy normalnie jak wyżej od A do B. Zbieranie domiarów i obmierzenia od B do A prowadzić należy równocześnie. Z kolei zbieramy spodki prostopadłych na taśmie. Pomiarowy, który odczytuje, zabiera ze sobą tyczkę z punktu początkowego. Zbieramy spodki normalnie, jak wyżej, aż do momentu, gdy dojdziemy do tyczki środkowej. Wówczas pomiarowy wystawiający prostopadłe zabiera tyczki, idzie rozstawić je na linii B — C, dwaj pozostali prowadzą dalej taśmę, a kierownik zespołu odczytuje. I znów wszyscy w tym samym mniej więcej czasie znajdują się w punkcie B — wyjściowym do pracy na linii B — C.

Omówmy trzeci wariant organizacji, przy trzech pomiarowych, ale zabudowie luźnej, nie przekraczającej 10 prostopadłych na 100 m. W takich warunkach pomiarowy wystawiający prostopadłe, zabiera z sobą tyczkę bez podstawki i sam wystawia prostopadłe i znaczy. Pozostali z kierownikiem zespołu zbierają domiary, robią obmierzenia i równocześnie zbierają spodki prostopadłych na taśmie. Z uwagi na to, że wystawiający prostopadłe zawsze kończy swoją pracę dużo wcześniej od pozostałych, ma czas na zebranie tyczek z linii A — B i rozstawienie ich na nowej linii B — C.

Z kolei przejdziemy do omówienia organizacji pracy przy dwóch pomiarowych. Jest to oczywiście stan zespołu nienormalny — liczyć się z tym jednak nie należy, bowiem często, czy to z powodu choroby, czy braku komunikacji na okres krótki jednego, dwóch czy też trzech dni jednego pomiarowego brakuje. Wtedy, aby tempo pracy nie uległo zbyt niemu zahamowaniu — pracą brakującego powinni podzielić się wszyscy, nie wyłączając kierownika zespołu.

Wskazane jest, aby wystawienie prostopadłych wziął na siebie kierownik zespołu. Rysuje on szkice i wpisuje miary przy zbieraniu domiarów, odwrotnie do kierunku posuwania się. Ma on wtedy bezsprzecznie dużo więcej pracy i choć zdążyć może — tempo pracy nieco maleje.

Przy zbieraniu spodków prostopadłych, kierownik zespołu sam odczytuje na taśmie. Równocześnie pomiarowy prowadzący taśmę, zabierają tyczki z linii A — B. Inne zabiegi bez zmian jak w punkcie trzecim.

Na zakończenie omówimy organizację pracy, gdy zespół składa się z czterech pomiarowych i kierownika, a zabudowa jest dwustronna.

Wówczas jeden pomiarowy wystawia prostopadłe, drugi znaczy spodki prostopadłe, a jeśli stawia tyczkę na żądanych punktach, wtedy wystawiający prostopadłe sam znaczy spodki, pozostali dwaj robią obmierzenia po obydwóch stronach linii pomiarowej.

Skoro cały zespół dojdzie do punktu B, pomiarowy wystawiający prostopadłe zbiera tyczki z linii A — B i rozstawia je na linii B — C; a kierownik zespołu z trzema pozostałymi zbiera domiary w kierunku do punktu A, a później spodki prostopadłych w kierunku do punktu B. Po spotkaniu się w punkcie B podejmują pracę na linii B — C.

Przy zabudowie jednostronnej, jeden pomiarowy wystawia prostopadłe, drugi znaczy i ewentualnie stawia tyczkę na żądanych punktach a dwaj pozostali zbierają domiary. Po dościsłu do punktu B pomiarowy wystawiający prostopadłe jak zwykle przygotowuje linię do pomiaru, a pozostali trzej robią obmierzenia w kierunku do punktu A i zbierają spodki prostopadłych w kierunku do punktu B.

Przy zabudowie luźnej, dwaj pierwsi pomiarowi wystawiają i znaczy prostopadłe, dwaj pozostali zbierają domiary, robią obmierzenia i prowadzą taśmę z tym, że na taśmie odczytuje kierownik zespołu.

Z uwagi na to, że dwaj pierwsi pomiarowi dużo wcześniej kończą swoje czynności, jeden z nich przybywa pomagać do taśmy, a drugi przygotowuje następną linię do pomiaru.

* * *

Omówiliśmy organizację pracy w terenie, a teraz zastanówmy się, czy ten sposób pracy ułatwia, czy też utrudnia opracowanie kameralne, czy przedłuża je, czy skraca. Wpływ na prace kameralne mogą mieć tylko: po pierwsze mniejsza lub większa ilość punktów siatki do obliczeń, po drugie zaś długie lub krótkie domiary przy kartowaniu.

Wprawdzie przy metodzie krótkich domiarów ilość punktów, jak już wyżej wspomniano, zwiększa się o około 25%, toż samo do obliczeń z uwagi na fakt, że linie pomiarowe są proporcjonalnie krótsze, ilość obliczenia przecięć w czasie kartowania, przy przechodzeniu z planszy na plansze jest dużo mniejsza. Wydaje się, że jedno rekompensuje drugie.

Podobnie jest przy kartowaniu. Łatwiejsza i szybsza praca przy krótkich domiarach rekompensuje ewentualne straty powstałe wskutek nanoszenia większej ilości punktów posiłkowych.

Na zakończenie pragnę zasygnalizować, że jak mi się wydaje z mojej praktyki, wykonywanie szkiców polowych na pelurze i przez kalkę jest niewygodne i obniża sprawność wykonania prac.

Zagadnienie potokowości i wprowadzenia brygad inżyniersko-robotniczych w pracach geodezyjnych

Inż. Olgierd Grodzki

Zwiększenie wydajności pracy, będące głównym czynnikiem wzrostu produkcji, osiągamy poprzez wprowadzenie bądź nowej, racjonalizowanej techniki, bądź nowej, postępowej organizacji pracy.

O ile naukowcy i racjonalizatorzy — geodeci nieustannie pracują nad problemami nowej techniki, o tyle nowej, postępowej organizacji pracy w geodezji poświęca się zbyt mało uwagi. Chcąc uzupełnić tę lukę, w niniejszym artykule zajmę się jednym z wariantów nowej organizacji pracy, na szczeblu wykonania przeciętnie spotykanego w praktyce obiektu.

Prócz samego tematu organizacji pracy, poruszę pokrótce parę tematów pokrewnych, koniecznych dla pełniejszego i jaśniejszego przedstawienia całokształtu problemu.

I. Metody organizacji pracy

Najbardziej typowe metody organizacji pracy, których przydatność w geodezji należy rozważyć, są następujące:

Metoda taśmowa — stosowana w seryjnej produkcji przemysłowej, cechuje się tym, że obiekt pracy posuwa się na ruchomej taśmie, a stanowiska pracy są nieruchome. Każde stanowisko pracy (pracownik) wykonuje ciągle jedną i tę samą czyn-

ność, a suma czynności poszczególnych stanowisk pracy stanowi zabieg lub operację, w wyniku której powstaje gotowy półprodukt lub produkt. A więc proces produkcyjny rozłożony jest na czynności proste i każdą z tych czynności wykonuje inny pracownik. Metoda ta szeroko stosowana w przemyśle, szczególnie samochodowym, nie nadaje się do zastosowania w geodezji, ze względów zrozumiałych, których wobec tego nie będę omawiał.

Metoda potokowa jest pozornie przeciwieństwem metody taśmowej, aczkolwiek ma z nią wiele cech wspólnych. Obiekt pracy jest nieruchomy, „a posuwają się” przed nim stanowiska pracy (pracownicy). Proces produkcyjny rozłożony jest tu również na szereg zabiegów lub operacji, które po kolei wykonują poszczególni pracownicy, w wyniku czego powstaje gotowy półprodukt lub produkt.

W ten sposób, zależnie od rodzaju kolejnych zabiegów i ich wzajemnej zależności, potokowo wstępują do pracy coraz to nowi pracownicy na obiekt i w ten sam sposób wypływają składowe części produktu.

Dalszą istotną cechą „potoku” jest jego ciągłość, to znaczy brak nieuzasadnionych przerw czasu pomiędzy poszczególnymi

zabiegami lub operacjami. Widać z tego również, że istnieje specjalizacja poszczególnych pracowników.

Zachodzi pytanie, w jakim stopniu specjalizację oraz potokowe wkraczanie na roboty specjalistycznych zespołów można w geodezji zastosować, z korzyścią dla wydajności i jakości pracy.

Odpowiedź na to da szczegółowa analiza i rozważenie charakteru poszczególnych zabiegów składających się na całość procesu produkcyjnego. Analiza taka pozwala na stwierdzenie ogólne, że potokowość rozsądna, nieprzesadzona, a wynikająca z technologicznie uzasadnionego podziału na specjalizacje, jest w geodezji możliwa i wskazana. Zachodzi ścisły związek pomiędzy podziałem roboty na specjalności, a potokowym jej wykonywaniem. Związek ten jest zależny od rodzaju zadania i kwalifikacji technicznych kadry wykonawczej, stojącej do dyspozycji dla wykonania danego zadania. Zbyttna przesada w podziale pracy na specjalności i w samym zastosowaniu potoku nie jest wskazana i może być szkodliwa dla pracy.

Podany dalej harmonogram daje przykład rozplanowania pracy potokowej i stanowi jeden z typów potoku, będąc jednocześnie szczegółową odpowiedzią na podane wyżej pytanie odnośnie możliwości organizowania robót geodezyjnych metodą potokową.

Metoda odcinkowa — jest całkowitą odwrotnością metody potokowej i polega na podziale samego obiektu na poszczególne części, „odcinki“ (bloki, kompleksy itp.) i powierzenie, na każdym odcinku, wykonania wszystkich zabiegów całego procesu produkcyjnego jednemu, uniwersalnemu wykonawcy.

A więc zamiast, jak to ma miejsce w potoku, podziału procesu produkcyjnego na specjalistyczne zadania i potokowe ich wykonanie na całym obiekcie, następuje działanie odwrotne, a mianowicie: podział obiektu na części i całkowite ich opracowanie przez wielu wykonawców o uniwersalnych kwalifikacjach.

Metoda ta całkowicie odpowiednia dla robót małych, które z natury rzeczy muszą być całkowicie obsłużone przez jednego wykonawcę, nie jest właściwa dla robót dużych, a to z tego względu, że wykonawca taki musi reprezentować wysoki poziom techniczny, odpowiedni dla zabiegów najtrudniejszych i nie jest właściwie wykorzystany, przez konieczność wykonywania zabiegów najprostszych, wymagających kwalifikacji znacznie niższych. W Związku Radzieckim specjalizacja w robotach jest szeroko i powszechnie stosowana. Jak podają „Powszechne Normy“ z 1949 r. w punkcie 4 części ogólnej: „Przy wykonaniu na obiekcie przez jednego wykonawcę, dwóch — trzech i więcej rodzajów robót normy wyrobu obniża się o 10%“.

Prócz tych trzech metod, mających wpływ na rozważany problem, należy mieć na uwadze zalecony ostatnio w robotach budowlanych i inżynierskich system „koncentracji“ robót i sił na poszczególnych obiektach. Ten system uderzeniowego prowadzenia robót polega po prostu na:

- a) starannym przygotowaniu robót,
- b) zmasowaniu wykonawców, a więc skróceniu czasokresu trwania pracy przez rzucenie do jej wykonania większej liczby wykonawców,
- c) natychmiastowym wykańczaniu i likwidowaniu robót.

System ten będący uzupełnieniem zasadniczych metod organizacji pracy był zawsze doceniany w geodezji i został również zastosowany w proponowanym niżej przez autora potoku.

II. Brygady inżynieryjno-robotnicze

O ile metoda potokowa jest systemem organizacyjnym w odniesieniu do całości roboty lub całej puli robót, o tyle system brygadowy odnosi się do wewnętrznej organizacji samej roboty lub poszczególnych jej operacji i zabiegów. Oba te systemy razem doskonale się uzupełniają, dając w łącznym zastosowaniu pełne efekty techniczne i ekonomiczne.

Brygada jest to jednostka organizacyjna wykonawstwa, składająca się z takiej ilości odpowiednio dobranych sił inżynieryjno-technicznych i robotniczych, jaka jest niezbędna do zespołowego wykonania danego zadania roboczego, przy czym poszczególne czony brygady pracują samodzielnie, wykonując niższego rzędu zadania robocze, a rozliczając się zespołowo za całe zadanie przydzielone do wykonania brygadzie.

Charakterystyczną cechą, będącą równocześnie jedną z głównych zalet brygady, jest to, że brygada, otrzymawszy zadanie składające się z kilku zabiegów, dzieli je pomiędzy siebie nie na takie czynności, jakie są przewidziane katalogiem, a na takie, jakie odpowiadają najlepiej możliwościom poszczególnych

członków brygady. W związku z tym, czynności te mogą być wykonywane w innym składzie osobowym niż przewidziany katalogiem norm.

Celem lepszego wyjaśnienia tego podziału pracy w brygadzie podam następujący przykład:

Jest do wykonania operacja połowa poligonizacji technicznej, składająca się z następujących zabiegów:

- 1) wywiad szczegółowy i lokalizacja punktów,
- 2) stabilizacja i opisy topograficzne punktów,
- 3) pomiar kątów,
- 4) pomiar boków.

W dotychczasowym systemie operację tę wykonałby 1 zespół w składzie: 1 inżynier (lub technik) + 1 starszy pomiarowy + 3 pomiarowych lub cztery mniej więcej analogiczne zespoły.

Ta sama operacja w systemie brygadowym mogłaby być wykonana przez brygadę składającą się z 1 inżyniera (lub technika) + 1 starszy pomiarowy + 6 pomiarowych, którzy dokonali by następującego podziału pracy, pracując pod kierownictwem inżyniera (lub technika).

1. Wywiad szczegółowy, lokalizacja i opisy topograficzne oraz pomiar kątów: 1 inżynier + 3 pomiarowych.

2. Stabilizacja punktów oraz pomiar boków: 1 starszy pomiarowy + 3 pomiarowych. Jak z tego widać, dalszą cechą brygady produkcyjnej jest takie rozłożenie procesu produkcyjnego i taki przydział pracy poszczególnym członkom brygady, który umożliwia szybsze i potokowe wykonanie zadania, wyzwalając równocześnie samodzielne możliwości produkcyjne pracowników niżej kwalifikowanych, w tym przypadku — pomiarowych.

W Związku Radzieckim, na większych i dużych robotach geodezyjnych, system brygadowy jest zasadniczym systemem pracy. Pozwoliło to również i na scalenie norm na operacje, przewidziane do wykonania przez całe brygady o podanym z góry składzie.

Zakres pracy kierownika brygady byłby następujący:

- 1) zlecenie pracy innym członkom brygady,
- 2) instruktaż i nadzór nad pracą całej brygady wraz ze sprawdzeniem jej jakości,
- 3) ewidencja i sprawozdawczość pracy całej brygady,
- 4) kasa, ponoszenie kosztów i rozliczenie się z przedsiębiorstwem i członkami brygady,
- 5) reprezentowanie brygady na zewnątrz i wnioskowanie do instancji wyższego rzędu.

Ponieważ, jak zaznaczyłem, całość brygady jest jedną jednostką organizacyjną, kartę pracy należy prowadzić jedną dla całej brygady, co niezmiernie upraszcza pracę, tym bardziej, że w starym systemie musieliby prowadzić oddzielne karty pracy wszyscy członkowie zespołu. W ten sposób, dla przytoczonego przykładu prowadzi się jedną kartę pracy zamiast pięciu. To samo odnosi się do rozliczania się i księgowania konta całej brygady, a nie pięciu członków zespołu.

W przypadku, gdy robota składa się z większej ilości zabiegów lub operacji, zachodzi możliwość organizacji większej ilości brygad lub też jednej większej brygady, mającej za zadanie wykonanie całej roboty (polowej lub kameralnej).

Ze względu na to, że każdy kierownik brygady ponosi nieuniknione straty czasu efektywnego na czynności organizacyjne, uważam w takim przypadku za słuszniejsze drugie rozwiązanie, to jest organizację jednej brygady dla całości prac polowych lub kameralnych, przez co ostateczna strata czasu na organizację byłaby mniejsza.

Rozważając korzyści wynikające z systemu brygadowego, łatwo stwierdzić, że są one następujące:

1) korzyść społeczna — polegająca na tym, że przedsiębiorstwo wyzwalając rezerwy produkcyjne tkwiące w personelu niżej kwalifikowanym (głównie starszych pomiarowych), stawiając go do samodzielnego wykonania prostych czynności technicznych, ma możliwość wykonać pracę przy użyciu mniejszej ilości pełnokwalifikowanych sił technicznych w krótszym czasie.

2) korzyść pracowników — polegająca na tym, że członkowie brygady mają możliwość wykonać pracę w krótszym czasie, a równocześnie dzielą pomiędzy siebie wynagrodzenie przewidziane katalogiem norm i cen również i dla zaoszczędzonych sił technicznych. Oczywiście korzyść ta zachodzi przy akordowym systemie pracy, najwłaściwszym dla brygadowego systemu organizacji pracy.

Korzyść ta jest tak znaczna, że warto ją obliczyć dla mniejszego uwypuklenia zalet pracy w brygadzie. Załóżmy, że katalog norm i cen przewiduje dla wyżej wymienionej operacji poligonizacji łączne wynagrodzenie pracowników — 5 000 złotych i pracochłonność 30 dni. Wówczas w zespole katalogowym, składającym się, jak podano z 5 osób, każdy z pracowników zarobiłby średnio: $\frac{5\,000}{30} = 166,67$ zł dziennie.

Ta sama praca wykonana w sposób poprzednio podany, przy podziale jej na dwie równe części ± jednakowo pracochłonne, zostałaby wykonana przez ośmiu pracowników, w czasie dwa razy krótszym, to jest w 15 dni. W ten sposób średni zarobek dzienny 1 pracownika wyniósłby: $\frac{5\,000}{15} = 333,33$ zł.

Jak widzimy zwiększenie zarobku (stosunku $\frac{333,33}{166,67} = 2$) — wynosi 25%. Ponieważ wzrost w tej wysokości następuje w stosunku do średniego zarobku członków katalogowych zespołów z technikami lub inżynierami, jako ich kierownikami, to z chwilą zastąpienia ich starszymi pomiarowymi bezwzględny wzrost zarobków dla tych ostatnich jest jeszcze większy i wynosi około 35%.

Z tej analizy jednego tylko elementu racjonalnej organizacji pracy, jakim jest system brygadowy, widać, jak duże są korzyści ekonomiczne właściwej organizacji pracy w geodezji.

Obliczanie zarobków dla całej brygady, a dalej dla poszczególnych jej członków, powinno być oparte o następujące zasady. Brygada powinna być wynagradzana systemem akordowym, którego zasadniczą cechą jest płaca „od sztuki” wyrobu. W nowszych katalogach norm i cen, dla każdej czynności, prócz normy podane są ceny akordowe za jednostkę wyrobu. Po skończonym dniu roboczym kierownik brygady wpisuje do karty pracy ilość różnych jednostek pracy wykonanych przez poszczególne czony brygady (drużyny) i pomnożywszy je przez odpowiednie ceny akordowe przewidziane katalogiem norm dla całego zespołu, uzyskuje codziennie wynagrodzenie całej brygady. Postępując w ten sposób codziennie, śledzi tym samym kształtowanie się zarobków i wydajność pracy wyrażoną w tym przypadku w złotych. Jest to ważna czynność codziennego kontrolowania się w postępie wykonania planu i w miarę możliwości należy je rygorystycznie wykonywać.

W ten sposób zarobek całej brygady dzielony jest między jej członków według z góry ustalonego i wszystkim znanego systemu.

Zastanawiając się nad słusznym systemem obliczania zarobków poszczególnych członków brygady, musimy dojść do wniosku, że zależy on od przepracowanego czasu, roli pracownika i jego wydajności.

Pierwszy czynnik nie wymaga objaśnienia. Drugi i trzeci można, znając współtowarzysza pracy, zastąpić łącznym „współczynnikiem kwalifikacyjnym”: jest to wskazane i z tego względu, że zwalnia brygadziście z konieczności obliczania wydajności poszczególnych członków brygady. Współczynniki kwalifikacyjne należy ustalać na podstawie znajomości i oceny z poprzednich okresów pracy, umiejętności zawodowych, wydajności i jakości pracy, a w odniesieniu do organizowanej roboty — w zależności od przewidzianej roli w brygadzie.

Istnieją 3 możliwości ustalenia „współczynników kwalifikacyjnych”:

a) proporcjonalnie do płac podstawowych (godzinowych stawek akordowych), wynikających z taryfikatora dla głównych czynności przewidzianych dla poszczególnych członków brygady,

b) proporcjonalnie do płac podstawowych wynikających z osobistego zaszerogowania,

c) ustalenie umowne członków brygady uwzględniające w miarę możliwości wszystkie wyżej podane elementy.

Ostatecznie wzór na indywidualne wynagrodzenie członka brygady jest następujący:

$$p = \frac{a \cdot w}{[w]} \quad \text{gdzie}$$

p = zarobek członka brygady

a = zarobek całej brygady

w = waga pracownika, czyli współczynnik kwalifikacyjny pomnożony przez czas przepracowany.

III. Przykład rozplanowania pracy.

Założmy, że na obszarze 300 ha osiedla należy wykonać pracę, na którą składają się następujące operacje:

- 1) poligonizacja techniczna,

- 2) niwelacja techniczna reperów,

- 3) zdjęcia szczegółów sytuacyjnych metodą ortogonalną,

- 4) pomiar rzeźby terenu metodą tachymetryczną wraz z odpowiednimi pracami kameralnymi.

Dla rozplanowania tej pracy czynimy następujące założenia:

a) stosujemy potok polegający na przydziale pracy według specjalizacji na całym obszarze z tym, że poszczególne zabiegi są wykonywane „prawie” równocześnie, to znaczy pomiędzy rozpoczęciem poszczególnych zabiegów są tylko takie przerwy w czasie, jakie są konieczne dla utworzenia pola pracy dla zabiegu następnego,

b) stosujemy system brygadowy w ten sposób, że całość prac polowych wykona jedna brygada, a całość prac kameralnych — druga,

c) brygady dzielą się na drużyny specjalistyczne, dla których opracowany jest specjalny przydział zabiegów pokrewnych, z uwzględnieniem powierzania prostych czynności technicznych starszym pomiarowym. Pojęcie „drużyny” zastępuje pojęcie zespołu katalogowego, aczkolwiek pojęcia te są bardzo do siebie zbliżone. Rozróżnienie to wydaje się konieczne ze względu na nieco inne składy osobowe, jak również z uwagi na to, że z dotychczasowym pojęciem zespołu pomiarowego związany jest cały szereg przepisów władz geodezyjnych, które dla drużyn nie zawsze znajdują zastosowanie,

d) termin ukończenia pracy nie zostanie narzucony z góry (jak to się jeszcze często dzieje), a wyniknie z rozplanowania roboty harmonogramem. Ponieważ równocześnie zastosujemy umiarkowaną, racjonalną koncentrację sił, możemy mieć pewność, że termin będzie krótki i mobilizujący,

e) prace obliczeniowe osnów powinny być dokonane w czasie trwania prac polowych, celem ułatwienia dokonania ewentualnych poprawek.

Należy podkreślić, że zasady powyższe, jak również prawie wszystkie zasady zastosowane w wewnętrznej organizacji pracy poszczególnych drużyn, podane w dalszej części opracowania, zostały wypróbowane w praktyce produkcyjnej, bądź w istniejącym ongiś Państwowym Przedsiębiorstwie Mierniczym, bądź też w Warszawskim Okręgowym Przedsiębiorstwie Mierniczym. Doświadczenia te dowiodły słuszności stosowanych zasad organizacyjnych, były najlepszą szkołą dla techników i pomiarowych i stanowiły zasadniczy przełom na drodze przejścia ze starych i zrutynizowanych form pracy do postępowych form socjalistycznej organizacji pracy.

Niżej podany harmonogram obrazuje takie rozplanowanie pracy pomiędzy ludźmi i w czasie, które spełniają wyżej ustalone zasady.

Dalej podane są szczegóły wewnętrznej organizacji pracy w brygadach i drużynach, w dostosowaniu do omawianej pracy. Ta dalsza część jest podana dla objaśnienia i uzasadnienia podziału i rozplanowania pracy, przy czym musimy zaznaczyć, że można opracować cały wachlarz rozwiązań tego rodzaju, które mogą być również dobre, nawet jeżeli odmiennie rozwiążą szczegóły wewnętrznej organizacji pracy na szczeblu drużyny, pod warunkiem że zostaną utrzymane główne zasady cechujące potokowość w pracach geodezyjnych brygady i wyzwoleń rezerw produkcyjnych z grona młodszych techników i starszych pomiarowych.

Brygada polowa — składa się z czterech drużyn, razem 3 pracowników inżynieryjno-technicznych i 19 pomiarowych. Objasniony dalej podział pracy pozwala zmniejszyć ilość sił technicznych prawie o połowę i uzyskać stosunek ich do pomiarowych, jak 1:6,3.

Drużyna A w składzie: 1 starszy inżynier plus 3 pomiarowych — wykonuje wywiady szczegółowe i zakładanie osnów: poligonowej, niwelacyjnej, pomiarowo-sytuacyjnej i tachymetrycznej. Pomiarowi noszą w tym czasie kolki, sygnalizują niektóre punkty — dla stwierdzenia wizury, a po ustaleniu nowego punktu oznaczają go kolkiem, świadkiem z numerem lub też oznaczają na najbliższych obiektach (domach, parkanach, drzewach itp.) lubryką — numer i odległość dla ułatwienia odśzukania punktu przez następne drużyny. Dalej drużyna wykonuje pomiar kątów sieci poligonowej, a wreszcie przechodzi na tachymetrię lub pomiar szczegółów, zależnie od potrzeb danej pracy. W ten sposób nadaje ona kierunek i terminarz wszystkim innym pomiarom opartym na osnowie przez nią zaprojektowanej i założonej, w której kąty poligonowe, a więc czynność ściśle inżynierska, również mierzone są przez tę drużynę.

Kierownik drużyny A jest równocześnie kierownikiem całej brygady polowej; dlatego też w harmonogramie widoczne są

HARMONOGRAM ROBOY GEODEZYJNEJ WYKONYWANEJ SYSTEMEM POTOKOWYM PRZEZ BRYGADĘ

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE PRAC	DRU- JEDNOST- ZYM	WSK. ROBOCZODNI WYD. Kilom.	LIPIEC	SIERPIEŃ	WRZESIEŃ	PAZDZIERNIK	LISTOPAD	GRUDZIEŃ
1	Wywiad terenowy, lokalizacja pkt.	A 60 pkt 1.1 7/5							
2	Stabilizacja i opisy topograficzne	B " 1.2 1/9							
3	Pomiar kątów poligon. w 2-ich seriach	A " 1.4 7/5							
4	" boków " " kierunkach	B 15 km 1.4 13/9							
5	Obliczenia i wybranie wypośr.	E 60 pkt 1.4 7/5							
6	Sporządzenie planu poligonizacji	F " 1.5 12/8							
7	Wywiad terenowy, lokaliz. reperów	A 9 rep. 1.1 3/3							
8	Stabilizacja reperów i opisy topograf.	B " 1.2 5/4							
9	Wierzyta II-iej klasy w 1-rym kierunku	D 20 km. 1.4 8/6							
10	Obliczenia i wybranie wypośr.	E 10 " 1.4 4/3							
11	Sporządzenie planu niwelacji	F 9 rep. 1.5 5/3							
12	Wywiad i założenie osnowy pomiarowej	A 300 km. 1.2 2 1/20							
13	Planuar " "	B " 1.4 28/20							
14	" rezerwacji sytuacyjnych	C " 1.4 153/110							
15	Obliczenia osnowy pomiarowej	E " 1.4 24/17							
16	Kartowanie pierzyny sk. 1:1000	F " 1.5 277/185							
17	Kroszenie pierzyny i mapy	G " 1.5 149/93							
18	Obliczenia powierzczeń	E " 1.5 45/30							
19	Sporządzenie planu pom. sytuac.	E " 1.5 45/30							
20	Wywiad i założenie osnowy tachimetr.	A " 1.2 6/5							
21	Pomiar taśmowy osnowy głównej	B " 1.4 8/6							
22	Wierzyta stanowisk tachimetr.	D " 1.4 8/6							
23	Pomiar wyposobiony "	A+D " 1.4 57/41							
24	Prace obliczeniowe	E " 1.5 34/23							
25	Kartowanie stanowisk i pikiet	E " 1.5 30/20							
26	Interpolacja warstwic	F " 1.5 39/25							
27	Wybranie pierzyny i mapy	G " 1.5 30/20							
28	Wybranie planu	E " 1.5 15/10							
29	Kontrola techniczna								

normotw. 704/472 robotocodni opółtem 339249 A --- B --- C x x x x D - x - x E - o - o F o o o o G o - o - x

Forma umiary 31 grudnia

pewne odstępy pomiędzy zabiegami bezpośrednio przez niego wykonywanymi, gdyż czas przerw związany jest z wykonywaniem czynności kierowniczych.

Drużyna B — w składzie: 1 starszy pomiarowy i 3 pomiarowych — wykonuje stabilizację osnów (poligonowej, niwelacyjnej) oraz pomiary taśmą: boków poligonowych, osnowy pomiarowej (pomiarówek), osnowy tachymetrycznej (ciągów głównych, dla których instrukcja wymaga pomiaru boków taśmą). Drużyna ta pracuje samodzielnie pod ogólnym nadzorem kierownika brygady.

Drużyna C — w składzie: 1 starszy technik plus 2 starszych pomiarowych i 6 pomiarowych wykonuje, jako czynność wyspecjalizowaną, pomiar szczegółów sytuacyjnych. Skład jej zastępuje dotychczasowe dwa zespoły, a więc 2 starszych techników, 2 starszych pomiarowych i 6 pomiarowych, jest podyktowany dużą pracowitością pomiarów szczegółów i ma na celu, przez niżej opisany tok pracy, przyspieszyć jej wykonanie przy udziale tylko jednej siły technicznej. Drużyna C pracuje w sposób następujący.

Pierwszego dnia pracy cała drużyna udaje się bez sprzętu na tę część obszaru, którą ma nazajutrz zacząć mierzyć. Pomiarowi zaznajamiają się z lokalizacją punktów pomiarowych, a technik wybiera tyle położonych w pobliżu siebie linii pomiarowych, ile nazajutrz drużyna ma opracować. Sporządza szkic linii pomiarowej i szczegółów, które mają być na niej zdjęte oraz rysuje rzędne i odcięte, ustalając ich kolejność na oko, a w razie potrzeby przy pomocy przyrządu. Wykonuje więc on „ślepy” szkic bez miar, który jednocześnie jest dyrektywą odnośnie tego, co ma być zmierzone i w jaki sposób.

W następnych dniach po zagospodarowaniu się na obiekcie, podział pracy w drużynie jest następujący:

starszy technik — opracowuje szkice dla linii i szczegółów, które będą mierzone w dniach następnych, a po wykonaniu tej pracy (która nie wymaga pełnych 8 godzin) instruuje i nadzoruje pracę całej drużyny. Pomiarowi rozdzielają się na dwie czwórki, każda w składzie: 1 starszy pomiarowy i 3 pomiarowych. Każda z nich obiera sobie inną linię pomiarową, a posiadając jej szkic, pracuje jak następuje: 1 pomiarowy — rozstawia i zbiera tyczki na mierzonych liniach, usuwa przeszkody na linii oraz przenosi sprzęt w miarę poruszania się całej czwórki. Jeden starszy pomiarowy — jest przyzmacistą, rzutuje szczegóły sytuacyjne na linię, po czym wpisuje miary na szkic, 1 pomiarowy — w czasie przyzmacowania obstawia zdejmowane punkty tyczką, 1 pomiarowy — przy przyzmacie uspokaja ruchy pionu i oznacza miejsce wyznaczone przez pion przyzmacia kredką lub patyczkiem, zaznaczając kierunki prostopadłych w lewo i prawo od linii.

Po spryzmatowaniu mniej więcej 20 metrów:

2 pomiarowych — układa taśmę w linii, oznacza jej początek i koniec, po czym jeden z nich przytrzymuje taśmę przy zerze, a drugi posuwa się wzdłuż taśmy i naciągając ją przy spodkach prostopadłych, odczytuje i podaje starszemu pomiarowemu odcięte po linii.

Następnie obydwaj pomiarowi mierzą ruletką rzędne, przy czym ten, który obstawiał punkty rzutowane tyczką, przykłada w tymże miejscu początek ruletki, a drugi, który oznaczal spodka prostopadłych, odczytuje w tych miejscach długość rzędnej i podaje ją starszemu pomiarowemu.

Jeden starszy pomiarowy — wpisuje w tym czasie miary na szkic wykonany poprzednio przez starszego technika.

Po opracowaniu w ten sposób linii pomiarowej, starszy pomiarowy i 2 pomiarowych mierzą czołówki, wpisując je na szkic, a czwarty pomiarowy zbiera sprzęt i rozstawia tyczki na następnej linii pomiarowej.

Druga czwórka pracuje analogicznie i w ten sposób drużyna C w składzie 1 starszy technik, 2 starszych pomiarowych i 6 pomiarowych wykonuje pomiar szczegółów sytuacyjnych w tym samym czasie, co 2 pełne zespoły katalogowe, a więc oszczędza prace 1 starszego technika.

Drużyna D — w składzie: 1 starszy technik, 1 starszy pomiarowy i 3 pomiarowych wykonuje jako swoją specjalność niwelację reperów, niwelację stanowisk tachymetrycznych, tachymetrię, czyli ogólnie mówiąc pomiary wysokościowe. Skład różni się od katalogowego tym, że ze względu na specjalizację i odpowiedni dobór ludzi, drugiego technika lub młodszego technika można zastąpić wykształconym starszym pomiarowym.

Zależnie od umiejętności indywidualnych starszego pomiarowego, może on być obserwatorem przy instrumencie lub też protokolantem. W jednym i drugim przypadku starszy technik kieruje pracą poszczególnych członków i całej drużyny, przy

czym w tachymetrii prowadzi on szkic oraz sprawdza obliczeniowo pracę (dwukrotne pomiary spadów pomiędzy reperami lub węzłami, zamknięcia oczek, średnią dla środkowej nitki w tachymetrii, dowiązania itp.).

Brygada kameralna — składa się z 3 drużyn, razem 6 pracowników inżynieryjno-technicznych (wraz z kreślarzami) oraz 1 przyuczony kalkulator.

Drużyna E — w składzie: 1 inżynier (lub starszy technik) w zasadzie obliczeniowiec, lecz o wszechstronnym doświadczeniu oraz 1 kalkulator zaznajomiony z obliczeniami i czynnościami pomocniczymi wykonują wszystkie prace obliczeniowe w ten sposób, że inżynier rozplanowuje pracę, wpisuje dane z pomiarów do schematów obliczeniowych, sprawdza obliczenia, oblicza średnie błędy i instruuje kalkulatora, ten zaś liczy mechanicznie na Coorapidzie lub przy jego braku wyciąga z tablic wartości funkcji i przeprowadza na arytmometrze działania rachunkowe wpisując je w odpowiednie rubryki schematów obliczeniowych.

Istotną cechą organizacji pracy tej drużyny jest: 1-o podział na czynności inżynierskie i pomocniczo-rachunkowe, 2-o praca na znormalizowanych schematach obliczeniowych, 3-o sprawozdanie w rękach inżyniera, 4-o czynności proste w rękach nie geodety, przyuczonego do obliczeń mechanicznych. Ta sama drużyna wykańcza operaty, a może również interwencyjnie wykonywać inne czynności kameralne, jak na przykład: kartowanie tachymetrii, do czego jest tym bardziej dostosowana, że jej dwuosobowy skład pozwala na najbardziej wydajną pracę, polegającą na tym, że kalkulator dyktuje z dziennika tachymetrycznego dane pomiarowe, a drugi je kartuje. Kierownik drużyny E jest równocześnie kierownikiem brygady kameralnej. Należą do niego te same obowiązki, co do kierownika brygady polowej.

Drużyna F — w składzie: 3 techników kartuje pomiary szczegółów sytuacyjnych i interpoluje warstwicę. Członkowie tej drużyny pracują równolegle na przydzielonych im do opracowania sekcjach mapy.

Drużyna G — w składzie 2 kreślarzy wykreśla i opisuje pierworysy (ewentualne matryce, o ile nie wykonuje się ich fotomechanicznie), zarówno sytuacyjne, jak i wysokościowe.

Inna alternatywa polega na tym, że zamiast dwóch drużyn F i G, pracę tę wykonuje jedna drużyna kartograficzno-kreślarska o składzie 5 osób. Podział pracy byłby taki, że w pierwszym okresie i technicy i kreślarze kartują (ci ostatni łatwiejsze strefy), a po skartowaniu technicy kreślą (nie opisując) grafionem, a kreślarze opisują piórkami. Interpolacja warstwic w obu alternatywach należy do wyspecjalizowanych techników.

Zestawienie porównawcze ilości personelu, przewidzianego katalogowo, a użytego przy planowanej metodzie, przedstawia się następująco: (pierwsze cyfry odnoszą się do personelu techniczno-inżynieryjnego, a drugie do pomiarowych):

Lp.	Rodzaj zabiegów	Katalog	Brygada	Różn. pers. techniczn.
1	Wywiady, pomiary kątów	1 + 3	1 + 3	—
2	Stabilizacja, pomiary liniowe	1 + 4	0 + 4	1
3	Pomiary szczegółów sytuacyjnych	2 + 8	1 + 8	1
4	Pomiary wysokościowe	2 + 3	1 + 4	1
5	Opracowania kameralne	7 + 0	6 + 1	1

Różnica, cztery osoby personelu techniczno-inżynieryjnego mniej, kosztem dodania jednego pomiarowego i jednego kalkulatora przyuczonego.

Jak już zaznaczyłem, można znaleźć różne alternatywy rozwiązań opartych na tych samych zasadach, tym bardziej, gdy charakter pracy jest nieco inny. Ponieważ przedsiębiorstwa miernicze zaczynają w bieżącym roku wykonywać na wielką skalę zakładanie i pomiar osnów geodezyjnych (poligonizacji) zagęszczających istniejącą sieć trygonometryczną i istniejącej poligonizacji precyzyjnej, a prace te w przyszłych latach rozwijają się jeszcze więcej i obejmują bardzo znaczne obszary, pochłaniając duży procent mocy produkcyjnej tych przedsiębiorstw, pozwolę sobie przedstawić w głównych zarysach zastosowanie potoku na tego rodzaju robotach.

Proces produkcyjny prac polowych składa się z następujących zabiegów katalogowych i składów osobowych poszczególnych zabiegów:

- 1) wywiad szczegółowy i lokalizacja punktów, skład 1 inż. + 3 pom.,
 - 2) stabilizacja punktów i opisy topograficzne skład 1 inż. + 4 pom.,
 - 3) pomiar boków poligonowych skład 1 inż. + 4 pom.
 - 4) pomiar kątów poligonowych skład 1 inż. + 4 pom.
 - 5) niwelacja techniczna punktów poligonowych skład 1 inż. + 1 + 3 pom.
- (druga cyfra w składzie zespołu oznacza młodszego technika). Razem 5 zabiegów, skład łączny (5 + 1) + 18.

Zastanówmy się nad tym, jakie są cechy tych prac i czy dałoby się usprawnić je technicznie i organizacyjnie.

Zauważmy, że te prace prowadzone są na bardzo dużych obszarach, a więc istnieje konieczność założenia kilku tysięcy kilometrów ciągów. Istnieje również konieczność wyznaczenia położenia punktów poligonowych w przestrzeni, a więc współrzędnych x, y i z, przy czym od rzędnych „z” nie jest wymagana wysoka dokładność. Poza tym przy pracach tych wymagana jest stabilizacja, która wraz z rozwożką stanowi zabieg bardzo pracochłonny i powolny, a równocześnie możliwy do wykonania przez samych pomiarowych, pod kierunkiem wytrawnego starszego pomiarowego.

Aby na tego rodzaju robocie nie marnotrawić czasu na przechodzenie po liniach bezprodukcyjnie, co na przykład miałyby miejsce przy pomiarze boków taśmą, tam i z powrotem (gdyż musiałoby nastąpić trzecie bezproduktywne przejście do następnego boku lub ciągu), należy połączyć niektóre zabiegi w jeden (wykonywany zmienioną metodą techniczną) i uruchomić je metodą potokową.

Zmiana technologiczna polegałaby na tym, żeby zastosować do pomiarów narzędzie dalmierze dwuobrazowe z latą poziomą (Zeissa, Redta lub Wilda RDH albo nasadka dalmierza DN-1) i wykorzystać je do równoczesnego pomiaru na stanowiskach: odległości, kąta poligonowego poziomego i kąta pionowego dla zastąpienia niwelacji geometrycznej niwelacją trygonometryczną, wykonywaną niejako „przy okazji”. Nie będę na tym miejscu zajmował się szerzej uzasadnieniem metod technicznych nadmienając tylko, że dokonane próby, jak również analiza średnich błędów i wydajności, potwierdzają całkowicie ich słusność.

Po ustaleniu zasad technologicznych, stosując umówione poprzednio zasady pracy potokowej z zastosowaniem brygad, proces produkcyjny powinien wyglądać następująco:

Brygada I — w składzie: 1 inżynier i 7 pomiarowych wykonywałaby potokowo:

1. wywiad szczegółowy, lokalizację punktów i opisy topograficzne, w składzie 1 inżynier i 3 pomiarowych,
2. stabilizację punktów w składzie: 2 starszych pomiarowych i 2 pomiarowych.

Brygada II — w składzie: 1 inżynier, 1 starszy pomiarowy i 3 pomiarowych wykonywałaby w potoku za brygadą pierwszą:

3. optyczny pomiar boków i kątów poziomych oraz pionowych.

Łączna ilość zabiegów wynosi 3 zamiast 5 przewidzianych katalogiem norm.

Łączny skład osobowy — 2 inżynierów i 11 pomiarowych. W ten sposób uzyskujemy stosunek sił inżyniersko-technicznych, jak 1:5,5, a nie 1:3 — jakby to było przy składach katalogowych.

Na wstępie niniejszej pracy nadmieniłem, że w zasadzie ograniczyć się do omówienia organizacji pracy, na szczeblu „roboty — obiektu”. Dlatego też, jedynie w rozmiarach niezbędnych, wspomnę o związku roboty wykonywanej potokowo z pracą całego wydziału produkcyjnego lub przedsiębiorstwa.

Jak widać z harmonogramu roboty, poszczególne drużyny w różnym czasie rozpoczynają i kończą swą pracę na tej robocie. Jest to objaw całkiem naturalny, wynikający ze stopniowego rozwijania się roboty i możliwości rozpoczynania poszczególnych zabiegów, zależnie od stopnia zaawansowania poprzednich zabiegów, funkcjonalnie z nimi związanych. Należy tylko wyjaśnić sobie, co się dzieje z tymi pracownikami po ukończeniu pracy na omawianym obiekcie.

Klasycznym rozwiązaniem byłoby planowanie potokowości na szczeblu całego wydziału produkcyjnego, na wszystkich robotach. W tym przypadku, wydział produkcyjny powinien przez swego dyspozytora ruchu prowadzić 2 wykazy (lub harmonogramy) pomocnicze, jeden ułożony według personelu, na który wkreślano by okresy czasu, na które poszczególni pracownicy zostali już zadysponowani na określone roboty, drugi podobny, ale ułożony według robót.

Prowadząc oba te wykazy możemy objąć planowaniem potoków na robotach wszystkich pracowników (lub drużyny), zwalniających się z innych robót w momentach z góry określonych. Nie zmieniłyby tych zasad przypadki wyjątkowe, w których niektóre drużyny nie mogłyby od razu przejść na analogiczne lub podobne zadania na następnych robotach. W tych okresach byłyby z nich przejściowo organizowane nowe brygady lub zespoły dla wykonywania niniejszych robót. Poza tym okresy te byłyby właściwe dla udzielenia wówczas pracownikom urlopów wypoczynkowych.

Należałoby jeszcze wyjaśnić miejsce brygad w dzisiejszej strukturze organizacyjnej większości przedsiębiorstw geodezyjnych, w których wydziały produkcyjne dzielą się na grupy produkcyjne. Chodzi o to, czy brygady mają wchodzić do grup, czy też być poza nimi i podlegać bezpośrednio kierownikowi wydziału produkcyjnego. Moim zdaniem należy utrzymać jednolitą organizację wydziałów produkcyjnych, niezależnie od tego czy pracujemy brygadami, czy nie. Nie znaczy to, że podział wydziału na grupy produkcyjne jest rozwiązaniem idealnym jak to zresztą wykazało doświadczenie.

Podział na grupy produkcyjne, których kierownicy są w zasadzie również kierownikami robót wykonywanych przez grupę, jest bowiem przyczyną tego, że liczne obowiązki organizacyjno-administracyjne kierownika grupy, które musi on wykonać, aby robota szła bez większych zaburzeń, pochłaniają mu prawie całkowicie czas, a tym samym nie staje go na właściwe wykonanie obowiązków technicznych kierownika roboty. Dzieje się to oczywiście po pierwsze kosztem jakości roboty, która nie ma dostatecznego instruktażu i nadzoru technicznego. Jest to zjawisko powszechne i powszechnie znane. Rozważanie tego zjawiska nie jest przedmiotem niniejszej pracy i jeżeli wspominać o nim, to dlatego, żeby na tym tle stwierdzić, że:

1. przy organizacji produkcji w brygady inżyniersko-robotnicze, obowiązki kierownika grupy jako takiego nieco maleją, gdyż ma on do czynienia z 1 — 3 brygadami, a nie 6 — 10 zespołami. Poza tym jest on nieco odciążony przez kierownika brygady, jak to widać z jego zakresu obowiązków, podanego w części II niniejszej pracy,

2. obsługa organizacyjno-administracyjna brygad czy zespołów jest tak niezbędna dla normalnego przebiegu produkcji, że w żadnej organizacji ogniwa te nie mogą być jej pozbawione.

Z tego wnioskiem, że dopóki obsługa ta jest wykonywana przez grupę (kierownika grupy i sekretarza grupy), brygady produkcyjne muszą być składową częścią grup. Jest to tym bardziej jasne jeżeli sobie wyjaśnimy, że brygady produkcyjne nie są stałymi „komórkami organizacyjnymi” przedsiębiorstwa w przeciwieństwie do grup.

Ponieważ jednak lansowany jest pogląd, że brygady produkcyjne nie wchodzić w skład grup, to moim zdaniem byłoby to słuszne jedynie wówczas, gdybyśmy całość organizacji produkcji jednego wydziału produkcyjnego oparli nie na kierownikach grup, a na kierownikach robót. Organizację taką rozumiem w ten sposób, że kierownikowi wydziału produkcyjnego podlegałyby kierownicy robót (nie będący kierownikami grup, które byłyby zniesione), a kierownikom robót przydzielone brygady lub zespoły. Wówczas funkcje organizacyjno-administracyjne spełniałyby z ramienia wydziału produkcyjnego jeden zespół organizacyjno-administracyjny ze starszym inspektorem robót na czele. Do zespołu tego weszłyby planiści, sekretarze dawnych grup, transport wydziałowy oraz dyspozytor ruchu.

IV. Zalety i wady systemu potokowego i brygad.

Po szczegółowym przeanalizowaniu potokowej organizacji robót i wprowadzeniu brygad inżyniersko-robotniczych, widoczne są następujące zalety tego systemu:

1. lepsze wykorzystanie kadry produkcyjnej i to zarówno techników jak i robotników,

2. skrócenie cyklu produkcyjnego, przez zmasowanie wykonawców do granic optymalnych, z czego wynikają dalsze korzyści, jak:

- a) zwiększenie przerobu całego przedsiębiorstwa,
 - b) obniżka kosztów własnych na generaliach,
 - c) szybsza rotacja środków obrotowych,
 - d) szybsze dostarczenie zleceniodawcy operatu.
3. wzrost wydajności pracy wynikający ze specjalizacji,
 4. podniesienie się jakości pracy wynikające ze specjalizacji,
 5. zwiększenie się zarobków wykonawców,
 6. zmniejszenie do minimum zestawów sprzętu i bardziej stałe związanie ich z wykonawcami,
 7. zniwelowanie w ramach brygad różnego napięcia poszczególnych norm,

8. zmniejszenie ewidencji, sprawozdawczości i rozliczeń,
9. wszelkie społeczno-ekonomiczne korzyści pracy zespo-
lowej.

Jak widać zalety te są liczne i poważne. Tego rodzaju orga-
nizacja produkcji, jak zresztą każda nowa organizacja, musi
się wykształcić i dojrzeć po pewnym okresie jej stosowania.

Oczywiście, obok niewątpliwych zalet, istnieją tu i pewne
ujemne strony, które należy omówić.

Pierwszym zarzutem wysuwany przez krytyków jest ten,
że potokowość wymaga lepszego planowania robót i większej
dyscypliny prowadzenia robót ściśle według planu. Ten pozor-
nie słuszny zarzut nie może być poważnie traktowany w odnie-
sieniu do przedsiębiorstw o socjalistycznych formach pracy.
Nie mówiąc o tym, że warunkiem harmonijnej pracy jest jej
szczegółowe planowanie, niezależnie od szczegółów organizacji
produkcji, zarzut ten staje się szczególnie nieaktualny obecnie
z chwilą wprowadzenia w przedsiębiorstwach geodezyjnych
akordu i planowania rzeczowego, a wyrażonego w wartości.

Tego rodzaju system planowania, poddawany rygorystycz-
nej ocenie przy premiowaniu kierownika grupy, który opraco-
wał plan, wymaga, w odróżnieniu od systemu planowania w
normodniach, bardzo ścisłego zaplanowania każdej czynności —
w czasie i ilości przewidywanych jednostek naturalnych wyro-
bu, a więc w tych samych elementach, które są potrzebne do
rozplanowania potoku. Z tego też względu zarzut, jakoby trud-
ności planowania wynikały z omawianego systemu organizacji
robót, należy uważać za niesłuszny.

Tym niemniej system ten posiada pewne strony ujemne,
z których najważniejsze są następujące:

1. odszukiwanie punktów pomiarowych przez nowe druży-
ny, potokowo wstępujące na obiekt. Tę bezsprzecznie ujemną
stronę łagodzi ta okoliczność, że drużyny pracują po sobie w
nieznacznym dystansie czasu i przestrzeni, toteż można złu
zaradzić przez odpowiednie markowanie punktów:

2. zwiększenie się kosztów podróży, które byłoby znaczne
na obiektach niewielkich, redukuje się do nieznaczącej wielkości
względnej na robotach dużych, a na tych właśnie system poto-
kowy powinien być stosowany,

3. krótsze przebywanie przez pracowników na jednym miej-
scu pracy, co ujemnie działa na zagospodarowanie się i stwo-
rzenie sobie lepszych warunków bytowych. Co prawda zjawisko
to również wystąpi przy innych metodach pracy, na przykład
odcinkowej, o ile ze względu na dążenie do skrócenia terminu,
będzie dokonany podział terenu na mniejsze odcinki pracy i na-
stąpi zmasowanie wykonawców. Poza tym problem ten, nawet
przy dłuższym pobycie na jednym miejscu pracy, jest dla pra-
cowników bardzo uciążliwy i musi być zlikwidowany innymi
drogami.

Skonfrontowanie zalet i wad pozwala stwierdzić, że w rezul-
tacie stosowanie metody potokowej i brygad inżynieryjno-robot-
niczych daje znaczne korzyści techniczno-ekonomiczne.

Zwiększające się w dobie budowania podstaw socjalizmu za-
potrzebowanie kraju na prace geodezyjne przy wyraźnym wciąż
deficycie kadr fachowych, jak również postawione całej gospo-
darce narodowej zadanie zwiększenia wydajności pracy i ob-
niżki kosztów własnych, powinno być decydujące przy ocenie
przedstawionych systemów organizacji robót geodezyjnych.

Stanisław Solński — polski Edison XVII wieku

Ogłoszony przez Centralny Urząd Geodezji i kartografii i Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Geodetów
Polskich, konkurs na najlepszą korespondencję z terenu dał specjalnie ciekawy i bogaty plon w dziedzinie hi-
storii zawodu mierniczego.

Toteż jury konkursowe przyznając I nagrodę za opracowanie pt. „Stanisław Solński — polski Edison XVII
wieku” pragnęło w ten sposób wyróżnić nie tylko jedną określoną pracę, lecz również pewien niedoceniany do-
tychczas dział — dział historii zawodu.

Redakcja nie wątpi, że życie i praca naszych kolegów z dawnych lat odżyją na łamach Przeglądu Geodezyj-
nego ku zadowoleniu i nauce jego czytelników.

Mgr inż. Kazimierz Sawicki

„Nie należy dochodzić czy jest on wielkim uczonym,
lecz — czy jest bardziej uczonym od innych”
Montaigne

I. Dane biograficzne.

Po Marcynie z Zórawicy (1422—1460), zwanym Królem, co
wydał po łacinie pierwszy podręcznik geometrii praktycznej —
„Geometria Regis”, Stanisław Grzepski (1526—1570) —
autorze pierwszego po polsku wydanego podręcznika miernictwa
pt. „Geometria czyli Miernicka Nauka”, Janie Brożku (1585—
1652) — znakomitym matematykiem, autorze kilku prac z geode-
zji, wykonawcy pomiarów w kopalniach Bochni i Wieliczki oraz
założyciela w Akademii Krakowskiej pierwszej katedry geodezji
w Polsce, był Stanisław Solński — autor trzecznotomowego dzieła
in folio pt. „Geometra Polski”. — czwartym z kolei prekursor-
em polskiej geodezji.

Dane biograficzne o Solńskim są bardzo skąpe. Nie są nam
dokładnie znane ani jego pochodzenie, ani nawet dokładne
daty urodzenia i zgonu.

Lipskie wydawnictwo — „Grosses Universal-Lexicon” z r.
1743 — podaje, jako datę urodzenia, rok 1617. Historyk naszego
piśmiennictwa technicznego prof. Feliks Kucharzewski, jako
okres życia Solńskiego, podaje lata 1622 — 1701. Z tego co on
sam o sobie powiada na stronie 39 swego dzieła „Architekt
Polski”, wydanego w r. 1690, gdy miał lat jakoby 67, wypadalaby
data urodzenia na r. 1623.

Ta trudność dokładnego ustalenia niektórych dat biograficz-
nych, jak podaje prof. Adrian Krzyżanowski w swej rozprawie
o Solńskim, odczytanej na posiedzeniu publicznym Królewsko-
Warszawskiego Uniwersytetu w dniu 31 lipca 1822 r., została
spowodowana „Zamierzaniem, które pociągnęło za sobą znie-
sienie Jezuitów i zaguba autentyków piśmiennych tego zaku-
nu”, do którego Solński należał.

Chcąc ustalić miejsce jego urodzenia i pochodzenie, prof.
Krzyżanowski dawał nawet ogłoszenia w czasopismach, aby tą
drogą odnaleźć jakichkolwiek krewnych Solńskiego, lecz i to nie

dało pożądanego wyniku. Przypuszcza on jednak, że któraś
z okolic południowej Polski, być może Podole — „była jego
Ojczyzną”, dodając przy tym z pewną dozą subtelnej ironii,
że bądź co bądź, „losy Solńskiego i Euklidesa są w tym razie
podobne, bo także nie wiadomo, gdzie się urodził Grecki Geome-
tra...”.

Nazwisko naszego ziomka nie znajduje się w żadnym ze
starych herbarzy, a więc nie był on szlacheckim pochodzenia.

W młodości chodził do szkół jezuickich (nie wiadomo gdzie),
a w r. 1641, mając lat 18, uczył się matematyki u jednego
z księży — jezuitów. W trzy lata później wstąpił do zakonu
i uczył matematyki i wymowy w Kolegium Jezuickim w Krośnie
nad Wisłoką. Tam w r. 1653 dał dowody dużego poświęcenia
się, ratując z narażeniem życia „zapowietrzonych”, podczas
panującej wówczas „zarazy morowej”¹⁾.

Około r. 1660 Solński znany już z nauki, wymowy i poboż-
ności, został wysłany przez swą zwierzchność zakonną do Kon-
stantynopola, w charakterze spowiednika i kaznodziei, dla spra-
wowania opieki duchowej nad jeńcami chrześcijańskimi. Tu
czas wolny od posług religijnych poświęcał ćwiczeniom mate-
matycznym i zwiedzaniu zakładów przemysłowych, interesując
się urządzeniami mechanicznymi, a raz „z podziwieniem Tur-
ków” wymierzył za pomocą cienia wysokość jakiegoś obelisku.

Po powrocie do kraju osiadł na stałe w Krakowie, gdzie za-
jęty pracami naukowo-technicznymi przepędził resztę życia.

Pomimo, że był bardzo pracowity i czynny, nie posiadał
środków własnych na wydanie swych dzieł. A że zwierzchność
zakonna widać niezbyt go wspierała, większość prac opubliko-
wał z zasiłku tych osób, jak na przykład Jana Sobieskiego, któ-
rym je dedykował.

Zmarł przy końcu w. XVII, przeżywszy lat przeszło 70.

¹⁾ Rok przed tym zmarł w Krakowie na zarazę morową Jan Brożek.

II. Prace naukowe i wynalazki

Z sześciu znanych dzieł opublikowanych przez Solskiego, dwa, które tu pomijam, dotyczą tematyki religijnej, a pozostałe — mają charakter podręczników matematyczno-technicznych.

Nie podając szczegółowego rozbioru tych dzieł, gdyż nie zmieściłoby się to w ramach jednego artykułu, wymienię tylko pokrótce ich treść, z szerszym uwzględnieniem tematyki geodezyjnej oraz omówię niektóre swoiste nieco metody dydaktyczne, stosowane przez autora.

Największą z tych prac i najbardziej nas interesującą jest „Geometra Polski“, to jest nauka rysowania podziału, przemieniania i rozmierzania linii, angułów, figur i brył pełnych“, zawierająca 3 księgi wydane w Krakowie w latach 1683, 1684 i 1686. Całość zawiera 644 strony druku in folio z figurami w tekście i 25 tablicami.

Dzieło to jest poświęcone Janowi Sobieskiemu, którego hojności zawdzięcza swe ukazanie się. Z dedykacji po łacinie napisanej, przytoczę ustęp, w którym autor wyjaśnia, jaki cel mu przyświecał przy wydaniu tego dzieła:

„Znajdą odtąd rodacy w oyczystej ziemi i mowie to, czego dotąd szukali za granicą i uszczerbkiem domowej poczciwości i starożytny wiary. Już odtąd nie będzie potrzeba strasznym kosztem i prośbami sprowadzać Hollendrów do rozmierzania rozległych pól Polskich“.

Zakreśliwszy sobie cel wyłącznie praktyczny, posunął się Solski w koncepcji dydaktycznej tak daleko, że zostawił bez dowodzeń twierdzenia przez innych odkryte i dowiedzione. Tłumaczy to tym, iż dawne twierdzenia są powszechnie za prawdziwe przyjęte, że dowodzenia jeszcze bardziej zwiększyłyby objętość ksiąg, a wreszcie, kto ich potrzebować będzie, to wyczyta u innych autorów.

Nie jest to argument przekonujący, a to tym bardziej, że przeciętny czytelnik tym trudniej znalazłby potrzebne książki, wtedy, kiedy sam autor na ich niedostatek wyrzeka. Wydaje się, że przyczyna leży znacznie głębiej: Solski nie miał po prostu należytego przygotowania teoretycznego.

Niepospolity jego talent konstrukcyjny i wynalazczy ujawnił się dopiero w księgach „Geometry Polskiego“, zawierających

część praktyczną miernictwa. Słusznie więc on o tej części pism swoich powiada w przedmowie: „Bezpiecznie twierdzę, że podobnego porządku i tak dostatecznego wszystkich *praxes* zgromadzenia ani czytał ani biblioteka zakonu naszego nie podobnego nie wspomina. Przeto mam za pewne, że wiadomi ksiąg matematycznych, znajdą nieco w moim Geometrze, czego gdzie indziej nie czytali“.

Całość zawarta jest w 3 księgach; każda księga podzielona jest na „zabawy“, które dzielą się na części, a te — na rozdziały.

Księga pierwsza obejmuje na 288 stronach część teoretyczną geometrii, ujętą w sześciu zabawach.

Jest to pod względem naukowym, a szczególnie dydaktycznym, właśnie najslabsza z ksiąg Geometry. Robi ona wrażenie raczej zbioru rozrzuconych chaotycznie materiałów o tematyce geometrycznej, niż podręcznika. Zawarta w tej księdze część teoretyczna, jakkolwiek bez porównania obszerniejsza, nie dorównywa jednak jasnością i ścisłością krótkiemu wykładowi geometrii Grzepskiego, napisanej 120 lat przed Solskim.

Odczuwa się poza tym brak trygonometrii, która wówczas była już udoskonalana i dość szeroko upowszechniona²⁾. Znal ją widać cokolwiek Solski, ponieważ w kilku miejscach wspomina jednak o liniach trygonometrycznych i używa ich do niektórych sprawdzeń.

Najbardziej ciekawą i wartościową jest księga druga, zawierająca na 152 stronach, ujętą w pięć zabaw, geometrię praktyczną. Zasługuje ona na uwagę, jako pierwszy w języku polskim obszerniejszy wykład miernictwa.

Jest ona nader interesująca jeszcze i dla tego, że Solski wyżywa się tam jako konstruktor i wynalazca, podając własne pomysły i opracowania.

Na wstępie uczy on mierzyć pola, opisuje narzędzia miernicze, a wśród nich — kilka własnego pomysłu, jak wózek do mierzenia odległości i „tablica miernicza“ (stolik bez busoli), którą można ustawiać poziomo i pionowo; dalej podaje sposoby mierzenia odległości, wysokości i głębokości dla wypadków niedostępnych do bezpośredniego pomiaru; wreszcie — sposoby mierzenia wysokości za pomocą cienia

Sama koncepcja wózka do mierzenia odległości na terenach płaskich nie była wówczas nowa. Był to przyrząd przypominający taczkę o dużym kole, którego obwód był znany; z ilości obrotów koła określano odległość linii. Przyrząd ten po raz pierwszy zastosowany był w r. 1528 przez uczonego humanistę Jana Fernela przy pierwszych pomiarach południka we Francji. W Polsce przyrząd ten był już znany w XVI w.; uwiecznił go w jednej ze swych fraszek „Na miernika“ Jan Kochanowski:

„Kiedyście się tych pomiarów tak dobrze uczyli,
że wiecie, ilekroć *koło obróci się w mili...*“ itd.

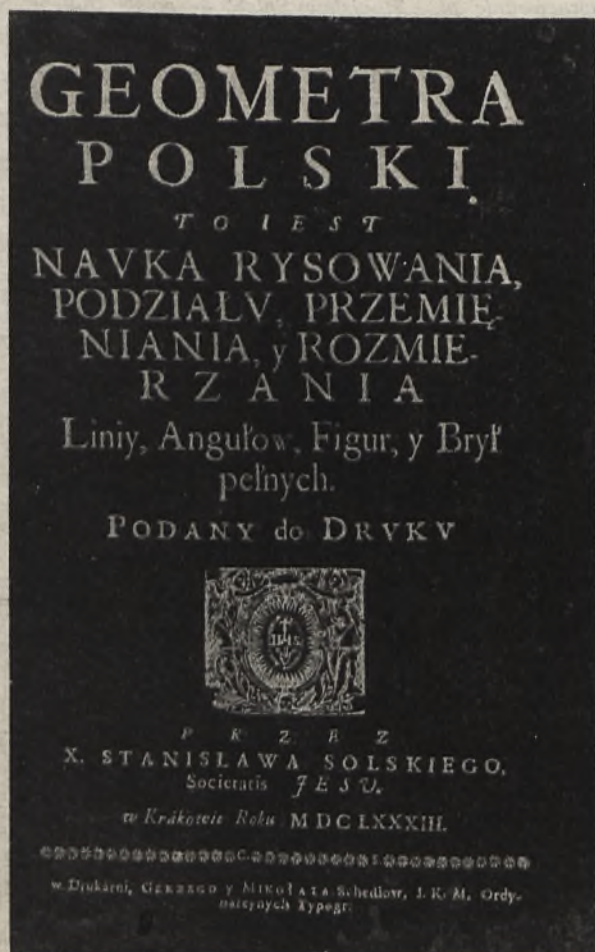
Aczkolwiek koło pomiarowe było już wtedy znane, zasługą Solskiego jest skonstruowanie samego licznika. Przyrząd ten składa się z kółek i wskaźnika odległości. Po umocowaniu tego przyrządu do jakiegoś pojazdu, indeks pokazuje liczbę obrotów koła. Licznikiem tym można było wymierzyć odległość do 36 mil.

Godną uwagi jest jeszcze „tablica miernicza“ (stolik), której prostotę w porównaniu z innymi zagranicznymi instrumentami — i praktyczność tak oto zaleca sam konstruktor:

„Nie mający doświadczenia wszystką doskonałość przenoszenia gruntów na mapy i obrysów na grunt, fundują na wymiennych i okazałych instrumentach niderlandzkich, które trzeba drogo opłacać i pieczołowicie traktować w puzdrach ni (jak by) dzieci w powiciu, a w rzeczy samej bardzo niesposobnych do *praxim*. Mój geometra przenosi granice na mapy zaraz w polu w oczach person przytomnych tablicą mierniczą, którą najprostszym stolarz zrobić potrafi“. Jest to „Tabula Praetoriana“ albo „*Mensula Praetoriana*“, zwana tak od imienia swego wynalazcy niemieckiego matematyka Jana Praetoriusa (1537—1616)³⁾.

Chociaż stolik mierniczy był już wtedy znany, mimo to wielką zasługą Solskiego było, że to jedno z najdowcipniejszych narzędzi mierniczych udostępnił i prawdopodobnie nawet udoskonalił.

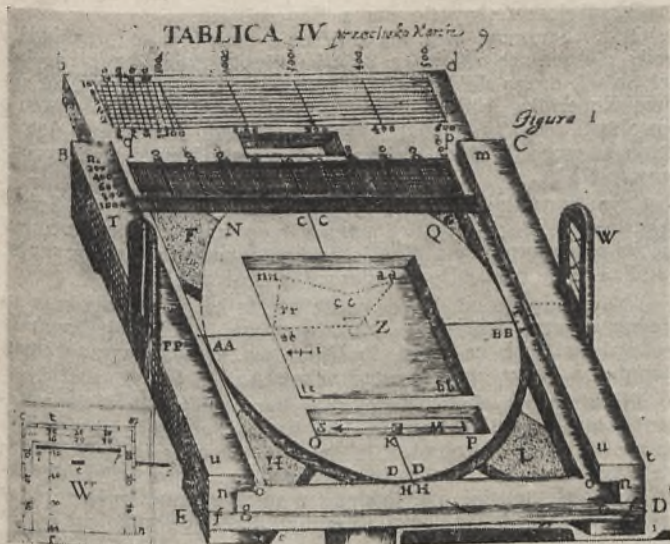
Dwie pozostałe zabawy dotyczą sposobów mierzenia powierzchni różnych figur geometrycznych, sposób ich dzielenia i prak-



Rys. 1 Strona tytułowa książki

²⁾ W w. XVII żył między innymi słynny matematyk gdański Piotr Kryger, autor dzieła „*Praxis trigonometriae*“, wydanego w r. 1634.

³⁾ Opis stolika mierniczego został wydany w r. 1664 w tłumaczeniu polskim przez Jana Patersona Halnd, jako wyciąg z książki Daniela Schwentera, ucznia Praetoriusa.



Rys. 2 Tablica miernicza wynalazku Solskiego

„y znalazłem ten, który ani igielki magnesem natarty nie potrzebuje, ani gradusów upatruię, ani żadney konnotacji przyległości potrzebuje; ale zaraz na miejscu w polu Mapę z przyległościami rysuie, daleko doskonaley niż przez Planimetra y Pantometra. A nad to od namierzniejszego Stolarza, Cieśle, albo Młynarza zrobiony bydź może; y służyć do używania takim, którzy do 100 zliczyć po prostu traflia.

tyczne wskazówki podziału gruntów. W końcu podaje naukę o miarach, lecz ta metrologiczna część jest mniej wnikliwa i dokładna niż u Grzebskiego.

Księga trzecia — o 204 stronach — zawiera trzy zabawy: pierwszą — o bryłach, drugą o zegarach słonecznych i trzecią o arytmetyce.

W pierwszej z nich zaznajamia się czytelnik z pięcioma bryłami foremnyymi, znajdowaniem ich powierzchni i objętości, przy czym wykład jest niedość systematyczny i ścisły.

Najciekawszą w tej księdze jest zabawa druga. Uczy tu Solski budowy zegarów słonecznych „kompasów”, od najprostszych do najbardziej skomplikowanych, podając własne sposoby na ogół łatwe i dowcipne. Uczy przy tym, jak można w nocy, gdy księżyc świeci, ustalić godzinę według kompasu słonecznego przy pomocy tablic przeliczeniowych lub nawet bez nich itp.

Jest to pierwszy traktat o gnomonice w języku polskim.

W zabawie trzeciej — o arytmetyce, można było spodziewać się wyższego poziomu, a to tym bardziej, że w XVII w. nie brakowało dobrych dzieł z tej dziedziny w literaturze ojczystej, jak na przykład świetna praca profesora Jana Brożka „Arithmetica integrorum” z r. 1620 i inne.

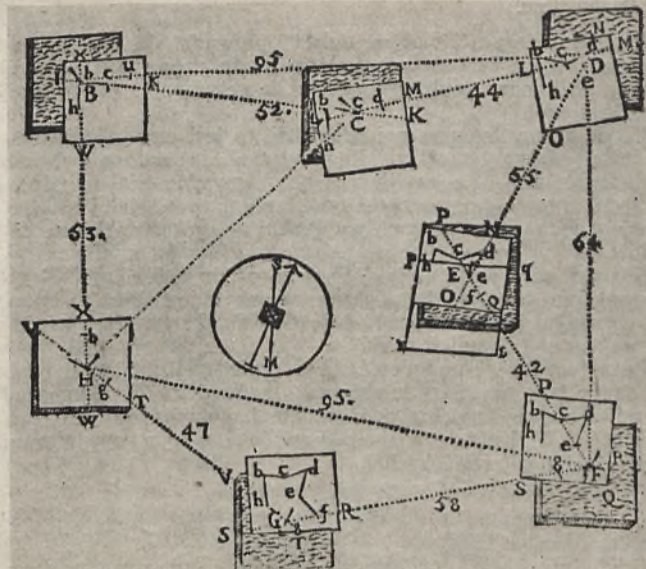
Mimo to „nie doczytuujemy się iednak w naszym autorze, aby korzystał z prac poprzedników swoich” — stwierdza melancholijnie prof. Krzyżanowski.

Solski w arytmetyce zastosował tak osobliwy i dziwaczny sposób wykładu, że nie wiadomo wprost, co o tym myśleć. Otóż każdą kwestię podaje naprzód wierszem, następnie tłumaczy każdą strofę prozą, a dopiero po tym przystępuje do przykładów. Byłoby już daleko lepiej, gdyby każdą kwestię arytmetyczną zaczynał od tego na czym ją kończy, a na tym kończył, od czego ją zaczyna.

A oto próbka tej poezji arytmetycznej:

„O regule trzech prostej i odwrotnej”

Liczba złota albo trzech wtenczas się nazywa,
Gdy czwarta z trzech wiadomych znaleziona bywa.
Wiem na przykład, że grosz dać za bułeczkę chleba,
Pytam za sześć bułeczek wiele groszy trzeba?
I ta się zowie prostą, lecz odwrotna taką:
Robotnik jeden zrobił z pilnością wszelaką
Swą robotę za dni sześć; za dni trzy skończenie
Wiele takowych zechce? Proszę o zliczenie:
Więc ze dwóch liczb wiadomych, jednegoż nazwania
Tę postawię za trzecią, która ma pytania,
A której nie zachodzi z pytaniem wiązanie
Na pierwszym miejscu ze trzech w rzędzie niechaj stanie.
Gdy trzy liczby wiadome tym porządkiem złożę,
Liczbę trzecią przez wtórą wprostiej trzech rozmnożę
W lot produkt rozdzielony przez pierwszą, postawi
Wieloraza za kreską i pytanie zjawi



Rys. 3 Metoda pomiaru.

„Niech tedy będzie w polu figura jakakolwiek pomyślna B C D E F G H, którą trzeba na karte przenieść dla wymierzania tej placu”.

Na odwrotną trzech pierwszą we wtórą gdy wwidziesz,
Produkt przez trzecią rozdział, kwotusa wywidziesz”.

Aby bardziej jeszcze nie zaciemniać tej dziwacznej szarady, nie stosowałem tu pisowni siedemnastowiecznej.

Ten poemat matematyczny, a jeszcze bardziej inne (od rymów częstochowskich nie zręczniejsze), są tak niezrozumiałe, że każdy z nich, nawet po obszernych komentarzach Solskiego, nie nabiera wcale zdrowego sensu.

Po regułach proporcji następują nauki (zawsze rymowane) o wyciąganiu pierwiastka kwadratowego i sześciennego, a wreszcie — o postępie arytmetycznym i geometrycznym, dowcipnie nazwanych „skokiem wolnym” i „skokiem prędkim”.

Prof. Krzyżanowski zauważa przy tym, że poeci greccy z pierwszych wieków naszej ery lubili układać zadania arytmetyczne w formie wierszowanej i przypuszcza, iż ci poeci przeleli swój gust w Solskiego”.

Oprócz „Geometry” wydał Solski jeszcze jedną pracę z dziedziny miernictwa, ale już w języku łacińskim. Jest to: „Praxis nova et expeditissima men surandi: geometrice etc.” z 1688 r., na 136 stronach formatu in 4^o. Zawiera ona jakby streszczenie księgi drugiej „Geometry” i była wydana raczej dla obcych, w celu upowszechnienia swych wynalazków w ówczesnym świecie naukowym. W czasopiśmie naukowych lipskich z XVII w. są o tym traktacie bardzo pochlebne wzmianki.

Swój wybitny talent, jako wynalazca i konstruktor, wykazał Solski w swej najdoskonalszej pracy — „Architekt polski”, to jest nauka ulżenia wszelkich ciężarów, używania potrzebnych machyn ziemnych i wodnych itd., wydanej w r. 1690 i zawierającej 200 stron in folio.

Ta księga pierwsza treścią swą nie odnosi się wcale do architektury, gdyż sprawy budowlane autor miał podać w księgach następnych.

Niestety, dzieła tego nie zdążył dokończyć, co widać już przeczuwał, gdyż kończąc księgę I „Architekta”, przeprosza czytelnika, iż wiekiem przyciśniony, na zdrowiu upadły i w dostatk: niezamożny — nie przygotował i nie wydał dwóch następnych ksiąg.

W księdze tej opisuje Solski wszelkiego rodzaju urządzenia mechaniczne, jak koła, drągi (dźwignie), kołowroty itp., poza tym podaje sposoby budowy i urządzeń młynów wodnych, młynów konnych, wiatraków, pił wodnych, żarn, zegarów wodnych i innych, a wreszcie urządzenia hydrotechniczne: żurawie, pompy, fontanny itp.

Jest więc Solski autorem pierwszej mechaniki w języku polskim.

Podaje on tam wiele wynalazków własnych, a między innymi, jako ciekawostkę „Kłódkę Salomonową”, zamykaną i otwieraną bez klucza.

Konstruował Solski również i „Perpetuum mobile” — maszynę, mogącą sprawić „bieg wieczny”... Na ten temat wydał na rozprawkę w języku łacińskim jeszcze w r. 1663 pt. „Machina exhibendo motui perpetuo etc.”.

III. Ocena prac.

Rozbiór dzieła „Geometra Polski” prowadzi do paradoksalnie sprzecznych wniosków o Solskim, a to z powodu znacznej różnicy poziomów naukowych części teoretycznej i praktycznej jego dzieł.

Co do strony teoretycznej geometrii, to jest ona tylko w małej części zdalna i możliwa do przyjęcia. Styl autora i sposób wykładu nie wszędzie jest jasny i poprawny. Materiał tematyczny nie jednorodny — porozrzucił on bezplanowo po całej książce a twierdzenia — z małymi wyjątkami — pozostawił bez dowodów.

Słuszną więc wydaje się dość ostra o tym opinia prof. Krzyżanowskiego, iż część teoretyczna napisana jest „bez związku, bez porządku, bez dowodzeń” i że Solski „pierwey obwieszczał niż wyjaśniał tajemnice nauki”.

Poza tym muszę nadmienić, że w części metrologicznej błędnie są podane wymiary niektórych łanów i za Solskim błąd ten powtórzyli — matematyk i geodeta J. Zaborowski i T. Czacki; dopiero W. Kolberg w r. 1870 zwrócił na to uwagę w swej pracy „O łanach i Włókach”⁴⁾.

* * *

Gdybyśmy chcieli wnioskować o stanie nauk matematycznych w Polsce z dzieł teoretycznych Solskiego, to nie można by się domyślić, nawet, że były one pisane za czasów Brożka, Hevelskiego, Krygera i innych słynnych matematyków polskich i to w dodatku pod boki Akademii Krakowskiej, w kraju mającym jeszcze Akademię w Zamościu i Wilnie.



Rys. 4 Wynik pomiaru.

Trafić się może Geometrze dukt graniczny przez gestwinę, w której nie podobna stacyi takiej uczynić, y wprost prześć od stacyi do stacyi: dopieroż odległość między dwiema terminami nieprzebytą przemierzając doskonale. Na przykład włość iaka B D E F G H B, w figurze 3 Tablicy IV przeciwko karcie 9 Część 2 Geometrii Polskiego, w której od H B, nie tylko jest nie podobna zmierzać odległość, ale ani prześć prosto. Tedy Geometra

Jest rzeczą niemniej zastanawiającą, że w swym „Architekcie”, (którego rozbioru nie będę tu podawał), kilka razy powtarza, że natura nie cierpi próżnego miejsca („natura horret vacuum”), a więc nie wiedział widocznie nic o Torricellim.

⁴⁾ Ignacy Zaborowski — „Jeometrya Praktyczna”, Warszawa, 1792 r. (str. 248 — 249).
Tadeusz Czacki — „O litewskich i polskich prawach”, Warszawa 1801 r. (Tom I, tablica przy str. 223).
Wilhelm Kolberg — „Biblioteka Warszawska”, zeszyt grudniowy 1870 r.

Gorzej jeszcze wyszło mu z Kopernikiem.

Otóż, tłumacząc bieg nieskończenie powolny na przykładzie wody ciekącej ze zbiornika dziurką nieskończenie małą dochodzi Solski, drogą dość zawilich rozumowań, do wniosku, że system Kopernika jest mylny: „Ta nauka o biegu nieskończenie powolnym obala nayprzedniejszy fundament Kopernika, Astronomia sławnego”, który nauczał, że „ziemia bieg słoneczny odprawowała” . . .

Czymże wytłumaczyć to paradoksalne zjawisko, że Solski człowiek wielkiego talentu i promotor postępu technicznego, żyjąc w porenasansowym okresie rozkwitu nauk matematycznych, zdradza taką niewiedzę graniczącą z obskurantyzmem?

Wydaje się, że odpowiedź może być tylko jedna: zawiniła tu średniowieczna atmosfera celi klasztornej, w której trzymała go zwierzchność zakonna, izolując tym samym w znacznym stopniu od ówczesnego świata naukowego.

Typowym przykładem tego może być przede wszystkim ustosunkowanie się Solskiego do idei kopernikańskiej: jezuita był po prostu przeciwni obrotowi ziemi i tyle, a Solski, będąc członkiem tego zakonu i czerpiąc wiedzę najwięcej z dzieł konfratrów swoich, musiał być jednego z nimi zdania, zwłaszcza w wieku, w którym Galileo Galilei był prześladowany za to, że bronił systemu Kopernika.

Nie bez słuszności więc zapytuje Jan Śniadecki, mówiąc o jezuitach, w swej monografii „Żywoć Hugona Kollątaja”: „Dlaczego znakomici nauką i talentami z ich Towarzystwa — u dzie światniej się wydali, więcej oświeceni i chwale narodowej służyli, będąc wypuszczeni na życie swobodne, jak zamknięci w murach zakonu?”.

Odpowiedź na to retoryczne pytanie jest prosta: tam, gdzie nie ma wolności badań naukowych, brak też i nauk tych postępu.

Charakterystyczne jest również, że nie wspomina wcale Solski w dziełach swoich o znacznie starszym od niego, lecz współczesnym mu matematyku, profesorze Akademii Krakowskiej — Janie Brożku, którego znać przecież musiał. Może to znów przyczyną było to, że Brożek był zawziętym kopernikaninem, a poza tym — walczył przez przeszło 10 lat z zakonem jezuitów o supremację Akademii Krakowskiej w sprawach oświaty w kraju.

Tak, czy inaczej, ale stwierdzić trzeba, że zwierzchność zakonna nie zadbała o podniesienie wykształcenia matematycznego swego utalentowanego konfratry, gdyż zamiast wysłać go na studia uzupełniające, delegowano go na misję zakonną do Konstantynopola, gdzie strawił kilka lat prawie bez pożytku dla nauki.

Po powrocie do Krakowa, nie utrzymywał stosunków z ignorowaną przez jezuitów Akademią, nie prowadził prawie wcale korespondencji z ówczesnymi naukowcami, jak to robił Brożek i inni, nie wiedział o najświeższych wynalazkach i dziełach, a „w dostatki niezamożny” — znosił brak ksiąg i niezbędnych pomocy naukowych.

Mimo tak niesprzyjające warunki ten „Geniusz nie miarkowany nabytą przez wychowanie nauką”, jak go nazywa prof. Krzyżanowski, dał w dziedzinie czysto praktycznej, z punktu widzenia użytkowego, wyborne dzieła swego wieku z zakresu geodezji, mechaniki i gnomoniki.

Poza tym jest Solski niewątpliwie prekursorem polskich słownikarzy technicznych: w tej dziedzinie dzieła jego pozostaną jednym z najbogatszych źródeł.

Nie był Solski erudytą w stylu Marcina Króla — mistrza pięciu fakultetów i doktora medycyny; nie posiadał głębokiego zmysłu dydaktycznego i nie władał piękną polszczyzną, jak humanista i miłośnik geometrii — Stanisław Grzepski; daleko mu było również do głębokiej wiedzy Jana Brożka, kopernikanina i matematyka o europejskim rozgłosie, tym niemniej dobrze zasłużył się on technice polskiej, a szczególnie — geodezji.

Przed Solskim nie było podręcznika geodezji o tak szerokim zakresie, jak „Geometra Polski”. W ciągu co najmniej kilkudziesięciu lat po jego wydaniu, kto tylko w kraju (nie znający łaciny) chciał się czegoś nauczyć z miernictwa — zaglądał do tego wyczerpującego i dzięki wynalazkom autora, bardzo ciekawego dzieła.

„Geometra Polski” wykształcił niejedno pokolenie naszych geodetów w wiekach XVII i XVIII.

Z dziejów służby czasu

Mgr inż. Ludostaw Cichowicz

Wszelkie przejawy życia społecznego, zarówno w jego formie pierwotnej, jak i w nowoczesnych sposobach regulowania zajęć i stosunków między ludźmi były i są nie do pomyślenia bez pojęcia czasu. Od dawna dawna zajęcia człowieka żyjącego z pracy na roli wymagały ustalenia okresów zasiewów i zbiorów; należało także określić dogodny pory roku związane z hodowlą, łowiectwem, rybołówstwem...

Zawiązywanie stosunków handlowych i politycznych nasuwało konieczność ustalania terminów zobowiązań, spotkań itp. Dziś wreszcie absolutnie wszystkie sprawy człowieka cywilizowanego, jego praca, nauka, rozrywka itd. uregulowane są „z zegarkiem w ręku”. A doskonała sprawność wszelkiego rodzaju komunikacji, produkcja zakładów wytwórczych, wykonywanie zadań wojskowych — czy mogłyby się obyć bez dokładnej znajomości czasu?... Z całą pewnością nie!

I tak od zarania dziejów musiał jako sobie człowiek radzić w znalezieniu odpowiedniej jednostki czasu, ze sposobem jego pomiaru i konserwacji. Oczywiście taka podstawowa jednostka czasu powinna wypływać z jakiegoś powtarzającego się rytmicznie zjawiska, którego promotorem jest nieustanny ruch. Spośród zjawisk ziemskich nie dostrzeżono jednak żadnego, które spełniałoby ów warunek z dostateczną dokładnością. Ale oto następstwo dnia i nocy związane z pozornym ruchem dziennym Słońca było pierwszym spostrzeżeniem, na które człowiek od razu zwrócił uwagę, dokonując tym samym rachuby czasu na doby. Widok faz Księżyca pociągnął za sobą określenie odstępów czasu odpowiadające miesiącowi, na którym zresztą opierały się wszelkie dawne systemy rachuby czasu. Następnie na mocy stosunkowo trudniejszych, dłuższych i bardziej regularnych obserwacji rocznego pozornego ruchu Słońca, zdołano oznaczyć pory roku. W ten sposób, chociaż nie zawsze ludzkość zdawała sobie z tego sprawę, właśnie Ziemia była odwiecznym, niezawodnym zegarem astronomicznym, zaś na astronomów spadł obowiązek wyznaczania i kontrolowania czasu.

Początkowo radzono sobie rozmaicie. Już to dzielono okres czasu pomiędzy dwoma kolejnymi wschodami Słońca na dwadzieścia cztery części (do czego doszli Grecy) lub na 12, względnie na 60, już to ulegały niezależnemu podziałowi oba, nierównie zazwyczaj, odstępów czasu: od wschodu do zachodu Słońca i pozostały, każdy na 12 części lub jeszcze inaczej...

Niemniej różnorodnie przyjmowano podział miesiąca na dni oraz podział lat na miesiące, tygodnie i dni. Zagadnienie to, rozmaicie rozwiązywane w rozmaitych krajach i epokach, streszczając się w pojęciu kalendarza. Niesposób w niniejszym artykule omówić te, mniej lub więcej zagmatwane sposoby unormowania rachuby czasu; wymienię więc tylko dwa bardziej znane kalendarze, jeden grecki z 434 r. przed Chr., ułożony przez Metona, drugi juliański powstały w Rzymie za Juliusza Cezara. Oczywiście były i inne w mniejszym, bądź większym stopniu odpowiadające rzeczywistości status quo w przyrodzie.

Powracamy wszakże do podstawowej jednostki czasu, wynikającej z obrotowego ruchu Ziemi dookoła własnej osi — do doby. Nie będziemy wnikać w szereg skomplikowanych zagadnień związanych z określeniem doby, Słońca „średniego” i „prawdziwego”, równaniem czasu itp. Niezależnie od tego, czy Słońce znajduje się zimą nisko nad horyzontem, czy latem wysoko, zawsze po upływie tego samego odstępów czasu od przejścia Słońca przez południk miejscowy (czyli po kulminacji), pewien kąt, który zwiemy kątem godzinowym Słońca, posiadać będzie tę samą wartość. W celu zdefiniowania tego kąta zadowolę się interpretacją geometryczną przedstawioną na rys. 1.

W rezultacie jest to kąt dwuścienny zawarty między płaszczyzną południka miejscowego (stałą dla danego miejsca) oraz obracającą się z biegiem czasu osi BB, płaszczyzną koła godzinowego Słońca.

Astronomiczne wyznaczanie czasu sprowadzało się właśnie do określenia wielkości owego kąta w danym momencie. W każdym razie pomierzona, względnie obliczona wielkość kąta godzinowego Słońca lub innego ciała niebieskiego reprezentowała pewien ułamek doby, jaki upłynął od momentu południa lub północy.

Jakże więc wyglądała procedura pomiaru tego elementu sfery niebieskiej, o którym nie od razu przecież wyrobiono sobie właściwe pojęcie.

Otóż, chyba najdawniejszym przyrządem służącym do mierzenia czasu (słonecznego) był gnomon. Był to zwykły pręt pionowy, rzucający cień na fragment wygładzonej powierzchni.

Porównując stałą długość pręta ze zmienną długością cienia, można było określić wysokość Słońca nad horyzontem, zaś najkrótsze położenie cienia wyznaczało moment kulminacji Słońca oraz przybliżony kierunek południka¹⁾. Dalej wystarczyło dokonać odpowiedniego wycechowania tarczy, aby móc odczytywać wskazania ułamków dnia — godzin, lub odstępów dwugodzinnych, wynikających z podziału tarczy na 12 części. Prawidłowe wykonanie tego podziału, w zależności od poziomego, pionowego, czy ukośnego położenia tarczy oraz pręta wymagało nielada sztuki matematycznej.

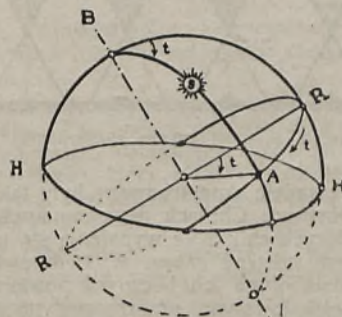
Zegary słoneczne były znane w Chinach już na wiele wieków przed naszą erą. Babilończycy dokonali pewnego rodzaju modyfikacji tego przyrządu: umieścili bowiem gnomon nie na płaskiej tarczy, lecz wewnątrz półkolistej czaszy kamiennej. Zegary tego typu w VI wieku przed Chrystusem dotarły do Grecji, gdzie znalazły szerokie rozpowszechnienie. Grecy z kolei dokonali zasadniczego udoskonalenia przyrządu przez ustawienie pręta równoległe do osi ziemskiej, co znacznie uprościło wykreślenie siatki godzin wewnątrz czaszy. Niekiedy zamiast pręta, w górnej części czaszy wydrążano mały otwór, skutkiem czego nie cień, lecz jasna plamka światła wyznaczała porę dnia.

Rzecz jasna, rozwój geometrii w starożytnej Grecji zapewnił jej „zegarmistrzom” wykonanie zegarów o dość dużej dokładności. Oto słoneczny zegar z I wieku przed naszą erą skonstruowany na Wieży Wiatrów w Atenach wskazywał czas z dokładnością 3 minut.

Zegary słoneczne przetrwały dziesiątki stuleci. Z biegiem czasu ich konstrukcja, ich kształt i zewnętrzna oprawa ulegały daleko idącemu zróżnicowaniu. Obok obeliskowych zegarów-olbrzymów, jak 34-metrowy gnomon na Polu Marsowym w Rzymie z czasów cesarza Augusta, lub największy zegar słoneczny we Florencji o 92-metrowej wysokości, pojawiły się różnorodne zegarki przenośne, niekiedy dostosowane dla różnych szerokości geograficznych. Między innymi hinduscy pielgrzymi posługiwali się dość oryginalnymi zegarkami w postaci osmiobocznych pastorałów. Posiadały one na krawędziach specjalne znaki dla oznaczania czasu w różnych porach roku, zaś rolę gnomona spełniał przeciek wetknięty w określonym miejscu „pastorału”.

W późnym średniowieczu pojawia się także typ przenośnego zegarka słonecznego ustawionego na podstawce z kompasem. Porównanie na takim zegarku kierunku magnetycznego południka z kierunkiem północy wyznaczonym przez cień pręta w momencie kulminacji doprowadziło w połowie XV wieku do wykrycia odchylenia igły magnetycznej.

Zegary słoneczne, ulegając rozmaitym udoskonaleniom, były jeszcze dość rozpowszechnione w wieku XVIII.



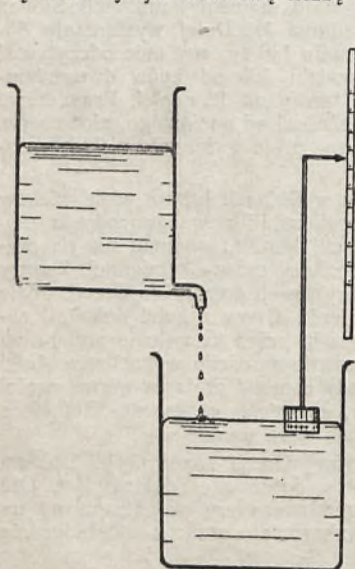
Rys. 1. Sfera niebieska. B—B oś świata. Łuk BRB — południk miejscowy. R—R — równik niebieski. BSAB — koło godzinne Słońca. H—H — koło horyzontu. S — Słońce, t — kąt godzinny Słońca.

Odmieniami przyrządami do pomiaru czasu, ale podlegającymi już dowolnemu regulowaniu przez człowieka były zegary wodne i płaskowe. Stanowiły je naczynia wypełnione wodą lub piaskiem, które wyciekaly przez niewielki otwór. Ze stopniowego ubywania danej substancji wnioskowano o czasie. Jeżeli chodzi o zegary wodne, to znane już były one w trzecim wieku przed naszą erą w Chinach i Egipcie w postaci dość pomysłowych mechanizmów. Posiadały one specjalny wskaźnik oraz wskazówkę

¹⁾ Jak wiadomo, na skutek zmiany deklinacji Słońca z biegiem czasu moment kulminacji Słońca nie następuje ściśle w płaszczyźnie południka.

wprowadzoną w ruch przez pływak wznoszący się lub opadający w miarę przyplływania względnie odpływu wody.

W Kantonie zachowała się jeszcze do niedawna publiczna klepsydra wodna złożona z kilku mosiężnych naczyń umieszczonych jedno pod drugim. Znajdujący się w najniższym naczyniu pływak był wskaźnikiem czasu. Z początkiem każdej „godziny” (dosłownie: dwugodziny) strażnik wywieszał odpowiednią tarczę oraz wybijał właściwą liczbę gongiem.



Rys. 2. Schemat zegara wodnego.

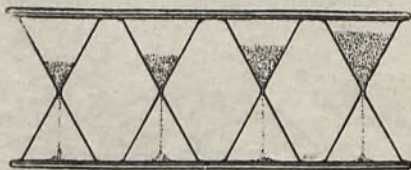
Zegar wodny Ktezybeusza z III w. przed n.e. w Aleksandrii posiadał koło obracające się pod wpływem opadającej wody. Zegar ten wskazywał nie tylko godziny, ale dni i miesiące, a także odpowiednie znaki zodiaku.

Specyficzną służbę czasu spełniały klepsydry w starożytnym Rzymie. Oto podczas wystąpień krasomówczych wystawiano ów przyrząd na widok publiczny, aby określić długość przemówienia, zaś, jako triumf przemawiającego poczytywano, gdy publiczność wołaniem: „clepsidris” żądała wystawienia nowej klepsydry na znak, że prosi o przedłużenie mowy.

Odrębną służbę czasu spełniały klepsydry z fontanną, umieszczone w klasztorach, gdzie stanowiły memento dla zakonników o przemijaniu czasu i znikomości doczesnego życia.

Zegary piaskowe jeszcze dzisiaj używane są w szpitalach do mierzenia pulsu. Są to naczynia w kształcie dwu stożków złączonych wierzchołkami. Odpowiednio dobrana ilość piasku w odpowiednim czasie przesypuje się z górnej połówki naczynia przez wąski otwór do dolnej. Zespół kilku takich naczyń (np. czterech) odpowiednio wypełnionych różną ilością sypkiej substancji może wyznaczać różne momenty czasu, np. kwadrans, pół godziny, trzy kwadransy, godzinę.

Te równie prymitywne, jak nieskomplikowane zegary służyły jednak do określenia stosunkowo niewielkich odstępów czasu. Znalazły one z czasem zastosowanie w średniowiecznej nawigacji, gdzie zmiany wacht wyznaczano według klepsydry piaskowej. Do dzisiejszego dnia zachowało się w tradycji marynarskiej określenie „klepsydry” dla liczby godzin służby na pokładzie.



Rys. 3. Schemat zegara piaskowego.

Na odmiennym zasadzie skonstruowane były tak zwane zegary ogniowe. W starożytnych Chinach używano knotów ze specjalnej mieszaniny, których całkowite wypalenie się następowało po upływie określonego odstępu czasu. W średniowieczu używane były świece z podziałką na ich bocznych powierzchniach, bądź lampki oliwne z wyskalowanymi przezroczystymi zbiornikami.

Pierwsze zegary mechaniczne, wyposażone w napęd w postaci zawieszonych ciężarów, zegary trybowe z zestawem kół i wałców powstały dopiero w początkach drugiego tysiąclecia naszej ery. Początkowo były one wszakże monstrualnych rozmiarów i ich posiadaniem mogły się poszczycić jedynie niektóre świątynie, ratusze itp. W poczet takich gigantów zaliczamy zegary wieżowe w Padwie, w Wenecji, Strassburgu; budowa każdego z nich trwała niejednokrotnie kilkadziesiąt lat.

Zegarami nie wymagającymi już tak wielkiej przestrzeni, były zegary o napędzie sprężynowym, które poczęto powszechnie konstruować wkrótce po wynalezieniu sprężyny w XV wieku. W tymże czasie ukazują się pierwszy zegarek kieszonkowy wynaleziony przez Henleina w Norymberdze.

Oczywiście, jak już wspominałem, z wyjątkiem zegara słonecznego, który był w pełnym tego słowa znaczeniu przyrządem astronomicznym, pozostałe zegary służyły właściwie nie tylko do

wyznaczania czasu, ile do jego konserwacji²⁾. W celu wyznaczenia czasu potrzebne są obserwacje astronomiczne. W tym miejscu możemy zaryzykować twierdzenie, że astronomiczne wyznaczenia czasu znajdują początek wraz z pierwszymi obserwacjami astronomicznymi w ogóle. Wszak początkowa wiedza astronomiczna w pierwszym rzędzie sprowadzała się właśnie do znajomości czasu. Co więcej, wszelkie prace, tak obserwacyjne, jak i rachunkowe dotyczące tak różnorodnych zjawisk i zagadnień, jak zaćmienie Słońca i Księżyca, jak sporządzanie katalogów gwiazd, obserwacje komet itd. nie mogłyby się obyć bez zagadnienia wyznaczenia czasu chociażby, jako zagadnienia pomocniczego.

Spróbujmy przytoczyć kilka danych dotyczących rozwoju tej gałęzi wiedzy, której narodziny zapewne odbyły się w owej zamierzchłej przeszłości, kiedy człowiek stał się istotą rozumną.

I tak Chaldejczycy doszli do poznania okresów powtarzania się zaćmień Księżyca i Słońca.

Indusi obserwowali konfiguracje planetarne oraz potrafili dokładnie wyznaczać naprzód momenty zaćmień Słońca i Księżyca. Do tej samej biegłości doszli zresztą Egipcjanie.

Chińczycy, już na przeszło dwa tysiące lat przed naszą erą dokonywali obserwacji zaćmienia Słońca. Jednakże pierwsze zapisy obserwacji astronomicznych, autentyczność których nie podlega żadnej wątpliwości, spotyka się w ósmym wieku przed Chr.

Astronomowie starożytnej Grecji (600 r. przed Chr. — 400 r. po Chr.), których największa zasługa polega na wykryciu kulistości Ziemi, na ogół nie przywiązywali największej wagi do obserwacji astronomicznych — ich domeną było tworzenie drogą filozoficznych spekulacji różnorodnych hipotez kosmogonicznych. Jednak przyswoili sobie oni sporo materiału swoich poprzedników, które w zupełności zaspokajały praktyczne potrzeby. Niemalże też uwagi zwracali na momenty wschodu i zachodu różnych ciał niebieskich, zaś odkrycie przez nich kulistości Ziemi doprowadziło do naukowego ujęcia pór roku w różnych miejscach globu ziemskiego. Arystarch, Eratostenes i Hipparch stworzyli między innymi szereg hipotez dotyczących zagadnienia czasu i wyprowadzili ich tematyczne związki.

Eratostenes (III wiek przed Chr.) pierwszy począł używać astrolabium i sfery armilarnej, przyrządów, których konstrukcja polegała na kombinacji kilku kół ustawionych równoległe do podstawowych płaszczyzn sfery niebieskiej. Przy ich użyciu mierzone kąty sferyczne w odniesieniu do Słońca, Księżyca i gwiazd, na mocy których wyznaczono współrzędne ciał niebieskich. Oczywiście procedura ta nie mogła ominąć pomocniczego etapu pracy — wyznaczenia czasu. Astrolabium, którym posługiwał się później Ptolemeusz, przetrwało do epoki Kopernika, który swego wiekopomnego dzieła dokonał między innymi drogą obserwacji na tymże narzędziu. Warszawski, powszechnie znany pomnik przed frontonem pałacu Staszycy, przedstawia naszego wielkiego astronoma, trzymającego w rękach sferę armilarną.

Hipparch, niewątpliwie największy astronom Starożytności, pierwszy podał możliwość obliczenia efemeryd Słońca, ułożył pierwszy katalog 1022 stałych gwiazd oraz pierwszy wykrył zjawisko precesji, polegające na cofaniu się punktu równonocy po ekliptyce. W rzeczywistości podstawowe operacje wymienionych wyżej zagadnień musiały opierać się na dokładnej znajomości czasu astronomicznego.

Jednakże prawie żadna z oryginalnych prac Hipparcha nie dotarła do naszych czasów. Drugi natomiast wielki astronom starożytnego świata Ptolemeusz (140 r. po Chr.) pozostawił po sobie spuściznę w postaci dzieła nazwanego „Almagest”, dzieła składającego się z trzynastu ksiąg i stanowiącego istną encyklopedię wiadomości astronomicznych starożytnego świata. „Almagest”, który szczególnie uznanie znalazł u astronomów arabskich, przez blisko półtora tysiąclecia służył jako najzasobniejsze źródło wiedzy astronomicznej, zawierające obok wykładu teorii Ptolemeusza opisy rozmaitych przyrządów i metod obserwacyjnych, którymi się posługiwał i on i jego poprzednicy.

Astronomowie starożytnego Rzymu, oprócz ułożenia nowego kalendarza, nie pozostawili po sobie prawie żadnego poważniejszego dorobku w zakresie astronomii.

W średniowiecznej Europie nastąpiła wielowiekowa era barbarzyństwa i ciemnoty i gdyby pominąć serdecznego protektora astronomii w wieku XIII — Alfonsa X, króla Hiszpanii, to od Ptolemeusza do Kopernika, przez czternaście wieków nie budziła ona większego zainteresowania.

²⁾ Przez konserwację lub zachowanie czasu rozumiemy postępowanie, które pozwoli wyznaczyć dokładny czas w okresach między dwoma astronomicznymi wyznaczeniami czasu przy użyciu zegarów, aparatów pomocniczych i wykresów.

W tymże okresie jedynie pośród Arabów i u niektórych ludów tatarskich widzimy poważniejsze zajęcie się tą dziedziną. Można by wymienić kilka ośrodków nauki świata arabskiego. Za kalifa Al Mamuna w IX wieku stolica kalifatu Bagdad stała się ważnym ośrodkiem wyposażonym w obserwatoria; nieco później odznaczają się Damaszek i Kair.

W Samarkandzie, władca tatarski sławny Ulugh Begh pobrał w wieku XV olbrzymie obserwatoria i był twórcą nowego po Hipparchu katalogu gwiazd.

Pięćsetlecie jego śmierci wraz z narodem uzbeckim czcili niedawno wszystkie narody Związku Radzieckiego.

Arabowie prowadzili dokładne obserwacje i wyliczenia: opracowali szereg katalogów i tablic, rozwinęli teorię konstrukcji zegarów słonecznych dzięki wysokiemu poziomowi matematyki. W X wieku Ibn Sceris podaje reguły ogólne budowy zegarów płaskich. Pozostawili nam oni w spuściznie niemały dorobek naukowy, a wraz z nim obfitą terminologię. W słownictwie astronomicznym do dziś dnia spotykamy nazwy arabskich gwiazd (Vega, Betelgeza, Altair), katalogów (almanach) i innych (np. nadir — punkt przeciwny na kuli niebieskiej zenitowi).

Zadziwiający jest opis marokańskiej służby czasu — służby w pełnym tego słowa znaczeniu, choć nader osobliwej w swoim przeznaczeniu i technice. Początków jej zorganizowania należy szukać w tradycjonalizmie ludu arabskiego. Tradycjonalizm ten znajdował wyraz w głębokim kulcie religijnym, który stawiał olbrzymie wymagania przy dokonywaniu modłów. Pięć codziennych modłów musiało być odprawionych w ściśle oznaczonych terminach, ustalonych przez Mahometa.

Terminy te, ustalone drogą skomplikowanych reguł związanych z ruchem Słońca, z dnia na dzień ulegały przesunięciu. Oczywiście, sprostać temu trudnemu i odpowiedzialnemu zadaniu mogła jedynie dobrze zorganizowana specyficzna służba czasu. Momenty modłów musiały być wyznaczane astronomicznie i regulowane zegarami. Tu znajdujemy wyjaśnienie, czemu meczety wyposażone są w niezliczone ilości zegarów, w sale zegarowe, czemu ofiarowanie do sanktuarium tego narzędzia należało do dobrego tonu i przynosiło łaskę Allaha....

O danej godzinie meczet główny, prowadzący służbę czasu, zawieszaniem flagi, bądź zapaleniem światła, dawał sygnał mniejszym meczetom. Niekiedy podobny sygnał dawano wystrzałem armatnim. Podobny zwyczaj znalazł zresztą szerokie zastosowanie w średniowiecznych miastach Europy. Poza tym, marokańska służba czasu polegała na posiadaniu dobrego zegara i użyciu tablic astronomicznych opracowanych na cały rok naprzód. Zegary miały rozmaite konstrukcje, w zależności od stadium ich rozwoju, w miarę jak mijaly wieki. Jednakże zawsze zachodziła konieczność regulowania automatów zegarowych podstawowym zegarem słonecznym.



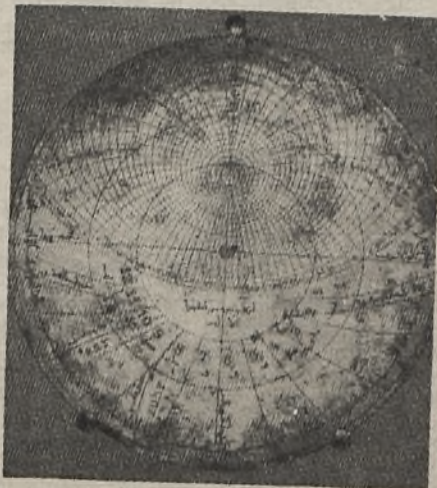
Rys. 4. Astrolabium marokańskie z XVIII wieku.

Wreszcie instrumentem, który z łatwością rozwiązywał problemy codziennych modłów, był pewien typ astrolabium. Rys. 4 i 5 przedstawia astrolabium z XVIII wieku, znajdujące się w meczecie w Fezie przeznaczone dla szerokości geograficznej 31°30'. Oznaczone na nim elementy liniowe przedstawiają czasy zmiernych, brzasku, kulminacji oraz linie godzin. Chcąc znać wygląd nieba na daną godzinę należało odpowiednio obrócić „pajęczną” siatkę. Astrolabium pozwalało wyznaczyć na dany moment pozycję gwiazdy; jej wysokość nad horyzontem, azymut i kąt godzinny z dokładnością 1^o bądź 2 minut czasu. Marokańska służba czasu dziesięć wieków przetrwała, zachowując wiernie swój pierwotny aspekt. Skądinąd istnieją domysły, że podobna procedura, będąca na pograniczu praktycznej potrzeby i religijnego rytuału istniała także w Cesarstwie Bizantyjskim.

W Europie, począwszy od VII stulecia naszej ery, zachowały się ślady zaprzęgnięcia służby czasu dla celów religijnych. Na wieży jednego z angielskich kościołów, pochodzących z tej epoki, znajduje się zegar, którego tarcza nie posiada podziału na godziny, lecz zaznaczony jest na niej jedynie czas odprawianych modłów brewiarzowych.

W krajach Europy, po wielowiekowym okresie zatrzymania rozwoju nauk ścisłych dopiero wiek XV wraz ze świtem Odrodzenia przynosi większe zainteresowanie się astronomią. Jednym z pierwszych, który odniósł większe zasługi na tym polu, był reformator kalendarza i staranny obserwator komet Jan Müller zwany Regiomontanus.

Ale już następnego stulecie zapoczątkowało niebawem od czasu Ptolemeusza postęp nauki astronomii wniesiony genialnym dzie-



Rys. 5. Odwrotna strona astrolabium przedstawionego na rys. 4.

lem Kopernika. Późniejszymi prekursorami nowoczesnej astronomii, których imiona złotymi zgłoskami zapisane są w dziejach tej nauki są:

Tycho de Brahe (1546—1601), skrupulatny i nieustrudzony badacz, wykonawca kilku tysięcy dokładnych i regularnych obserwacji ciał niebieskich, osiągający dokładność rzędu 2 minut łuku; Tycho de Brahe, który z łaski Fryderyka Drugiego, króla duńskiego, objął w posiadanie wyspę Heven i pobrał na niej wspaniałe obserwatorium ³⁾.

Jan Kepler (1571—1630), matematyk, fizyk i astronom, odkrywca słynnych praw z zakresu mechaniki niebieskiej...

Galileo Galilei (1564—1642), twórca pierwszej lunety astronomicznej i wynalazca wahadła. Sledząc ruchy kandelabra zawieszzonego w soborze pizańskim, spostrzegł Galileusz, że okres każdego wahania jest taki sam, choć ruchy kandelabra stopniowo zamierały. Sporządził więc przyrząd, którego czas wahania zależał od długości wahadła, a nie od sposobu wprowadzenia go w ruch. Odkrył również sposób połączenia wahadła z mechanizmem zegarowym. Przyrząd ten był wielkim krokiem naprzód w rozwoju metod pomiaru czasu.

Jednak wahadło Galileusza mogło służyć jedynie do pomiaru niewielkich odstępów czasu, ponieważ nie posiadało mechanizmu podtrzymującego ruch. Dopiero jedno z odkryć wybitnego uczonego holenderskiego Huyghensa (1629—1695) dokonało przewro-

³⁾ Tycho de Brahe, którego działalność miała miejsce po Koperniku, przeciwstawił polskiemu astronomowi inny układ świata, w którym Ziemi przypisał położenie nieruchome.

tu w sztuce wyznaczania dokładnego czasu. Mianowicie przystosował on wahadło do mechanizmu zegara w taki sposób, że zegar podtrzymywał ruch wahadła, zaś wahadło regulowało chód zegara. I tak zegar wahadłowy od początku swego istnienia stał się nieodzownym narzędziem astronoma przy pracy. Odtąd można było przeprowadzać obserwacje wymagające dokładnej znajomości czasu. Obserwując interwał pomiędzy momentami przejścia dwóch gwiazd przez południk, można było wyznaczyć na mocy znanej szybkości obrotu sfery niebieskiej — kątowne odległości ciał niebieskich.

Francuski uczone Jan Piccard, pierwszy ocenił ważność tego odkrycia dla astronomii i prowadził regularne pomiary czasu w nowym obserwatorium w Paryżu.

Wyniki badań nad teorią wahadła podał Huyghens w traktacie: *Oscillatorium Horologium* (Zegary wahadłowe). W dziele tym znajdujemy także inne praktyczne zastosowanie wahadła między innymi w celu dokładniejszego pomiaru siły ciężkości.

Epoka dalekich oceanicznych rejsów i wielkich odkryć geograficznych przyniosła ze sobą silny rozwój metodyki wyznaczeń pozycji gwiazd, wyznaczeń dokładnego czasu oraz położenia obiektów na kuli ziemskiej. Nietrudno był owoznaczyć szerokość geograficzną obiektu ziemskiego, bądź okrętu na morzu. Obserwowano po prostu wysokość gwiazdy polarnej nad horyzontem i otrzymaną wielkość, po zastosowaniu odpowiednich poprawek, przyjmowano jako szerokość geograficzną miejsca obserwacji. Trudniejsza sprawa z wyznaczeniem długości geograficznej, które wymaga bardziej kłopotliwych manipulacji przy jednoczesnej znajomości dokładnego czasu. Za podanie dogodnej metody, rzędy mocarstw morskich przeznaczyły wielkie nagrody. (Między innymi Galileusz opracował sposób wyznaczania długości geograficznej na morzu drogą obserwacji satelitów Jowisza). Dotąd wykonywano przeważnie obserwacje Księżyca, dla którego sporządzono specjalne tablice na cały rok naprzód.

Dopiero wiek XVIII przyniósł dogodne rozwiązanie, po wynalezieniu chronometru i sekstansu.

W XVII wieku, rząd angielski przeznaczył kilkadziesiąt tysięcy funtów sterlingów za wykonanie chronometru o takiej dokładności, by na trasie żeglugi wykazywał niedokładność co najwyżej odpowiadającą pół stopniowi łuku. Najsłynniejsi specjaliści zachodniej Europy odpowiadają na ten apel usilnymi pracami nad udoskonaleniem konstrukcji chronometru. Jednym z najdostojniejszych osiągnięć w tej dziedzinie było wynalezienie przez Grahama w r. 1715 specjalnego urządzenia zapewniającego regularność chodu zegara, zwanego „wychwytem kotwicznym”, bądź „wychwytem Grahama”. Tenże Graham, w kilka lat później, wynalazł rzęciowe wahadło kompensacyjne zmiany temperatury.

Astronomia obserwacyjna wieku XIX osiągnęła duży postęp w pewnym stopniu dzięki konstrukcjom coraz to doskonalszych narzędzi. Pobudowano lepsze i większe soczewki, dokładniej oparowano technikę podziału kół pomiarowych i innych części mechanicznych, opracowano nowe metody ustawiania instrumentu, nowe sposoby wykonywania i rejestrowania obserwacji. Do wielu dziedzin techniki astronomicznej wkroczyła fotografia. Pojawily się dokładne zegary.

W wieku XIX i na przelomie wieku XX wykształciły się coraz nowocześniejsze metody wyznaczenia czasu, dostosowane tak do osobliwości danego typu narzędzia, jak i do terenu obserwacji. Niesposób w niniejszym poglądowym artykule opisać wszystkich tych sposobów po kolei i poddać ich krytycznej analizie dokładnościowej; studium takie należałoby przeprowadzić z dobrym podręcznikiem astronomii praktycznej w ręce. Dość, że wymienię kilka istniejących metod wyznaczenia czasu: a to

- drogą pomiaru odległości zenitalnej Słońca bądź gwiazd na narzędziu uniwersalnym;
- metodą obserwacji par gwiazd przez to samo koło wysokości, symetrycznie z obu stron południka (metoda Zingera na narzędziu uniwersalnym);
- metodą Döllena obserwacji gwiazd w wertykale Gwiazdy Polarnej;
- sposobem wyznaczenia czasu na mocy pomiaru azymutów 2 gwiazd;
- metodą Gedenowa obserwacji par gwiazd, południowej i północnej przy użyciu bądź instrumentu uniwersalnego, bądź przejściowego;
- metodą wyznaczenia czasu Meyera na narzędziu przejściowym itd.

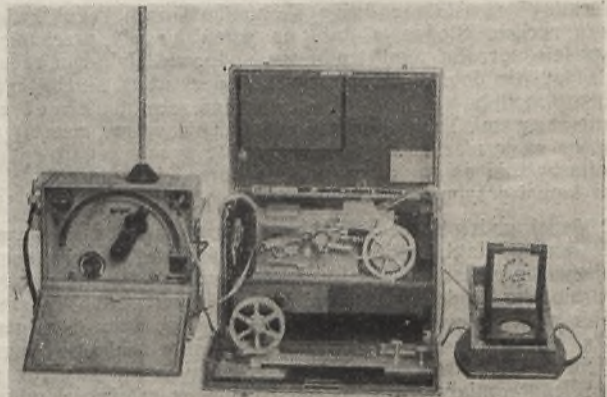
Oczywiście ta wymieniona „jednym tchem” lista metod pomiaru czasu, a właściwie wyznaczenia poprawki chronometru nie jest kompletna, zaś osiągalna w czasach dzisiejszych dokładność wyznaczenia czasu sięga setnych, a nawet tysięcznych części sekundy.

Służba czasu w dzisiejszym rozumieniu powstała na począt-

ku bieżącego stulecia i jest bodajże najmłodszą gałęzią astronomii praktycznej. Wkrótce po wynalezieniu radiotelegrafu, rozpoczęto próby nad zastosowaniem tego wynalazku dla nadawania sygnałów dokładnego czasu. Pierwsze prace w tym kierunku wykonano w r. 1904. W osiem lat później na Międzynarodowej Konferencji w sprawie służby czasu, dyrektor sławnego obserwatorium w Pulkowie O. Baklund został wybrany pierwszym przewodniczącym nowopowstałej Międzynarodowej Komisji Czasu. Odtąd w wielu państwach poczęto organizować regularne służby czasu, których w dobie obecnej istnieje około dwadzieścia. Każda z tych służb ma za zadanie wyznaczenie dokładnego czasu i jego konserwację, przyjmowanie sygnałów dokładnego czasu oraz wyznaczenie poprawki tych sygnałów, wreszcie niektóre z nich zajmują się nadawaniem sygnałów.

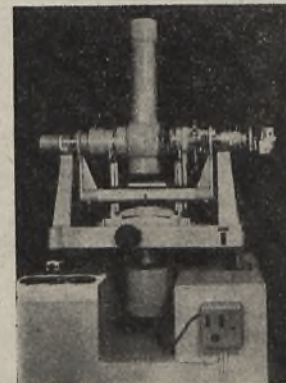
Sygnały czasu znajdują szerokie zastosowanie przy wykonywaniu astronomicznych i grawimetrycznych wyznaczeń. Przy pomocy czasu, jeżeli znamy dokładnie długość geograficzną miejsca obserwacji, możemy wyznaczyć poprawkę własnego chronometru. W celu wyznaczenia długości geograficznej, należy ściśle w tym samym momencie wyznaczyć różnicę czasu miejscowego oraz czasu na południku Greenwich, względem którego wyznaczamy naszą długość.

Czas gwiazdowy miejscowy wyznacza się z obserwacji gwiazd przy pomocy instrumentu uniwersalnego i dokładnego chronometru. W tymże samym momencie czas gwiazdowy Greenwich wyznacza się przez przyjęcie radioodbiornikiem sygnałów czasu na chronometr. Rys. 6 przedstawia połowy zespół odbiorczy instrumentu uniwersalnego Wilda T4: radioodbiornik, chronograf, zegarek.



Rys. 6. Radioodbiornik, chronograf, zegarek — wyposażenie Wilda T4.

Odbiór sygnałów czasu pozwala także porównać wskazanie chronometru połowego ze wskazaniem chronometru Służby Czasu idącego według czasu „Greenwich”. Jeśli natomiast przyjmujemy na chronometr co najmniej dwukrotne sygnały czasu, możemy łatwo obliczyć chód chronometru w pobliżu momentów odbioru.



Rys. 7. Instrument przejściowy f-my Zeiss.

Oczywiście oprócz korzyści, jakie wnoszą astronomowie i geodeci z usług dobrze zorganizowanej Służby Czasu, służy ona także celom nauki, komunikacji, przy wyznaczaniu położenia okrętu na morzu, przy aeronawigacji itp.

Kompletnie wyposażona nowoczesna Służba Czasu posiada: instrument przejściowy, dokładne zegary, aparaturę radioodbiorniczą oraz przyrządy rejestrujące.

Instrumenty przejściowe, które znajdują zastosowanie w służbach czasu posiadają łamane lunety z kontaktowym mikrometrem i obiektywem o średnicy od 70 mm wwyż. W celu powiększenia dokładności wyników stosuje się użycie do obserwacji

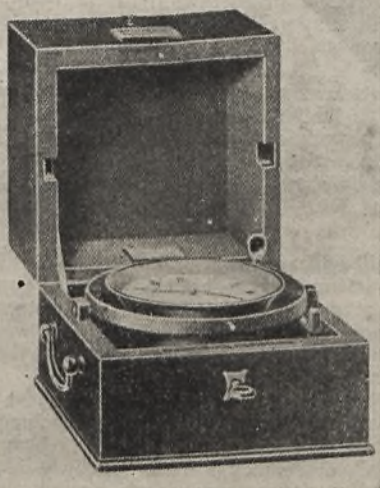
kilku instrumentów, którymi w miarę możliwości wyznacza się poprawki chronometrów w każdą pogodną noc.

Obserwacje na instrumencie przejściowym polegają na zanotowaniu momentów przejść gwiazd przez nitkę pionową pokrywającą się z południkiem miejscowym. W rzeczywistości nitek tych jest więcej niż jedna; lub jeszcze lepiej: zamiast notowania przejść gwiazd przez poszczególne nitki nieruchome stosuje się nitkę ruchomą, którą obserwator wprawia w ruch podążając za gwiazdą. Udoskonalenie to wnosi tak zwany mikrometr bezosobowy, rejestrujący automatycznie przejścia gwiazdy przez urojone nitki pola widzenia, odpowiadające rzeczywistym położeniom kontaktów elektrycznych na bębnie. W ostatnim dziesięcioleciu Służba Czasu Związku Radzieckiego wprowadziła w użycie zupełnie automatyczną metodę rejestracji przejść gwiazd przy pomocy komórki fotoelektrycznej, która spełnia rolę obserwatora. Oczywiście ta metoda usuwa prawie w zupełności błędy osobowe. Gdy porównać początkowe metody rejestracji przejść gwiazd, w których najglówniejszą rolę spełniły oko i ucho obserwatora, z najnowszymi osiągnięciami służby czasu, zdajemy sobie sprawę z ogromnego postępu techniki astronomicznej w ciągu zaledwie kilkudziesięciu lat. Rys. 7 przedstawia jeden z najnowocześniejszych typów instrumentu przejściowego firmy Zeiss.

Również daleko idący postęp daje się zauważyć w rozwoju zegarów znajdujących zastosowanie w Służbie Czasu.

Na początku bieżącego stulecia, większe obserwatoria świata zaopatrzone były w kompensacyjne zegary Ríflera, zaopatrzone w wolny wychwył. Odchylenie ruchu dobowego tych zegarów nie przekraczało 0,03 sekundy.

Wreszcie obok zegarów balansowych, wyposażonych w kontakty, stosuje się od 1920 r. wahadłowe zegary Shorta. Zegar taki składa się właściwie z dwóch „osobowości” zegara „pana”



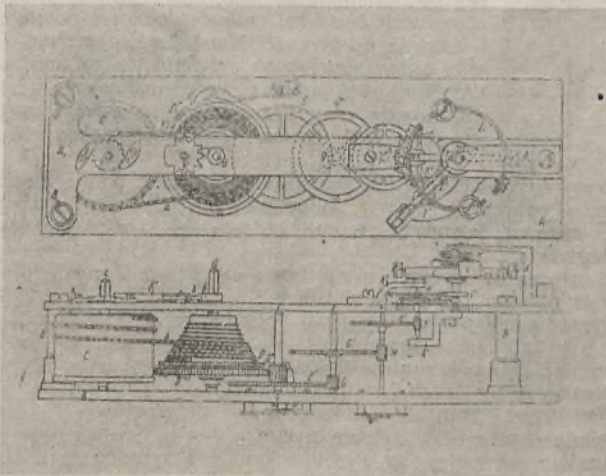
Rys. 8. Chronometr morski.

umieszczonego w naczyniu próżniowym gdzieś głęboko pod ziemią; nie posiada on mechanizmu licznikowego, zaś energię pobiera przez specjalne urządzenie uruchomione elektrycznie przez zegar „sługę”. Mechanizm licznikowy związany jest z zegarem „sługą”, gdzie jest wprowadzany w ruch przez wahadło. Współdziałanie obu zegarów polega na tym, że zegar „sługa” przesyła „panu” co 30 sekund impulsy energii, zaś zegar „pan” kontroluje wskazania poprzedniego.

Wreszcie najnowszym cudem techniki są zegary kwarcowe, przewyższające pod względem dokładności wszystkie inne zegary używane w służbie czasu i poza nią. Wydaje się, że regularność ich chodu jest większa niż ta, jaka wypływa z ruchu obrotowego Ziemi dookoła osi.

Rys. 8 i 9 przedstawiają widok zewnętrzny oraz schemat balansowego chronometru morskiego.

Podstawowym instrumentem aparatury rejestrującej jest chronograf przedstawiony na rys. 4. Przyrząd ten służy do automatycznego zapisywania wskazań kontaktowego chronometru podczas obserwacji oraz impulsów przekazywanych przez obserwatora w momentach przejść gwiazd. W ostatnich latach w Związku Radzieckim poczęto stosować dla odbierania sygnałów czasu oraz do porównywania zegarów tzw. chronoskop, który zapewnia dużo większą precyzję, aniżeli piszące chronografy. Wreszcie zupełnie niedawno opracowano przyrząd służący do rejestracji przerywania i otwierania prądu z dokładnością do jednej tysięcznej sekundy czasu; przyrząd ten dzięki zastosowaniu w nim techniki fotograficznej nosi nazwę fotochronografu (ZSRR). Oczywiście te ostatnie metody przewyższają metody wzrokowo-słuchowe, które obecnie stosowane są jedynie w warunkach połowych.



Rys. 9. Schemat chronometru balansowego

Te służby czasu, które mają także za zadanie nadawanie radiosygnalów są ponadto wyposażone w specjalne mechanizmy, których minuta czasu średniego podzielona jest nie na 60 części, lecz na 61. Stąd 61 punktowych impulsów jest nadawane w przeciągu jednej minuty pod nazwą sygnałów rytmicznych. Oprócz tych ostatnich nadawane są także specjalne sygnały typu ONOGO⁴⁾ przeznaczone przeważnie dla marynarki. Istnieją wreszcie prawie w każdym kraju dużo mniej dokładne sygnały dla celów popularnych (w Polsce — Kraków).

Wypada wreszcie wspomnieć, że sygnały czasu nadawane przez każdą stację nadawczą odbierane są systematycznie przez inne stacje kontrolne, które wyznaczają ich poprawki. Wyniki takich obliczeń przesyłane są do Międzynarodowego Biura Czasu w Paryżu, które sprawuje ogólną kontrolę nad sygnałami czasu, przeprowadza ostateczne obliczenia i wydaje publikacje w skali międzynarodowej.

⁴⁾ Nazwa ta pochodzi stąd, że nadawane są alfabetem Morsego kolejno jako sygnały litery: o, n, o, g, o.

LITERATURA

1. Antoni Opolski: „Ziemia jako zegar astronomiczny”. Czytelnik, 1948.
2. Fryderyk Koebecke: „Nowoczesne wyznaczanie czasu”. Czytelnik 1949.
3. Henri Michel: „Un service de l'heure millenaire” Bruxelles 1952.
4. Henryk Merczyng: „Krótki rys rozwoju astronomii” W-wa 1886.
5. Artur Berri: „Kratkaja istorija astronomii” (tłum. z ang.) Moskwa 1946.
6. Wybrane rozdziały: K. Cwietkow: „Praktičeskaja Astronomija” Moskwa 1951.

„Wyższość ustroju socjalistycznego polega nie tylko na tym, że zapewnia on społeczeństwu nowe, niespotykane przedtem tempo rozwoju sił wytwórczych i potężny rozmach życia kulturalnego, ale przede wszystkim na tym, że troskę o człowieka i jego potrzeby materialne i duchowe wysuwa na czoło wszelkich problemów i zadań”.

Bolesław Bierut
(Z referatu wygłoszonego na IX plenum KC PZPR)

Pomiar zakładów przemysłowych przy pomocy poligonów opartych na znakach ściennych

Mgr inż. Stefan Szancer

Znaki ścienne do stabilizacji punktów poligonowych stosowane są powszechnie i od dawna w miernictwie górniczym.

W pomiarach na powierzchni znaki ścienne stosowane były dotychczas prawie wyłącznie przy niwelacji. Ostatnio przy pomiarach inwestycyjnych w zakładach przemysłowych o dużym nasileniu transportu okazało się korzystne zastąpienie ziemnych znaków poligonowych przez znaki ścienne. Ułatwia to ogromnie przeprowadzenie obserwacji bez obniżenia dokładności pomiarów.

Na V Konferencji Naukowo-Technicznej Geodetów, która odbyła się w dniach 19 i 20 grudnia 1952 r. w Krakowie, autor niniejszego artykułu zgłosił wniosek zastosowania do stabilizacji poligonów — stanowiących osnowę dla pomiarów zakładów przemysłowych — znaków ściennych. Dwa typy tego rodzaju znaków przedstawione były na pokazie osiągnięć racjonalizatorskich, zorganizowanym w dniach 6 i 7 lutego 1953 r. w Krakowie przez Stalino-grodzkie i Krakowskie Przedsiębiorstwa miernicze.

Prace doświadczalne dla zbadania dokładności pomiaru szczegółów w oparciu o osnowę poligonową stabilizowaną przy pomocy znaków ściennych przeprowadzone zostały w koksowni w Chorzowie.

Plan prac badawczych przedstawia się w sposób następujący:

1. Opis obiektu i warunków pracy
2. Opracowanie projektu osnowy poligonowej
3. Typ i stabilizacja znaków
4. Pomiar kątów i analiza dokładności
5. Pomiar boków i analiza dokładności
6. Obliczenie i kontrola zamknięć sumy przyrостów
7. Pomiar szczegółów sytuacyjnych
8. Analiza porównawcza wyników pomiaru sytuacji.

1. Opis obiektu i warunków pracy

Teren doświadczalny stanowi środkową część koksowni i obejmuje wszystkie urządzenia z wyjątkiem wieży węglowej

i pieców bateryjnych. Wymienione wyżej urządzenia pomiarowe były poprzednio przy pomocy metody ortogonalnej, w odniesieniu do linii pomiarowych, opartych na lokalnej osnowie poligonowej. Pomiar doświadczalny odbywał się z przerwami i trwał przy zmiennej pogodzie w miesiącu kwietniu około 5 dni roboczych. Opisana część zakładu jest nowo wybudowana i znajduje się w stadium wykańczania robót. Zakład cechuje duży ruch transportowy.

2. Opracowanie projektu osnowy poligonowej

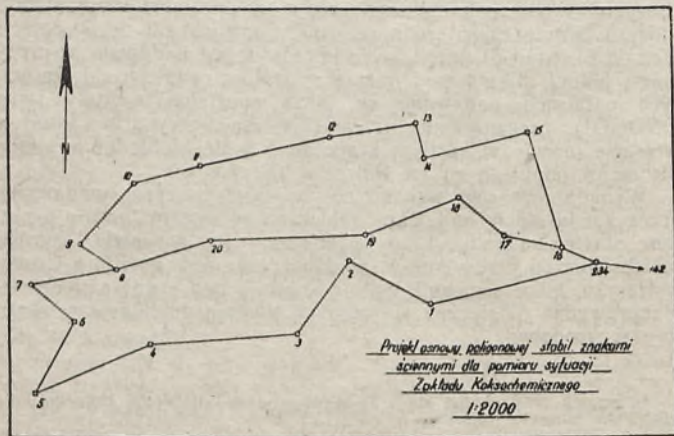
Na opisanym wyżej terenie zaprojektowana została sieć poligonowa o kształcie przedstawionym na rys. 1. Osnowa powiązana została z sytuacją, za pośrednictwem specjalnych znaków zastabilizowanych w ścianach budynków i urządzeń. Cała sieć składa się z 21 punktów, z których oznaczone Nr 5, 9, 10, 234 zaprojektowane zostały jako punkty ziemne, pozostałe zaś na ścianach budynków w pobliżu narożników. Ogólna długość ciągu po obwodnicy wynosi ok. 1116 m zaś ciągu wewnętrznego ok. 268 m.

Nawiązanie do starej lokalnej osnowy zaprojektowano w stosunku do boku 234 — 142, należącego do dawnej osnowy pomiarowej.

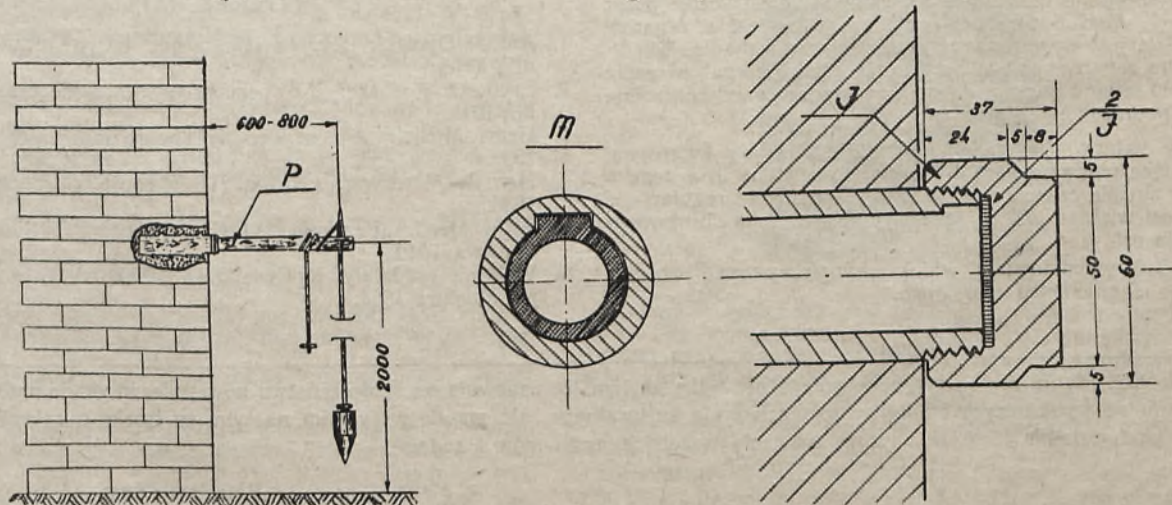
3. Typ i stabilizacja znaków

Typ znaku ściennego przedstawiony jest na rys. 2. Znak ścienne składa się z dwóch części: łożyska przeznaczonego do osadzenia w ścianie i z dźwigni, umieszczonej w czasie pomiaru w łożysku. Otwór łożyska zamykany jest po wykonaniu pomiaru specjalną nakrętką uwidocznioną na rysunku.

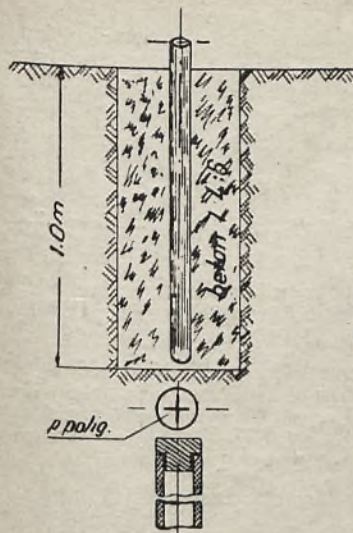
Dźwignia jest rurką o średnicy 20 mm. Na jednym końcu dźwigni znajduje się specjalny trzpień, zapobiegający obrotowi dźwigni po umieszczeniu jej w łożysku. Na drugim końcu znajduje się otworek o średnicy 1 mm, będący właściwym punktem poligonowym. Komplet polowy składa się z trzech dźwigni kolejno przenoszonych w czasie pomiaru z punktu na punkt. Znaki ścienne wykonane zostały w warsztatach mechanicznych Zasadniczej Szkoły Metalowej w Dąbrowie Górniczej wg projektu F. Nowaka, pracownika SOPM. Typ znaku ziemnego, osadzonego w punktach 5, 9, 10, 234 przedstawiony jest na rys. 3.



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

Znaki ściennie osadzone zostały w murze budynków w odległości ok. 0,2 m od naroży, oraz na wysokości ok. 2,0 m nad powierzchnią ziemi.

4. Pomiar kątów i analiza dokładności

Kąty pomierzone zostały przy pomocy teodolitu Wild T-1 10" w 2 seriach z ponownym centrowaniem przy drugiej serii. W odniesieniu do punktów stabilizowanych w ścianach budynków, teodolit ustawiany był pod dźwignią znaku ściennego i centrowany z góry przy pomocy pionu, zawieszzonego na końcu dźwigni. Takie same pionu zawieszane na dźwigniach sąsiednich znaków, służyły jako sygnały do celowania.

Nad znakami ziemnymi teodolit centrowany był centrownikiem optycznym. Jako sygnały do celowania służyły specjalne pionu wagi ok. 3,5 kg zawieszane na żelaznych statywach, stosowanych w metodzie odcinkowej pomiaru długości boków.

W wyniku pomiaru kątów otrzymano następujące odchyłki kątowe:

W poligonie 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 $f_\alpha = 11''$.

W poligonie 7, 8, 20, 19, 18, 17, 16, 234, 1, 2, 3, 4, 5, 6. $f_\alpha = 5''$

W poligonie 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 234 $f_\alpha = 6''$

Wyniki pomiaru kątów zestawione są w tabeli Nr 1 obserwacji kątowych.

Pod tabelą podane są obliczenia średnich błędów na podstawie par spostrzeżeń, przy czym średni błąd pomiaru kąta obliczony z dwóch serii wynosi:

$$\mu_{sr} = \pm 7''$$

Dla kątów 3, 11, 15, 16, 17 wyliczono na podstawie projektu przewidywane średnie błędy wg wzoru:

$$m_\alpha = + \sqrt{m_i^2 \pm \frac{(\rho'')^2 \cdot e^2}{\rho_1^2 \cdot \rho_2^2} \cdot (\rho_1^2 + \rho_2^2 - \rho_1 \cdot \rho_2 \cdot \cos \alpha)}$$

gdzie

$$m_i = \pm \sqrt{\frac{m_v^2}{n} + \frac{m_o^2}{n}} \quad \rho'' = 206265$$

przyjmując dla obliczenia m_i następujące dane.

$$m_v = \frac{10''}{.24} \quad m_o = 10'' \text{ (Wild T-1)} \quad n = 2$$

otrzymamy wartość średniego błędu instrumentalnego

$$m_i^2 = 50.09 \quad m_i \cong \pm 7''$$

Średni błąd centrowania teodolitu pod dźwignię znaku $e = \pm 0,001$ m.

Elementy geometryczne (s , α) wyznaczone zostały graficznie z rys. 1.

Dla kąta 3

$$m_i^2 = 50,09$$

$$s_1 = 81,9 \text{ m}$$

$$s_2 = 51,1 \text{ m}$$

$$\alpha = 131^\circ$$

$$m_\alpha = \pm 9''$$

Dla kąta 15

$$m_i^2 = 50,09$$

$$s_1 = 61,0 \text{ m}$$

$$s_2 = 6900 \text{ m}$$

$$\alpha = 92^\circ$$

$$m_\alpha = \pm 8''$$

Dla kąta 11

$$m_i^2 = 50,09$$

$$s_1 = 42,0$$

$$s_2 = 74,0$$

$$\alpha = 177^\circ$$

$$m_\alpha = \pm 10''$$

Dla kąta 17

$$m_i^2 = 50,09$$

$$s_1 = 34,5 \text{ m}$$

$$s_2 = 32,3 \text{ m}$$

$$\alpha = 153^\circ$$

$$m_\alpha = \pm 13''$$

Tabela obserwacji kątowych Wild T-1 6"

Oznaczenie kątów	I seria	II seria	$\Delta = -I_s - II_s$	$\Delta - \sigma$
234-1-2	219° 42' 95"	43.35	- 0.40	- 0.46
1-2-3	101 39 50	39.35	+ 0.15	+ 0.08
2-3-4	229 37 40	37.25	+ 0.15	+ 0.08
3-4-5	159 57 70	57.75	- 0.05	- 0.11
4-5-6	323 44 75	44.45	+ 0.30	+ 0.24
5-6-7	100 52 45	52.50	- 0.05	- 0.11
6-7-8	308 34 75	34.40	+ 0.35	+ 0.34
7-8-9	42 51 20	51.15	+ 0.05	- 0.02
8-9-10	277 58 25	58.00	+ 0.25	+ 0.18
9-10-11	212 35 20	34.90	+ 0.30	+ 0.24
10-11-12	183 08 15	08.30	- 0.15	- 0.21
11-12-13	185 08 95	08.65	+ 0.30	+ 0.24
12-13-14	265 09 30	09.45	- 0.15	- 0.22
13-14-15	87 04 00	03.65	+ 0.35	+ 0.29
14-15-16	268 39 65	40.00	- 0.35	- 0.42
15-16-234	145 01 30	01.30	± 0.00	- 0.07
16-234-142	159 48 28	48.28	± 0.00	- 0.07
1-234-142	148 26 45	26.45	± 0.00	- 0.07
234-16-17	151 59 50	59.25	+ 0.25	+ 0.19
16-17-18	153 43 80	43.90	- 0.10	- 0.16
17-18-19	243 11 85	11.35	+ 0.50	+ 0.44
18-19-20	156 39 05	39.05	± 0.00	- 0.07
19-20-8	187 34 85	35.00	- 0.15	- 0.21
20-8-9	135 34 65	34.65	± 0.00	- 0.06

$$[\Delta] = +1.55$$

$$\mu_{\Delta} = \sqrt{\frac{[\Delta - \sigma]^2}{2(n-1)}}$$

$$\mu_{\Delta} = \sqrt{\frac{1.85}{46}} = \pm \sqrt{0.0402} = \pm 0.18$$

$$M_{sr} = \frac{\mu_{sr}}{\sqrt{2}}$$

$$M_{sr} = \frac{\pm 0.16}{\sqrt{2}} = \pm 0.11$$

$$\sigma = \frac{[\Delta]}{n} \quad M = 24$$

$$M_{sr} = \pm 7''$$

$$\sigma = \frac{+1.55}{24} = 0.065$$

Dla kąta 16

$$m_i^2 = 50,09$$

$$s_1 = 23,0 \text{ m}$$

$$s_2 = 32,0 \text{ m}$$

$$\alpha = 152^\circ$$

$$m_\alpha = 15''$$

Zestawienie wyników analizy:

Dla kąta 3 $m_\alpha = \pm 9''$
 „ „ 11 $m_\alpha = \pm 10''$
 „ „ 15 $m_\alpha = \pm 8''$
 „ „ 16 $m_\alpha = \pm 15''$
 „ „ 17 $m_\alpha = \pm 13''$

Sądząc z kształtu projektowanej sieci, błąd m_α (przy założeniu $e = \pm 0,001$ m) posiada największą wartość dla kąta 16 i wynosi $m_\alpha = \pm 15''$.

Ponieważ średni błąd kąta α wyznaczony na podstawie obserwacji wyraża się wartością $\mu_\alpha = \pm 7''$ przeto założenie dla $e = \pm 0,001$ m potwierdza wyniki otrzymane na drodze praktycznej.

5. Pomiar boków i analiza dokładności

Boki osnowy poligonowej pomierzone zostały metodą odcinkową za pomocą kompletu przyrządów, składających się z trzech statywów, trzech pionów o wadze każdego równej 3,5 kg oraz ruletki stalowej długości 20 m.

W czasie pomiaru, taśma utrzymywana była ręcznie i naciągana siłą $P = 10$ kg. Odczyty taśmy przyłożonej do cienkich nylonowych nitok oddzielających poszczególne odcinki, dokonywane były z dokładnością 0,1 cm szacowaną na oko. Temperatura w czasie pomiaru boków, (wykonanego w ciągu jednego dnia) utrzymywała się w granicach $8^\circ - 10^\circ$. Powietrze było spokojne, bez wiatru. Pomiarów boków zestawione są w tabeli Nr 2 obserwacji liniowych. Średni błąd μ_e każdego boku obliczonego jako średnia arytmetyczna z dwóch pomiarów wynosi

$$\mu_e = \pm 2,5 \text{ m/m.}$$

Błąd względny w dla poszczególnych boków sieci waha się w granicach od $\frac{1}{5000}$ do $\frac{1}{80000}$; przewagę stanowi błąd względny

$$w = \frac{1}{10000}$$

Tabela obserwacji liniowych
pomiar metodą odcinkową

Oznaczenie boków	I pomiar	II pomiar	$\delta = I - II$	
142-234	117 815	.828	-13 m/m	-12.3
234-1	96 851	.850	+1	+1.7
1-2	52.169	.168	+1	+1.7
2-3	51.135	.134	+1	+1.7
3-4	81.944	.945	-1	-0.3
4-5	74.428	.428	0	+0.7
5-6	48.845	.851	-6	-5.3
6-7	31.761	.763	-2	-1.3
7-8	50.232	.232	0	+0.7
8-9	26.094	.092	-2	+2.7
8-20	58.814	.817	-3	-2.3
9-10	46.663	.668	-5	-4.3
10-11	42.023	.015	+8	+8.7
11-12	73.760	.762	-2	-1.3
12-13	48.886	.887	-1	-0.3
13-14	19.474	.475	-1	-0.3
14-15	61.999	62.000	-1	-0.3
15-16	69.307	.308	-4	-3.3
16-17	32.364	.370	-6	-5.3
17-18	34.529	.536	-7	-6.3
18-19	55.649	.640	+9	+9.7
19-20	87.037	.028	+9	+9.7
16-234	22.763	.759	+4	+4.7

$$n = 23 \quad \delta = \frac{[\delta]}{n} = \frac{-52}{23} = -2.26 \text{ m/m}$$

$$\mu_e = 0.74 \quad \mu_e = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{[\delta^2]}{2(n-1)}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{580.47}{44}} = 2.5 \text{ m/m}$$

$$M_e = \pm \frac{\mu_e}{1.4} = \pm 0.25 \quad \mu_e = \pm \sqrt{\frac{580.47}{44}} = \pm \frac{24.26}{6.63} = \pm 3.6$$

6. Obliczenie i kontrola zamknięć sumy przyrządów

Obliczenie przyrządów poprzedzone było wyrównaniem kątów przez rozrzucenie odchylek kątowych. W poligonie obwodowym poprawiono kąty 6, 8, 9, 13, 14, 16, przy czym wielkość poprawki każdego z kątów wynosi $\nu\alpha = -1''$.

Obliczenie sum przyrządów dla poligonu obwodowego dało następujące wyniki:

$$f_y = +0,076 \text{ m} \quad f_s = \pm 0,08 \text{ m} \quad w = \frac{f_s}{L} = \frac{0,08}{1116} = \frac{1}{14000}$$

$$f_x = -0,005 \text{ m}$$

Wyrównanie przyrządów przeprowadzono rozrzucając odchyłki proporcjonalnie do długości boków. Obliczenie przyrządów przeprowadzono z dokładnością do 1 m/m.

Poligon wewnętrzny od 8 przez 20, 19, 18, 17 do 16 wyrównano w nawiązaniu do punktów 8 i 16 oraz kierunków 8-7 i 16-234 na poligonie obwodowym. W wyniku obliczenia azymutu otrzymano odchyłkę kątową $f_a = +9''$ którą rozrzucano w równych częściach na kąty od 8 do 16.

W wyniku obliczenia przyrządów otrzymano:

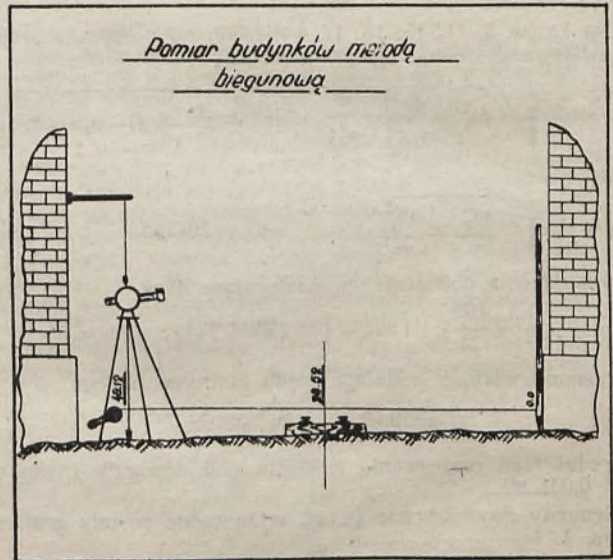
$$f_y = +0,093 \text{ m} \quad f_s = \pm 0,097 \text{ m} \quad w = \frac{f_s}{L} = \frac{0,1}{268} = \frac{1}{2680}$$

$$f_x = +0,029 \text{ m}$$

7. Pomiar szczegółów sytuacyjnych

Opracowana wyżej osnowa poligonowa posłużyła jako oparcie dla pomiaru szczegółów. Zastosowana została metoda biegunowa, w której kąty mierzone były teodolitem Wild T-1, zaś promienie r przy pomocy ruletki stalowej o długości 50 m. Punkty biegunowe obserwowane były w punktach poligonowych, stabilizowanych w ścianach budynków. Jako sygnał do celowania, zastosowane zostały specjalne tyczki w postaci prętów stalowych o długości 1,5 m oraz średnicy 8 m/m.

Pręty takie (rys. 4) przykładane były bezpośrednio do narożników budynków, lub ustawione na punktach, podlegających zdjęciu metodą biegunową.



Rys. 4.

Dokładność pomiaru kątów $\mu_\alpha = 1'$. Dokładność pomiaru odległości r $\mu_r = \pm 0,01$ m. Opisanym wyżej sposobem pomierzono:

Ze stanowiska	narożników bud.	max odlegl. r
11-10	o max odlegl.	r = 29,13 m
18-7	"	r = 26,12
19-9	"	r = 44,30
20-3	"	r = 65,82
4-1	"	r = 14,35
3-2	"	r = 43,58

Ogółem pomierzono 32 narożniki budynków.

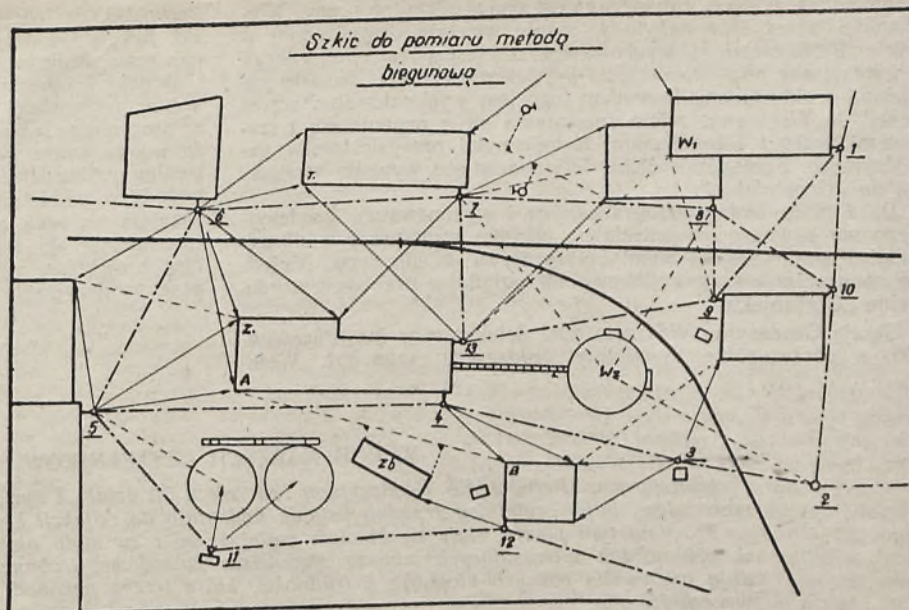
Narożniki te były uprzednio pomierzone metodą ortogonalną na linii pomiarowej, oparte na osnowie poligonowej, do której

nawiązana została sieć poligonowa na znakach ściennych. Stara osnowa poligonowa, jak również linie poligonowe nie są uwidocznione na projekcie. Rys. 5 przedstawia fragment zakładu przemysłowego, pomierzony metodą biegunową. Jako punkty biegunowe służą znaki ścienne.

8. Analiza porównawcza wyników pomiaru sytuacji

Dla zbadania, czy wyżej zaprojektowana sieć może posłużyć do oparcia pomiaru szczegółów, czy deformacje liniowe sytuacji nie będą większe, niż przy pomiarze tychże szczegółów w oparciu o klasyczne ciągi poligonowe i linie pomiarowe, przeprowadzono następujące czynności.

1. Wyznaczono dokładnie bezpośrednim pomiarem odległości między narożnikami budynków.
2. Te same odległości obliczono:
 - a) raz ze współrzędnych prostokątnych przeliczonych ze współrzędnych biegunowych.
 - b) drugi raz ze współrzędnych prostokątnych obliczonych z rzędnych i odciętych metody ortogonalnej.



Rys. 5

Pomiar doświadczalny Nr. 2.

tabela porównawcza

Z metody biegunow.	Z metody ortog.	Z bezp. pom.	różn 3-1	różn 3-2
1	2	3	4	5
19.41	19.31	.42	+1	+11
23.55	23.57	.56	+1	-1
26.07	25.91	26.08	-1	+17
27.29	27.27	.30	+1	+3
37.08	37.06	.07	-1	+1
15.97	16.02	16.00	+3	-2
6.20	6.17	.21	+1	+4
5.44	5.48	.43	-1	-5
15.39	15.15	.37	-2	+12
12.44	12.45	.40	-4	-5
39.15	39.20	.17	+2	-3

$$\Sigma \Delta = +2 \quad \Sigma \Delta = +32$$

b) drugi raz ze współrzędnych prostokątnych obliczonych z rzędnych i odciętych metody ortogonalnej.

Wyniki obu obliczeń, oraz wynik bezpośredniego pomiaru zestawione są w tabeli 3.

3. Obliczono różnice kolumn 3 i 1, oraz 3 i 2 wpisując wyniki do kolumn 4 i 5.

W różnicach kolumny 4 daje się zauważyć charakter błędów przypadkowych $\Sigma \Delta = +2$

zaś w różnicach kolumny 5 charakter błędów systematycznych $\Sigma \Delta = +32$.

Otrzymane wyniki przemawiają na korzyść metody biegunowej, jak również za zastosowaniem znaków ściennych. Osnowa poligonowa oparta na znakach ściennych jest z reguły dokładniej mierzona, przez co elementy kątowe i liniowe obciążone są mniejszą deformacją. Stosowanie osnowy poligonowej na znakach ściennych, jak również wykorzystanie jej do pomiarów szczegółów metodą biegunową zaleca się przede wszystkim w tych przypadkach, gdzie materiał pomiarowy posłuży do kartowania planów w dużej skali np. 1:250, 1:100 co ma miejsce w związku z paszportyzacją zakładu.

Znaki ścienne poza dokładnością, posiadają jeszcze tę zaletę, że są bardzo wygodne do transportu jak również do osadzania, co jest niezmiernie ważne na terenach zakładów przemysłowych

Z ŻYCIA ORGANIZACJI I TERENU

Z SEKCJI GEODEZYJNEJ WIECZOROWEJ SZKOŁY INŻYNIERSKIEJ W ŁODZI

Przy Wydziale Budowlanym WSI powstała w 1951 roku Sekcja Geodezyjna mająca na celu kształcenie kadry technicznej geodezyjnej. Na sekcję uczęszcza kilkudziesięciu słuchaczy, byłych absolwentów technikum i eksternistów kursów na stopień technika geodety.

Kierunek nauczania przystosowany jest do potrzeb obsługi budownictwa i robót inżynierskich. Olszynie budowie Nowej Huty, Zerania, Jaworzna i Tych zrodziły potrzebę systematycznej obsługi geodezyjnej przy fundowaniu i wznoszeniu elementów poziomych i pionowych, organizowaniu placu budowy, kształtowaniu terenów budowlanych i przemysłowych oraz uzbrajaniu nad- i podziemnego.

W Łodzi i w województwie łódzkim wznoszone są również olbrzymie obiekty przemysłowe i komunalne. Dla przykładu wymienimy dzielnicę magazynową, rurociąg Pilica — Łódź, osiedle mieszkaniowe budowane przez ZOR itp. Wszystkie one wyma-

gają geodezyjnego opracowania kameralnego dla wnoszenia elementów projektu na grunt, a później w czasie trwania budowy — stałej obsługi geodezyjnej.

Na sekcji Geodezyjnej WSI wykładane są radzieckie metody geodezyjnych opracowań wielkich placów budów oraz współdziałania z wykonawstwem inżynierskim.

Przy budowie elewatorów zbożowych obsługę geodezyjną prowadziła grupa techniczna słuchaczy Sekcji Geodezyjnej WSI, ona też opracowała dla tej inwestycji dokumentację geodezyjną. W związku z tym, Polskie Zakłady Zbożowe zwróciły się z zaproszeniem do słuchaczy Sekcji Geodezyjnej WSI, aby przystąpili do tego rodzaju prac również poza granicami województwa łódzkiego.

Budowa Kombinatu Tekstyl-Importu w Łodzi również była obsługiwana przez zespół techniczny Sekcji Geodezyjnej WSI. Dzięki systematycznej i starannej pracy geodetów doprowadzone zostało do pierwszego przeniesienia projektu w teren.

Sluchacze sekcji z całym zapalem biorą udział w pracy. Wiadomości teoretyczne nabyte w szkole wcielają bezpośrednio w życie. Profesorowie i wychowawcy nie szczędzą swej energii i wiedzy, aby poziom szkolenia był jak najwyższy i poparty zajęciami praktycznymi. Dowodem tego jest wycieczka sluchaczy sekcji do Warszawy, celem zapoznania się z organizacją i metodami pracy i osiągnięciami technicznymi przedsięwzięt geodezyjnych. Szczególnie ciekawie i pouczająco wypadła wycieczka do „Geoprojektu“.

Duże biuro badań fizjograficznych i wykonawstwa geodezyjnego ma poważne osiągnięcia na odcinku współpracy z olbrzymimi biurami projektowymi budownictwa osiedlowego. Niejedno spostrzeżenie przyswoiliśmy sobie oglądając pracownię geodezyjne „Geoprojektu“.

Sekcję Geodezyjną WSI prowadzi dziekan mgr inż. Pacanowski, a poszczególne dyscypliny geodezyjne: mgr inż. We-

szczyński, dr inż. Leśniok, dr inż. Radecki, mgr inż. Rybczyński. Sekcja Geodezyjna liczy 38 osób łącznie na drugim i trzecim roku studiów.

Bogato zaopatrzone gabinet geodezyjny zezwala na wykonywanie najbardziej precyzyjnych ćwiczeń ściśle związanych z programem nauczania. Reasumując powyższe, należy ufać, że młoda kadra geodetów wyszkolona w WSI — w Łodzi — według najbardziej postępowych metod radzieckich przeniesie te metody w najbliższej przyszłości do wykonawstwa i będzie wyróżniała się swą postawą społeczną i wynikami zawodowymi. Chcemy iść do zjednoczeń budownictwa przemysłowego i do biur projektów, aby tam po pioniersku dźwignąć zagadnienie prac geodezyjnych i postawić je na wysokim poziomie.

Sikorski Jerzy student III r.

Karolak Włodzimierz student II r.

WSRÓD NASZYCH CZYTELNIKÓW

Istniejący w Przeglądzie Geodezyjnym od wielu lat dział „Z życia organizacji i terenu“ cierpi ostatnio na brak materiałów, gdyż czytelnicy rzadko jedynie nadsyłają do redakcji korespondencję.

Traci na tym pismo, staje się bowiem mniej żywe i za mało aktualne, tracą i czytelnicy, gdyż nie znajdują w piśmie, tak interesujących zawsze środowisko zawodowe, drobnych wiadomości z życia codziennego, nie znajdują omówienia różnych kłopotów i trudności, które trzeba pokonać, względnie osiągnąć, które należałoby upowszechnić.

Aby zaradzić temu brakowi zespół redakcyjny postanowił nie tylko odwołać się jeszcze raz do samych czytelników, ale wyruszyć do nich w teren.

NARADA REDAKCJI Z KRAKÓWSKIMI CZYTELNIKAMI PRZEGLĄDU GEODEZYJNEGO



Kraków — Rynek

□ Rozpoczęło się w dyrekcji technikum w serdecznej, choć trochę nerwowej pogawędce. Na przeszkodzie stały równocześnie zbliżające się terminy: konferencji pedagogicznej, wizyt członków komitetu rodzicielskiego: od czasu do czasu zaglądał do gabinetu jakiś speszony uczeń. Omawialiśmy sprawę warunków pracy młodzieży geodezyjnej. Obywatelka dyrektor — informuje. Bezspornie są trudności lokalowe, programowe, w dziedzinie pomocy szkolnych, brak sił pedagogicznych, zawodowych i inne.

Poprzednie kierownictwo obniżyło poziom szkoły, ale

obecnie technikum jest już na właściwej drodze, za osiągnięcia, w ogólnej klasyfikacji zajęło jedno z pierwszych miejsc. Przystąpiliśmy do budowy gmachu i bursy technikum. Na przyszły rok — 1954 staramy się o lokalizację gmachu, przyznane zostały kredyty na dokumentację. Wyniki nauczania są dobre, pragniemy rozbudzić w młodzieży zamiłowanie do zawodu, podejście społeczne do geodezji.

Mamy jednak dalsze trudności, inżynierowie wykładowcy są tak zaabsorbowani, że oprócz godzin wykładowych, nie mogą poświęcić więcej czasu młodzieży. Czynie to sama, lecz jest mi trudno, gdyż nie jestem geodetą. Gdyby tak Przegląd Geodezyjny zamieszczał artykuły zawodowe o treści społecznej, to łatwiej byłoby mi przynieść ich treść do świadomości uczniów.

Ale coż Przegląd Geodezyjny tego nie czyni.

Próbuję oponować. Bezskutecznie. Zapytuję, czy dla rozstrzygnięcia rozbieżności zdań nie sięgnąć do kilku zeszytów Przeglądu Geodezyjnego. Znalazło się parę egzemplarzy na półce biblioteki. Biorę pierwszy z brzegu. Wskazuję na artykuł kolegi Szczerby — o jakości produkcji. Spotykam się z odpowiedzią no tak, ale to wyjątkowo, bo koledzy inżynierowie twierdzili, że takich artykułów w „Przeglądzie“ brak. Biorę następny zeszyt, wskazuję na artykuł kolegi Szczuckiego — przenoszący uchwały Plenum KC Partii na zagadnienia zawodowe. Tak, tego akurat nie czytałam. Następny z bieżących numerów P. G. zawierał obszerny referat obejmujący całokształt geodezji w Polsce, napisany przez prezesa CUGiK mgr inż. J. Rabanowskiego. Dalej nie przeglądałmy leżących na biurku czasopism.

Ano tak, aby móc krytykować pismo, trzeba je najpierw przeczytać.

Młodzież Technikum Geodezyjnego w Krakowie wystosowała apel do wszystkich techników w Polsce, by pisać do Przeglądu o sobie, o szkole, o osiągnięciach i niepowodzeniach, o wszystkim, co podniesie wyszkolenie i wychowanie. Po tym umilkła, a inni młodzi koledzy nie odezwali się. Przegląd Geodezyjny nie jest tym zrażony, czeka na Waszą korespondencję. Piszcie, Młodzi, zachęcajcie Waszych wykładowców i instruktorów do pisania o szkole, o nauczaniu w technikum, o wynikach nauczania.

*
*
*

W dniu konferencji z czytelnikami, kolega przewodniczący oddziału zaprosił kolegów „położonych“ w zasięgu telefonicznym.

Zebrał się rozszerzony zarząd oddziału SNTGP oraz aktyw stowarzyszenia. Po sprawach organizacyjnych, przystąpiliśmy do omówienia Przeglądu Geodezyjnego.

Pomimo mych wyjaśnień rozpoczęło się od roli „Ruchu“ w kolportażu czasopisma. W roku 1952 — pięćdziesiąt procent prenumeratorów wycofało się z kolportażu. Powód — bezroski i lekceważący stosunek do czytelnika — prenumeratora.

Merytoryczną dyskusję na wezwanie przewodniczącego, podjął asystent AGH, samokrytycznie przyznając, że mimo parokrotnych przyczeczeń i zobowiązań nie nadesłał jeszcze artykułu. Przegląd czyta stale, nie ma zastrzeżeń co do ujęcia tematyki.

Kolega z Wojewódzkiego Zarządu Urządzeń Rolnych, w imieniu kolegów przebywających w terenie zapowiada w okresie zimowym — opracowanie i nadesłanie korespondencji z zebranych doświadczeń przy tworzeniu spółdzielni produkcyjnych. Dział urzędów rolnych redagowany jest interesująco. Przegląd Geodezyjny niestety dociera do Kolegów z dużym opóźnieniem lub po prostu niektórym nie jest nadsyłany. Kontakt wykonawcy urzędowi z nową społeczną myślą techniczną jest bardzo ważny. Inni dyskutujący również przekazują opinie, nie tylko własne, ale kolegów współpracujących w jednym zakładzie pracy.

Niejednokrotnie wypływa temat do napisania, jest on dyskutowany w najbliższym gronie kolegów, co, kiedy na napisanie już sformułowanych i usystematyzowanych myśli brak czasu, zajęcia zarobkowe absorbują każdego bez reszty. Pisanie korespondencji z terenu, z zakładu pracy, nie jest łatwe, wiele spraw zawodowych jest wewnętrznym tematem zainteresowań załogi i instytucji.

Inny z kolegów poruszył potrzebę prowadzenia stałej rubryki poświęconej przeglądowi wydanych przepisów, instrukcji.

Prof. Odlanicki podzielił się opinią, jaka panuje w środowisku

złożonym z profesorów i asystentów Wydziału Geodezyjnego ASH oraz z wypowiedziami najbliższych współpracujących kolegów.

Poziom Przegląd Geodezyjny jest dostosowany do średniego przygotowania technicznego, słusznie nastąpił rozdział tematyki na naukową i techniczną. Tę pierwszą reprezentuje „Geodezja i Kartografia”. Przegląd Geodezyjny ma tendencje pod-

noszenia poziomu redakcyjnego, wykazuje troskę o wszechstronne ujęcie zagadnień. Ostatnio zostały wprowadzone nowe działy, co należy ocenić jako dodatnie osiągnięcia. Cenne jest systematyczne prowadzenie obszernego przeglądu prasy zawodowej.

Bronisław Lipiński

NA WYBRZEŻU



Gdańsk. Złota brama.

Notatka niniejsza jest plonem wyjazdu do Gdańska na naradę z czytelnikami. Nie ma ona charakteru oficjalnego sprawozdania, pomija nazwiska przewodniczącego zebrania i dyskutantów, nie dowiemy się z niej również, gdzie i o jakiej porze zebranie odbyło się, kiedy skończyło się i jaki był porządek obrad. Być może jednak, że właśnie przez pominięcie tych szczegółów związanych z przebiegiem narady, uwypukli się mocniej jej treść, która mimo stosunkowo niewielkiej liczby uczestników zebrania, była bardzo ciekawa. I choć zebrani omówili tylko kilka zagadnień, uczynili to w sposób tak wyczerpujący, że wypowiedzi te warto podać do wiadomości wszystkich czytelników.

Stan czytelnictwa, to barometr postawy i wiadomości środowiska zawodowego, a na Wybrzeżu stan tego barometru jest tak niski, że trzeba uderzyć na alarm.

Zasadnicza sprawa omówiona w dyskusji sprowadzała się do pytania: „Czy Przegląd Geodezyjny jest na Wybrzeżu dostatecznie rozpowszechniony, a jeżeli nie, to dlaczego?”

Odpowiedź na pierwszą część tego podwójnego pytania padła szybko i zdecydowanie. Niestety, brzmiała ona „nie”... No cóż, fakty są właśnie takie, a nie inne i nie ma co owijać tego w bawełnę. Na rozległym dziś polskim Wybrzeżu, w czterech nadmorskich województwach, pracuje przeszło 500 geodetów, a tylko nikła, bardzo nikła ich część czyta swoje czasopismo zawodowe.

O tym, że tak być nie powinno, nikogo nie trzeba chyba przekonywać. Nikt z nas nie leczyłby się u lekarza, który nie uzupełnia swych wiadomości fachowych, nie wie nic o antybiotykach i nie umie stosować penicyliny. Nikt również nie pragnie samochodu, czy aparatu radiowego „model 1925 r.”, a przecież, gdyby polscy inżynierowie mechanicy czy elektrycy nie uzupełniali swych wiadomości zawodowych, gdyby nie szli z postępem, nie korzystali wszechstronnie ze zdobyczy nauki i możliwości, jakie ona przed nimi otwiera, to tylko taki właśnie, nikomu dziś niepotrzebny sprzęt potrafiliby konstruować.

Stale uzupełnianie wiadomości fachowych jak i ogólnych potrzebne jest i w naszym zawodzie. Ci, którzy o tym zapominają, stają w miejscu, ponieważ zaś inni idą naprzód, powstaje na niekorzyść tych, którzy uczęć się nie chcą coraz większa różnica w sumie wiadomości. Tracą na tym najbardziej sami opieszali, zmniejszają sobie bowiem możliwość zwiększenia zarobków drogą podnoszenia kwalifikacji, traci całe społeczeństwo, nie dysponuje bowiem pełnowartościowymi kadrami dla obsługi swych potrzeb.

Przegląd Geodezyjny nie jest wprawdzie uniwersalnym środkiem zapewniającym każdemu czytającemu go geodecie wysoki poziom i wszechstronność wiadomości technicznych. Do tego potrzebna jest i osobista postawa jednostki, stała i mocno ugruntowana chęć do marszu naprzód, niezrażanie się trudnościami, a przede wszystkim solidna praca nad sobą, poparta uczciwą praktyką. Ale tak w pracy nad sobą, jak i w pracy zawodowej czasopismo pomaga nam bardziej niż cokolwiek innego, bardziej jak książka, czy film szkoleniowy. Każdy geodeta czytając swoje czasopismo zawodowe ma możliwość porównania swych wiadomości i metod jakimi pracuje z wiadomościami i metodami stosowanymi przez swych kolegów — autorów, udostępniających mu na łamach pisma bądź osiągnięcia nauki polskiej, czy światowej, bądź przodujące metody pracy, bądź osobiste doświadczenia. Dlatego też stale czytanie Przeglądu Geodezyjnego powinno być dla geodety jednym z pierwszych obowiązków tak wobec siebie, jak i wobec społeczeństwa.

Nic więc dziwnego, że stan czytelnictwa na Wybrzeżu budzi niepokój tym głębszy, że prace geodezyjne w tym rejonie mają swoją odrębność, związaną z rozległą dziedziną pomiarów morskich.

Na naradzie padło wiele uwag, zarówno odnośnie przyczyn małej poczytności Przeglądu Geodezyjnego na Wybrzeżu, jak i środków niezbędnych dla poprawy tego stanu. Warto je podać do powszechnej wiadomości, szereg przyczyn jest bowiem natury ogólnej i odbija się na poczytności nie tylko naszego czasopisma i nie tylko na Wybrzeżu, lecz w całym kraju.

Otóż, jak to zwykle bywa, przyczyn jest cały szereg. Niektóre z nich związane są z odbiorcami pisma — czytelnikami, inne z pracą zespołu redakcyjnego, względnie zespołu autorów, inaczej mówiąc bezpośrednimi współtwórcami pisma, jeszcze inne z zagadnieniami rozprawiania go, a więc możliwościami korzystania z jego treści. Rozpatrzmy je kolejno.

Zacniemy od czytelnika, jako że dla niego właśnie czasopismo jest przeznaczone. Otóż czytelnik Przeglądu Geodezyjnego, inżynier lub technik geodeta, ma mało wolnego czasu, co zgodnie podkreślili uczestnicy narady. Wszystkich absorbuje mocno praca zawodowa, walka o realizację planów produkcji, a nieliczne wolne chwile bardzo często wypełnione są bez reszty pracami społecznymi. Cytanie pisma zawodowego wymaga nie tylko chwili wolnego czasu i pewnego wysiłku myśli, toteż wielu czytelników, nawet jeśli zdaje sobie sprawę z konieczności uzupełniania wiadomości fachowych, rezygnuje z systematycznego czytania przy pierwszych napotkanych trudnościach.

Płynie stąd wniosek — czytelnik nie powinien mieć tych trudności. Tymczasem jest ich niemało i to właśnie na tym odcinku, na którym ich być nie powinno, a mianowicie na odcinku możliwości korzystania z pisma. Zaczniemy od kolportażu.

Przez cały 1953 rok na każdym prawie zebraniu koła zakładowego naszego stowarzyszenia, na naradach i zebraniach, w licznych listach do redakcji padały gorzkie słowa nieprzyjemnej prawdy pod adresem przedsięwzięcia kolportażu PPK „Ruch”. Wypadki, że „Ruch”, pomimo opłacenia prenumeraty, nie przysłał czytelnikom czasopisma, przysłał je nieregularnie, względnie przysłał nie Przegląd Geodezyjny lecz całkiem inne pismo techniczne — były niestety aż nazbyt liczne. Co gorsza, liczni czytelnicy zgodnie stwierdzają, że wszelkie reklamacje skierowane do „Ruchu” z reguły nie odnoszą skutku w postaci dostarczenia brakujących zeszytów, a w większości przypadków spotykają się z głuchym milczeniem.

W wyniku usterek pracy aparatu kolportażowego liczba indywidualnych prenumeratorów Przeglądu Geodezyjnego wykazała w roku 1953 spadek zamiast wzrostu, który w procentach powinien być wyższy od procentowego wzrostu liczebności kadr zawodowych.

Jest to objaw tym bardziej niepokojący, że w zawodzie naszym spadek czytelnictwa indywidualnego nie zawsze może być zrekomensowany przez czytanie pisma zawodowego w zakładzie pracy. Co najmniej połowa kadr to „połowcy”, rozsiani w niewielkich grupach na obszarze całego kraju i bardzo często pracy to teren na którym pracuje. Nie może on wymagać od „Ruchu” aby odszukiwał go co miesiąc w innej miejscowości, ale ma prawo żądać, aby czasopisma, jedyna nieraz więź „połowca” z tym, co się dzieje w jego zawodzie, przychodziło regularnie na adres domowy, aby mógł je przeczytać w te nieliczne niedziele, na które ściąga z pola do domu.

Spadek indywidualnej prenumeraty jest tym trudniejszy do odrobienia, że „Ruch” nie posiada prawie żadnych danych co do tego, jak nasze czasopismo rozchodzi się. Jedyna wskazówka, jaką redakcja może obecnie uzyskać z „Ruchu”, to liczba prenumeraty normalnej i ulgowej. Nie stwarza to dla redakcji sprzyjających warunków dla propagandy pisma, gdyż brak po prostu do tego niezbędnych danych. „Ruch” nie może odpowiedzieć na takie podstawowe, zdawałoby się, pytanie, jak — ile egzemplarzy czasopisma prenumerują urzędy, a ile prenumeratory indywidualni (prenumerata ulgowa nie pokrywa się z indywidualną) oraz jaki jest zasięg terenowy pisma, a więc ile egzemplarzy i w jakim stosunku prenumeraty urzędowej do indywidualnej rozchodzi się w poszczególnych województwach.

W okresie, w którym kolportaż czasopism technicznych wydawanych przez Naczelną Organizację Techniczną prowadzony był w własnym zakresie, dane te były ewidencjonowane i dostarczane wszystkim redakcjom. Dawalo to redakcji Przeglądu Geodezyjnego możliwość stałego czuwania nad stanem czytelnictwa, porównywania liczby członków naszego stowarzyszenia z liczbą prenumeratorów, wykrywania „białych plam czytelnictwa” — terenów, na których czasopismo nie rozchodzi się, względnie rozchodzi się niedostatecznie i inicjowania w takich zaniedbanych pod względem czytelnictwa terenach akcji propagandowych przez oddziały stowarzyszenia, narady z czytelnikami, apele na łamach czasopisma itp.

Zaniechanie przez „Ruch” ewidencjonowania podstawowych danych odnośnie stanu czytelnictwa na odcinku pracy technicznej jest krokiem wstecz w stosunku do tych osiągnięć jakie przecież w tej dziedzinie już istniały.

Przy obecnej organizacji kolportażu „Ruch” po prostu stracił z oczu czytelnika, dla którego dobra i wygody został powołany i nie jest w stanie dostarczyć wydawcy danych, koniecznych dla rozwinięcia propagandy czytelnictwa tak na odcinku prenumeraty indywidualnej, jak i urzędowej.

A tymczasem czytelnicy na naradzie sygnalizowali konieczność zwrócenia uwagi również na odcinek prenumeraty opłacanej przez zakłady pracy. Uchwała Prezydium Rządu o bibliotekach zakładowych i oparte o tę uchwałę zarządzenie resortów nie zawsze są w terenie przestrzegane. Kierownictwo niektórych zakładów pracy nie wykazuje często zrozumienia dla spraw czytelnictwa i stosuje do nich reżim oszczędności, posunięty nieraz bardzo daleko, bo aż do całkowitego skreślenia z budżetu wszelkich sum na prenumeratę czasopism technicznych.

Obarczenie kolportażu wyłączną winą za stan czytelnictwa, acz w wielu wypadkach słuszne, na pewno zaś słuszne odnośnie trudności w należytej propagandzie pisma, nie rozwiąże jednak sprawy. Aby stan czytelnictwa był zadowalający, trzeba nie tyl-

ko aby czytelnik walczył o swoje pismo (a tego — powiedzmy to sobie szczerze jeszcze nie ma), ale również i tego, aby pismo swą treścią walczyło o swego czytelnika (i tego również — powiedzmy to sobie samokrytycznie — także jeszcze nie ma).

Na jednym zaś i na drugim odcinku wiele jest do zrobienia.

Czytelnik może i powinien dbać przede wszystkim o stałe otrzymywanie swego pisma, następnie zaś o kształtowanie jego treści zgodnie ze swymi wymaganiami. Drogi do tego celu — to po pierwsze abonowanie pisma, po drugie zaś dyskutowanie i krytykowanie poszczególnych zeszytów czy artykułów na zebraniach kół zakładowych SNTGP, przekazywanie tych uwag do wiadomości zespołu redakcyjnego, wreszcie przystąpienie do bezpośredniej współpracy przy redagowaniu czasopisma przez nadsyłanie korespondencji i artykułów.

Tylko taka postawa ogółu czytelników zapewnić może Przeglądowi Geodezyjnemu treść pulsującą mocno i żywo życiem i będącą wyrazem zainteresowań i potrzeb środowiska zawodowego.

Nie znaczy to oczywiście, że zespół redakcyjny ma czekać biernie i realizować wyłącznie dezyderaty wysunięte przez czytelników. Obowiązkiem redakcji jest utrzymywanie żywego kontaktu ze środowiskiem zawodowym, formułowanie wytycznych programowych dla planów prac redakcji, przyciąganie do współpracy z pismem coraz to liczniejszych autorów, pobudzanie do pisania i ułatwianie pracy autorom młodym, oddziaływanie na autorów w kierunku pisania w sposób jasny, prosty, zrozumiały i łatwy do przyswojenia, obowiązkiem redakcji jest również przyswojenie polskiej geodezji osiągnięć innych narodów.

Oto program pracy dla czytelnika i zespołu redakcyjnego, program, przy którym błędna i giną usterki kolportażu i bezpłodnie narzekania.

JAK PRZYGOTOWYWAĆ MATERIAŁY DO KORESPONDENCJI Z TERENU



Gdańsk — Katownia

□ Na naradzie z czytelnikami w Gdańsku inż. Jan Zołobiński w następujących słowach wyjaśnił przyczynę małej ilości korespondencji z terenu.

„Redakcja wzywa nas — czytelników, aby nadsyłać więcej notatek i korespondencji z terenu. Mam wrażenie, że wielu kolegów chętnie pisałoby do redakcji, tematów jest przecież dosyć. Wstrzymuje ich jednak nie brak tematów, które warto by na łamach naszego pisma poruszyć, lecz brak danych odnośnie tego, jak te materiały przygotować. Czy należy je przysyłać w maszynopisie i w ilu egzemplarzach, czy może wystarczy rękopis, czy przygotować rysunki itp. jak przygotować rysunki itp.

Nie bez znaczenia jest również fakt, że ludzie nic nie wiedzą o tym, czy za notatki do działu korespondencji z terenu przysługuje honorarium autorskie, a jeśli tak, to w jakiej wysokości”.

Inż. Zołobiński, przewodniczący jednego z kół zakładowych SNTGP w Gdańsku, wypowiadając swoją opinię w tej sprawie oparł się niewątpliwie na głosach i uwagach, jakie odnośnie korespondencji z terenu padały w rozmowach z kolegami.

Uwagi te niewątpliwie są słuszne, wobec tego redakcja podaje do wiadomości czytelników podstawowe wiadomości o tym, jak przygotowywać materiały do korespondencji z terenu.

A więc: notatka nie może być bardzo długa, a tematem jej powinien być jeden określony temat związany bądź z pracą zawodową, bądź z pracą społeczną. Pewnym wzorem i pomocą w ujęciu tematu mogą być notatki zamieszczone już na łamach

pisma. Nie znaczy to oczywiście, aby ponownie omawiać poruszone już zagadnienia.

Notatkę najlepiej dostarczyć w maszynopisie, jako że nie każdy ma wyraźny charakter pisma. Znormalizowany arkusz formatu A4 zawierać powinien około 30 wierszy tekstu à 66 znaków w wierszu, co daje około 2000 tak zwanych znaków drukarskich (znak drukarski — to zarówno każda litera, jak i przerwy między poszczególnymi wyrazami). Maszynopis powinien być pisany jednostronnie. Zarówno jednostronność tekstu, jak boczny margines i rozstaw między wierszami są konieczne, umożliwiają redakcji pracę przy poprawianiu tekstu i ułatwiają składanie w drukarni.

Nie bez znaczenia jest wielkość notatki. W zasadzie notatka nie powinna zawierać więcej, jak 6000 znaków drukarskich, co odpowiada 3 stronom maszynopisu. Po wydrukowaniu — notatka taka zajmuje w czasopiśmie trochę więcej, jak połowę strony. Nie zaleca się pisania notatek tak zwanych „telegraficznych” bardzo krótkich — mniej niż jedna strona maszynopisu.

Pożądaną jest ilustrowanie korespondencji fotografiami lub rysunkami, wykreślonymi tuszem na kalce papierowej lub bristolu. Na jedną stronę maszynopisu nie może wypaść więcej, jak jedna ilustracja — inaczej są trudności z rozmieszczeniem ilustracji w tekście.

Korespondentom przysługuje honorarium w wysokości 0,90 zł za wiersz liczący 45—50 znaków drukarskich, a więc około 36 złotych za jedną stronę maszynopisu.

Podając do wiadomości czytelników tę garść danych, mamy nadzieję, że ułatwi im to nawiązanie stałej korespondencji z redakcją.

Na zakończenie jeszcze jedna uwaga. W redakcji nie ma ani jednego biurokraty i jeśli wpłynie nie maszynopis, a rękopis (oczywiście czytelny) — sekretarz redakcji nie wrzuca go do kosza, ale przepisuje. Oczywiście z czysto koleżeńskich względów nie należy obciążać sekretarza redakcji tą pracą, ale tym niemniej wiadomość ta przydać się może „polowcom”, którzy w terenie maszynami do pisania przecież nie dysponują.

Janusz Tymowski

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY GEODEZJI

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI PRZY GEODEZYJNYM
INSTYTUCIE NAUKOWO-BADAWCZYM

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „PRZEGLĄD GEODEZYJNY”

ROCZNIK 4

WARSZAWA – STYCZEŃ–LUTY 1954

Nr 1

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

nych układów przyrządów fotogrametrycznych, 2) skurczu materiałów światłoczułych, 3) określenia współrzędnych i skali modelu oraz 4) dokładności nastawienia znacznika pomiarowego.

ASTRONOMIA

1* 523.89:526.6:528 (059) GINB
Rocznik Astronomiczny na rok 1954. Warszawa, 1953, Polskie Towarzystwo Astronomiczne, cena 30 zł; D, A4, 85 str., 1 wykr., 4 poz. bibl. — Zawiera współrzędne równikowe oraz momenty wschodów i zachodów Słońca i Księżycy w Warszawie na każdy dzień roku, współrzędne planet oraz wykres wschodów i zachodów Słońca i planet wielkich w Warszawie. Podano miejsce średnie 400 gwiazd oraz miejsce pozorne 84 gwiazd i 4 gwiazd okółbiegunowych. Rocznik zawiera dane dotyczące zaćmień Słońca i Księżycy, tablice do wyznaczania azymutu i szerokości geograficznej z obserwacji Biegunowej oraz tablice pomocnicze (refrakcja, tablice zamiany, współczynniki wzorów interpolacyjnych). Nowością są tablice przybliżonych wartości azymutu i odległości zenitalnej gwiazd południowych w pobliżu górowania, tablice odległości zenitalnej i kąta godzinowego gwiazd w I wertykale i w elongacji. Ostatnie strony obejmują objaśnienia i przykłady korzystania z danych Rocznika.

2* 526.63 GINB
Radecki J.: Nowy sposób obliczania azymutu gwiazdy Polarnej z kąta godzinowego. Prace GINB, t. 1, Nr 2, 1953, s. 37; B5, 9 str., 1 rys. — Sposób polega na obliczaniu arytmetrem azymutu gwiazdy Polarnej, przy użyciu tablic pomocniczych, w oparciu o szczególnie prosty wzór. Praca zawiera wyprowadzenie wzoru podstawowego, przekształcenie go w prosty wzór roboczy oraz ocenę dokładności, z której wynika, że sposób zapewnia dokładność rachunku $\pm 0^{\circ}5$. W końcu podano objaśnienia użycia tablic pomocniczych.

3* 518.2:526.63 GINB
Radecki J.: Tablice pomocnicze do obliczania azymutu gwiazdy Polarnej z kąta godzinowego. Prace GINB, t. 1, Nr 2, 1953, s. 49; B5, 34 str., 1 wkł. — Tablice zawierają współczynniki przyspieszające obliczenie arytmetrem azymutu gwiazdy Polarnej. Podano współczynniki dla szerokości geograficznych od 45° do 60° co 10 minut łuku oraz dla kątów godzinnych co 10 minut czasu. Tablice zachowują założoną dokładność ± 0.5 sekundy łuku do 1967 roku.

4* 525.48:529.71:771.354 GINB
Kuzniecow A. N.: Wyznaczenie długości 5-sekundowym instrumentem uniwersalnym z zastosowaniem przysłony. „Opredelenie dolgoty 5-sekundnym uniwersalnym instrumentom s primenieniem zatwora”. Trudy C.N.I.I.G.A.K. (Moskwa), wyp. 81, 1951, s. 80; B5, 21 str., 1 rys., 8 tabl., 6 poz. bibl. — Artykuł stanowiący uzupełnienie poprzednich prac autora, poświęcony jest zagadnieniu zastosowania okularowej nasadki z przysłoną dla rejestracji przejść gwiazd przy astronomicznym wyznaczeniu długości na punktach I rzędu. Podano rezultaty szeregu obserwacji doświadczalnych. Zastosowanie nasadki okularowej z przysłoną zmniejszy wpływ błędów osobowych. Metoda odznacza się prostotą obserwacji, samo urządzenie może być dostosowane do różnego typu instrumentów.

FOTOGRAMETRIA

5* 526.918.7.526.89 GINB
Fensterwalder R.: Porównanie doświadczalnych opracowań fotogrametrycznych z dokładnym pomiarem katastralnym. „Photogrammetrische Erfahrungen im Hinblick auf eine genaue Katastervermessung”. Allgem. Vermessungs-Nachricht. Nr 3, marz. 53, s. 56; B5, 5 str., 3 tabl., 6 poz. bibl. — W oparciu o dokładność pomiaru katastralnego dla sporządzenia map stanu posiadania (skala 1:2000) przeprowadzono analizę dokładności opracowania ierofotogrametrycznych tych map. Podane wielkości błędów wykazujących z: 1) zniekształceń spowodowanych błędami optycz-

GEODEZJA

6* 525.14:526.1 GINB
Bragard L.: Uproszczenie podstawowego wzoru geodezji dynamicznej. „Une simplification de la formule fondamentale de la Géodésie dynamique”. Bull. geod., Nr 28, czerw. 53, s. 139; B5, 11 str., 3 poz. bibl. — Z równości objętości i mas „kogeoidy” i figury odniesienia oraz z pokrywania się ich środków ciężkości wynikają dwie zależności, które pozwalają uprościć podstawowy wzór geodezji dynamicznej wzór Stokes'a. Podano wyprowadzenie wzorów i dyskusję.

7* 526.31 GINB
Rainesalo A. i Saastamoinen I.: Wykresy dla wyznaczenia celowych geodezyjnych. „Les graphiques pour la détermination des visées géodésiques”. Bull. geod., Nr 29, wrześ. 53, s. 265; B5, 13 str., 2 rys. — Analiza teoretyczna, opis konstrukcji i sposób użycia wykresu służącego do badania linii celowania dla dużych odległości. Wykres ma zastosowanie przy projektowaniu kameralnym triangulacji dla ustalenia na podstawie mapy wzajemnej widoczności dwóch odległych punktów na powierzchni ziemi.

8* 526.9:71/72 GINB
Kluźniak S.: Miernictwo budowlane. Warszawa, 1953, PWSZ, cena 12 zł 50 gr; D, B5, 271 str., 351 rys., 14 tabl., 8 poz. bibl. — Podręcznik miernictwa przeznaczony dla uczniów technikum budowlanego. Obejmuje omówienie pomiarów liniowych, poligonowych, niwelacyjnych, tachymetrycznych oraz używanego sprzętu i podaje zasady sporządzania planów sytuacyjnych i wysokościowych. Szczegółowe zagadnienia ujęte są z punktu widzenia ich zastosowania dla potrzeb budownictwa.

9* 526.9:625 GINB
Fiodorow N. W.: Geodezja. „Geodezija”. Wyd. 3, Moskwa, 1952, Dorizdat, cena 10 rb. 20 kop.; D, 22 x 14,5 cm, 382 str., 265 rys., 36 poz. bibl. — Podręcznik geodezji niższej przeznaczony dla uczniów technikum drogowego. Zawiera krótki opis stosowanych instrumentów, omówienie pomiarów poligonowych, niwelacyjnych, tachymetrycznych i stolikowych. Szczególnie podkreśla prace pomiarowe przy tyczeniu tras.

10* 526.9:622.1 (075.3) GINB
Pieriegudow M. A.: Geodezja i prace markszajderskie. „Geodezija i markszejderskoje die.o”. Moskwa-Char'kow, 1952, Ugietiechizdat, cena 4 rb. 55 kop.; D, 22 x 14,5 cm, 204 str., 153 rys., 21 poz. bibl. — Książka przeznaczona dla uczniów technikum górniczego ze specjalizacją w kierunku robót odkrywkowych. Zawiera opis podstawowych rodzajów instrumentów, pomiarów i prac geodezyjnych prowadzonych na terenach odkrywek. Szczegółowo potraktowano obliczenia objętości zapasu dobowanego materiału, objętości robót wykonanych, opracowania graficzne rezultatów pomiarów oraz obserwacje odkształceń.

11* 526.875.2 (437) GINB
Prokeš A.: Środki pomocnicze do interpolacji warstw. „Pomůckí k interpolaci vrstevnic”. Zememer., r. 3, Nr 10, paźdz. 53, s. 146; A4, 9,5 str., 32 rys., 30 poz. bibl. — Opis i sposób użycia stosowanych dotychczas różnych przyrządów do interpolacji warstw (wykresy, szablony, proste przyrządy mechaniczne i mechaniczno-optyczne). Jednocześnie omawia autor wnioski własnych konstrukcji, jak również opisuje pomysły racjonalizatorskie techników czechosłowackich.

12* 526.875.2 GINB
Krupka V.: Przyrząd do interpolacji warstw. „Přístroj k interpolaci vrstevnic”. Zememer., r. 3, Nr 10, paźdz. 53, s. 155; A4, 1 str., 2 rys. — Autor wypróbował w praktyce z dobrym wynikiem mechaniczny sposób interpolacji warstw oparty na elastyczności gumy. Opis przyrządu oraz sposób jego użycia. Je-

dnocześnie podano metodę interpolacji warstwicy przy użyciu siatki złożonej z szeregu linii równoległych przecinających pęk promieni.

13 622.1:526.9 (47) GINB
Nikiforow B. I., Ławrow W. N.: **O pracach WNIMI w zakresie metodyki markszajderskich robót.** „O robotach WNIMI w oblasti metodyki markszajderskich robót”. Issl. wopr. markszajdersko wo dzieła, Sbornik 27 (Moskwa-Leningrad), 1953, s. 17; 22 × 14,5 cm, 9 str. — Artykuł daje przegląd prac Instytutu Naukowo-Badawczego Markszejderii w kierunku: 1) poprawy organizacji służby markszajderskiej, 2) udoskonalenia i racjonalizacji metod prac polowych i kameralnych oraz opracowania markszajderskiej dokumentacji, 3) opracowania na podstawie nowych osiągnięć nauki i techniki nowych metod prowadzenia robót, 4) wydania podręczników, instrukcji i popularnej literatury w zakresie markszejderii, 5) technicznej pomocy produkcji w rozwiązywaniu najtrudniejszych i aktualnych zadań markszajderskiej praktyki. Przedstawiono również perspektywy dalszych prac.

14* 526 (031) GINB
Leksykon geodezji. „Lexikon der Vermessungskunde”, Berlin, 1943, Wichman Verlag; D, 25 × 17 cm, 504 str., 18 tabl. — Fachowy leksykon obejmuje przede wszystkim zagadnienia geodezji niższej, fotogrametrii i pomiarów górniczych. W sposób ogólny potraktowano tematykę astronomii geodezyjnej, geodezji wyższej, odwzorowań kartograficznych, rachunku wyrównania i metod obliczeń.

INSTRUMENTOZNAWSTWO

15* 622.1:526.913.3/8:526.951 (47) GINB
Rodkiewicz D. W.: **Prace WNIMI w zakresie budowy markszajderskich instrumentów.** „Raboty WNIMI w oblasti markszajderskovo priborostrojenia”. Issl. wopr. markszajderskovo dzieła, Sbornik 27 (Moskwa-Leningrad), 1953, s. 27; 22 × 14,5 cm, 23 str., 7 rys. — Przedstawia tematykę prac naukowo-badawczych Instytutu Markszejderii w zakresie opracowań i konstrukcji nowych typów instrumentów i przyrządów pomocniczych. Skonstruowano między innymi: a) tachymetr-telemetr dwuobrazowy o zmiennej bazie, dostosowany do warunków kopalnianych, b) przyrząd dla optycznego orientowania kopalni, c) górniczy teodolit-tachymetr, d) mały teodolit górniczy, e) przyrząd do wyznaczenia kierunku przy szybkich robotach górniczych, f) dalmierzczą nasadkę do teodolitu, g) aparaturę dla badania ciśnień, przesunięć powierzchniowych i deformacji na terenie kopalni.

KARTOGRAFIA

16* 526.8 GINB
Solowjew M. D.: **Praktyczny podręcznik kartografii matematycznej.** „Praktičeskoe posobie po matematičeskoj kartografii”. Moskwa, 1952, Geodezizdat, cena 6 rb.; D, B5, 178 str., 19 rys. — Podręcznik, przeznaczony dla studentów geodetów i kartografów oraz dla zatrudnionych w produkcji, w znacznej mierze pomija stronę teoretyczną omawianych odwzorowań kartograficznych, podając gotowe wzory na współrzędne punktów w odwzorowaniu oraz schematy obliczeń. Książka zawiera rozwiązania typowych zadań kartometrycznych, wiadomości z zakresu nomenklatury map, wyboru odpowiedniego odwzorowania i określenia odwzorowania na podstawie podanego na mapie obrazu siatki południków i równoleżników.

17* 681.625.23:763 GINB
Cernak W.: **Podręcznik kopiowania offsetowego.** „Handbuch der Offsetkopie”, Halle (Saale), 1953, Der graphische Betrieb Wissen und Praxis, Band 12; D, A5, 154 str., 45 rys. — Książka zawiera opisy sposobów kopiowania rysunków na blachach offsetowych. Opisy uporządkowane są w kolejności procesu technologicznego i dotyczą one przygotowania i obróbki powierzchni, na której ma być kopiowany rysunek oraz kolejnych faz pracy. Podają jednocześnie recepty na zestawienie preparatów i emulsji potrzebnych do kopiowania (z uwzględnieniem strowców tanich i dostępnych w kraju). Poszczególne rozdziały dotyczą kopii negatywowych, pozytywowych, bimetalicznych, montażu filmów przed kopiowaniem, używanych maszyn i aparatów oraz wzmianki o kopiach nowej czwartej metody druku.

18* 744.343:526.961 GINB
Neumuth S.: **Użycie i konserwacja przyborów kartograficznych.** „Gebrauch und Pflege des kartographischen Arbeitswerkzeuges”. Vermessungstechn. Rundschau, r. 15, nr 5, maj, 53, s. 129; A5, 5 str., 10 rys. — Podanie praktycznych sposobów ostrzenia piórek kreślarskich i grafiów, używanych do precyzyjnego kreślenia. Czynności ostrzenia omówione są szczegółowo, aby każdy kreślarz lub rysownik mógł z dobrym wynikiem przygotować sobie narzędzie do pracy. Artykuł uzupełniony jest rysunkami tłumaczącymi ruchy i sposób trzymania narzędzia w czasie ostrzenia. Podane są również uwagi i ostrzeżenia przed niewłaściwym wykonywaniem czynności.

RACHUNEK WYRÓWNIANIA I METODY OBLICZEŃ

19* 526.5:512.52 GINB
Dupuy M.: **Streszczenie tezy M. Dupuy o interpolacji złożonej i jej zastosowaniach w geodezji i kartografii.** „Résumé de la thèse de M. Dupuy sur l'interpolation complexe et ses applications en géodesie et cartographie”. Bull. geod., Nr 29, wrzes. 53, s. 257; B5, 8 str. — Streszczenie konkluzji dwóch prac doktorskich. Pierwsza na temat interpolacji złożonej w zastosowaniu do trzech zagadnień klasycznych geodezji: a) triangulacji b) zamiany układów współrzędnych prostokątnych, konforemnych na inne c) wykreślania siatki współrzędnych. Podano szczegółową analizę złożonego wzoru Lagrange'a. Druga praca na temat korzyści w zastosowaniu transformacji Cesari — Friedrich dla usprawnienia szybkości zbieżności układów równań liniowych drogą kolejnych przybliżeń.

20* 681.142.8:526.5 GINB
Ramsayer K.: **Maszyna do obliczania funkcji w zastosowaniu geodezyjnym.** „A function calculator as applied to geodesy”. Bull. geod., Nr 29, wrzes., 53, s. 275; B5, 14 str., 4 rys., 2 tabl., 6 poz. bibl. — Zasada, opis konstrukcji i rysunki maszyny rachunkowej, służącej do obliczania funkcji matematycznych. Opis eksperymentalnej maszyny zbudowanej w Instytucie Geodezyjnym w Stuttgarcie, pozwalającej obliczyć funkcje sin, cos, tg, ctg i odwrotne. Autor uważa, że stosowanie powyższej maszyny w porównaniu z zastosowaniem kompletu: maszyna do liczenia zwykła plus tablice funkcji da znaczną oszczędność czasu pracy oraz zmniejszy dwukrotnie liczbę omyłek obliczeniowców.

21* 518.2:526.862:526.63 GINB
Hausbrandt S.: **Tablice do obliczania zbieżności południków ze współrzędnych prostokątnych punktu w odwzorowaniu Gaussa-Krügera na elipsoidzie Bessela.** Prace GINB, t. 1, Nr 2, 1953, s. 82; B5, 4 str. — Tablice służą do obliczania zbieżności południków w odwzorowaniu Gaussa-Krügera przy użyciu prostego rachunku maszynowego. Podano objaśnienie korzystania z tablic oraz przykłady. Krój cyfr w tablicach ma charakter eksperymentalny.

22* 526.921:518.2 GINB
Jarymbasz W. I.: **Tablice tachymetryczne.** „Tachiemietricheskie tablicy”. Moskwa, 1953, Geodezizdat, cena 15 rb. 40 kop.; D, A4, 192 str. — Ze względu na długość i pochylenie celowej, tablice rozbite są na trzy części. Uwzględniają celowe do 100 m przy pochyleniu do 30° oraz celowe do 200 m przy pochyleniu do 15°. Przewyższenia podano z dokładnością centymetrową, odległości zaś zredukowane z decymetrową. Duży format tablic pozwolił na umieszczenie na dwu sąsiednich stronach danych dla argumentów o interwale 1° oraz 50 m.

23* 529.71/74.522.1 (472) GINB
Wasiljew W. M.: **Nowe opracowanie obserwacji długości Pułkowa.** „Nowaja obrabotka nabludienij dolgoty Pułkowa”. Izv. Gl. Astronom. Obsierw. w Pułkowie Nr 1, 1953, s. 70; A4, 74 str., 42 tabl., 3 rys. 44 poz. bibl. — Podkreślenie i wyjaśnienie znaczenia dokładnego pomiaru długości geograficznej obserwatorium w Pułkowie oraz omówienie rozwoju tych prac pomiarowych od roku 1834 z przytoczeniem wyników i otrzymanych dokładności. Studium poświęcone jest krytycznej analizie poprzednich wyznaczeń długości Pułkowa, opracowaniu odpowiedniej metody redukcji obserwacji oraz dokonaniu przejścia do współczesnego międzynarodowego katalogu F.K. 3.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu geodezji. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, Al. Niepodległości 183). CINDT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne. CINDT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno przeglądem dokumentacyjnym, jak i kartami dokumentacyjnymi.