

TR E Ś Ć : Część urzędowa. — II. Zjazd Polsk. Techników Zrzeszonych. — Część nieurzędowa. Memorjał Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych. — Inż. T. Tillinger: XIV Międzynarodowy Kongres Żeglugi w Kairze. (Dokończenie). — Inż. T. Niedzielski: Radjo w służbie pomiaru kraju. — Inż. Wł. Rychlewski: Wietrzenie materiałów budowlanych i środki zaradcze. — Inż. St. Latinek: Mapy hydrograficzne. (Dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Bibliografja.

Część urzędowa.

I. Ustawy i rozporządzenia.

W Dzienniku Ustaw z roku 1927 zostały ogłoszone:

1. W Nr. 56 poz. 494 rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 czerwca 1927 r. w sprawie zaliczenia poszczególnych grup funkcyjnarjuszów o specjalnych kwalifikacjach M. R. P. do kategorii funkcyjnarjuszów niższych, ustalenia ich tytułów, oraz zaszeregowania ich do grup uposażenia.

2. W Nr. 63. poz. 552 umowa między Polską a Niemcami o zniesieniu wspólnego zarządu państwowego zakładu wodociągowego na Górnym Śląsku, podpisana w Katowicach dnia 12. stycznia 1924 r. i w pozycji 553 oświadczenie rządowe z dnia 30. czerwca 1927 r. w sprawie ratyfikacji powyższej umowy.

W Monitorze Polskim:

W Nr. 159 rozporządzenie Nr. 3 Ministrów Robót Publicznych i Skarbu z dnia 20 maja 1927 r. w porozumieniu z Ministrami Spraw Wewnętrznych i Sprawiedliwości w sprawie umarzania pożyczek na odbudowę.

II. Zmiany personalne.

A) Mianowania:

Radca Min. w VI. st. sł. inż. Stanisław Wawrzakowicz Naczelnikiem Wydziału w Min. Rob. Publicznych.

Radca Min. w VI. st. sł. inż. Ryszard Mincheimer Radcą Min. w V. st. sł.

Referendarz w VII. st. sł. inż. Stanisław Kruszewski Radcą Min. w VI. st. sł.

B) Odznaczenia:

Złotym Krzyżem Zasługi inż. Jan Roman Tyrała, naczelnik Zarządu Dróg Wodnych w Płocku za zasługi, położone przy zapobieganiu powodzi w powiecie płockim (Monitor Polski Nr. 143, poz. 370).

III. Komunikaty.

Egzaminy na mierniczych przysięgłych:

W myśl § 26 rozporządzenia z dnia 26 lutego 1926 r. (Dz. U. R. P. Nr. 33, poz. 203) zawiadamia się, że egzaminy na mierniczych przysięgłych w terminie jesiennym odbędą się w październiku b. r. w Warszawie w lokalu, który będzie wskazany zgłoszonym kandydatom w zawiadomieniu o dopuszczeniu ich do egzaminu.

Równocześnie przypomina się, że w myśl § 7 wyżej wspomnianego rozporządzenia, kandydaci, którzy pragną być dopuszczeni do egzaminu w terminie jesiennym, winni złożyć należyte udokumentowane podanie w ciągu sierpnia b. r. na ręce sekretarza Komisji egzaminacyjnej w Warszawie ul. Foksal 11 (lokal Wydziału Ministerstwa Robót Publicznych).

Tam też można nabyć wykaz ustaw, rozporządzeń i przepisów wymaganych przy egzaminie.

II ZJAZD POLSK. TECHNIKÓW ZRZESZONYCH

odbędzie się Z OKAZJI 50-LETNIEJ UROCZYSTOŚCI JUBILEUSZOWEJ
POL. TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO
 W DNIACH 16, 17 i 18 WRZEŚNIA 1927 R. WE LWOWIE

Z NASTĘPUJĄCYM PROGRAMEM:

Piątek 16 września 1927.

Godz. 10-ta. Nabożeństwo w Bazylice obrz. rz.-kat.
 Godz. 11-ta do 14-tej. Uroczystość jubileuszowa:
 Powitanie Rektora Politechniki Lwowskiej jako gospodarza,
 Zagajenie Uroczystości jubileusz. i otwarcie Zjazdu przez Prezesa P. T. P.
 Wybór Prezydium Honorowego,
 Przemówienie Reprezentantów Władz i Instytucyj,
 Referat o historii Polskiego Towarzystwa Politechnicznego,
 Uczczenie najstarszych Członków P. T. P.
 Godz. 16 do 17. Ogólny referat Zjazdu,
 Godz. 17 do 19. Posiedzenia sekcyjne,
 Godz. 19. Przedstawienie w teatrze.

Sobota 17 września 1927.

Godz. 9—11:30. Posiedzenia sekcyjne,
 Godz. 11:30. Wycieczka do zakładów przemysłowych we Lwowie,
 Godz. 15:30—19. Posiedzenia sekcyjne,
 Godz. 21. Wspólny bankiet z fakultatywnym udziałem członków Zjazdu.

Niedziela 18 września 1927.

Od godz. 8-mej. Zwiedzanie miasta Lwowa, jego zabytków artystycznych i miejskich zakładów technicznych,
 Godz. 11—13. Posiedzenia sekcyjne,
 Godz. 15—19. Plenarne posiedzenie, uchwały, zamknięcie Zjazdu,
 Godz. 21. Ewentualny raut miasta Lwowa.

Poniedziałek 19 września 1927. Wycieczki zbiorowe: 1. Do Borysławia i Drohobycza. 2. Na linię kolejową Stanisławów-Woronienka. 3. Ewentualnie (zależnie od liczby uczestników) do Zakładów koncentracyjnych T. E. S. P. w Kałuszu. — Koszt uczestnictwa w Zjeździe Zrz. Techn. Polskich wynosi dla Członków 15 zł., dla osób towarzyszących 10 zł., nadto udział w bankiecie 15 zł. — Zgłoszenia uczestnictwa przyjmuje Sekretariat Polskiego Tow. Politechnicznego we Lwowie, ul. Zimorowicza l. 9, w godz. 17—19.

Część nieurzędowa.

Memorjał Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych w sprawie organizacji urzędów technicznych I i II instancji.

(Wręczony Panu Ministrowi Robót Publicznych dnia 31 kwietnia 1927 r.)

Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych, skupiający 22. Towarzystw z całej Rzeczypospolitej, liczących ogółem 6357. członków, a statutowo powołany do zastępowania i obrony zawodowych postulatów inżynierów, prosi J.W. Pana Ministra o rozpatrzenie następującego memorjału.

Pragniemy tu przedstawić wytyczne zasady racjonalnej organizacji Urzędów technicznych II. i I. instancji, podległych Ministerstwu Robót Publicznych, które przy minimalnej liczbie inżynierów i organów pomocniczych winny wydać możliwie największy efekt pracy.

Obecnie istnieje dwojaka organizacja agend technicznych w Urzędach II. instancji Resortu Ministerstwa Robót Publicznych.

Mianowicie drogi wodne są skupione w t. zw. Dyrekcjach Dróg Wodnych, jedna w Warszawie z eksponowanymi Wydziałami w Krakowie i Toruniu, druga zaś we Wilnie, które nie są w organicznym związku z t. zw. Władzami Administracyjnymi II. instancji lecz są podporządkowane bezpośrednio Ministerstwu Robót Publicznych.

Ta organizacja wzorowała się niewątpliwie na b. zaborze rosyjskim, gdzie istniały w siedzibach generalnych gubernatorstw Okręgowe Zarządy Komunikacji, skupiające w swoich rękach szosy państwowe i wodne drogi komunikacyjne, które podlegały wprost b. Ministerstwu Komunikacji w Piotrogradzie, a którym były podporządkowane Zarządy szosowe i wodne jako urzędy I. instancji.

Obecne Dyrekcje Dróg Wodnych posiadają własny personel techniczny, rachunkowy i kancelaryjny i są odpowiednio zorganizowane.

Doświadczenia zebrane jeszcze przed wojną w b. zaborze rosyjskim, jak również obecnie i w Polsce z tego rodzaju organizacją zarządu dróg wodnych okazały się zupełnie pomyslnie, przemawiają zatem za przystosowaniem tych racjonalnych zasad organizacyjnych również i do innych działów służby technicznej.

Natomiast te inne działy pracy technicznej, jak budowa i utrzymanie państwowych dróg i mostów, budowa i utrzymanie gmachów państwowych, regulacja rzek (a w tem i większych rzek, które mają być po regulacji przydatne dla żeglugi) i utrzymanie budowli wodnych także na rzekach, używanych już obecnie do żeglugi, i t. p. są skupione w Okręgowych Dyrekcjach Robót Publicznych (Urzędach technicznych II. instancji) — w b. zaborze pruskim w Wydziałach Robót Publicznych, — które w myśl postanowień rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 11-go lutego 1924. Dz. U. Rz. P. Nr. 21. poz. 225. są włączone organicznie do Urzędów Wojewódzkich i podlegają bezpośrednio Wojewodom.

Ta organizacja wzorowała się widocznie na dawnych, przeżytych już urządzeniach w b. zaborze austriackim, gdzie przy b. Namiestnictwie istniały w końcu 2 sekcje techniczne, które podlegały Namiestnikowi.

Już jednak w b. Austrii zrozumiały czynniki kierujące, że Urzędy techniczne nie mogą być podporządkowane Władzom administracyjnym i w roku 1904, wzorując się na zagranicznych przykładach, zrobiono wyłoni w zasadzie preponderancji prawników nad inżynierami przez utworzenie samodzielnych kierownictw regulacji rzek (Urzędy I. instancji) które podlegały bezpośrednio b. Namiestnictwu, a doświadczenia, uzyskane z tym typem organizacji, były — jak notorycznie wiadomo — jak najlepsze. Ponadto w roku 1914, bezpośrednio przed wybuchem wojny światowej, opracował b. rząd austriacki zarys organizacji Dyrekcji Robót Publicznych dla b. Galicji z siedzibą we Lwowie, tudzież samodzielnych Okręgowych Urzędów technicznych, który tylko z powodu wydarzeń wojennych nie doszedł do skutku.

Wzorowanie się przeto na dawnych przeżytych urządzeniach austriackich, które już w b. Austrii okazały się złemi i niepraktycznymi, musi być uznane jako wprost szkodliwe i nieracjonalne i wywołało w zrzeszeniach polskich inżynierów bardzo ujemne wrażenie.

Tu wypada zaznaczyć, że jeszcze w roku 1919 Polskie Towarzystwo Prawnicze we Lwowie opracowało zarys organizacji Władz Administracyjnych, w którym pierwotnie przewidziane było zespolenie agend technicznych (także budowy i utrzymanie dróg, mostów, budynków państwowych i budowli wodnych), z tak zwanymi agendami administracyjnymi w ściślejszym znaczeniu, jednakże po wspólnych naradach z Polskiem Towarzystwem Politechnicznym we Lwowie uchwalili delegaci tych obu Towarzystw w marcu 1920 roku, że ze względu na rozbieżność zadań Władz Administracyjnych i Urzędów Technicznych, nie jest w interesie publicznym pożądane, ażeby Urzędy Techniczne były przydzielone do Władz Administracyjnych. Natomiast harmonijne współdziałanie obu tych gałęzi administracji może i powinno być zapewnione w ten sposób, że wszelkie wydawania i wykonywania orzeczeń (na podstawie ustaw) ma należeć do Władzy Administracyjnej, zaś inne sprawy z zakresu administracji technicznej, łącznie z gospodarstwem techniczno-administracyjnym mają i powinny należeć do Urzędów Technicznych.

Odbitkę tych uchwał pozwalamy sobie załączyć do łaskawego rozpatrzenia.

Podkreślamy tu, że uchwały te zostały podpisane przez wybitnych prawników administracyjnych (Ignacy Korzeniowski i Dr. Alfred Gałuszka), jako reprezentantów Polskiego Towarzystwa Prawniczego we Lwowie.

Musimy dalej stwierdzić, że stowarzyszenia i korporacje techniczne w czasie późniejszym w tym samym kierunku się oświadczyły.

I tak: Pierwszy Ogólno-Polski Zjazd Inżynierów odbyty w jesieni w 1923 r. w Warszawie, powziął według załączonego Nr. 17, 18, 19 „Wiadomości Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych“ zasadniczą uchwałę, domagającą się wyodrębnienia Urzędów technicznych II. i I. instancji Resortu Ministerstwa Robót Publicznych od Władz Administracyjnych.

Następnie Ogólne Zebranie Profesorów Politechniki Lwowskiej na swem pełnem posiedzeniu w dniu 7. marca 1924. przy udziale obecnego Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej Ignacego Mościckiego i Pana Wicepremiera Dr. Kazimierza Bartla przedłożyło przedstawienie przeciw uchwale Rady Ministrów z dnia 25. lutego 1924., o ile dotyczy zniesienia Ministerstwa Robót Publicznych, oraz przeciw zarządzeniom P. Kierownika Ministerstwa Robót Publicznych, podporządkujących agendy Robót Publicznych w II. i I. instancji Województwom i Starostwom a między innymi wyraziło przekonanie, że konieczne jest jaknajszersze usamodzielnienie w sprawowaniu i bezpośredniej odpowiedzialności organów wykonawczych technicznych w I. i II. instancji.

Pismem Rektoratu Politechniki Lwowskiej z dnia 8. kwietnia 1924. L. 955 do: 1. P. Prezesa Rady Ministrów, 2. P. Ministra Robót Publicznych, 3. P. Komisarza Oszczędnościowego, 4. P. Marszałka Sejmu i 5. P. Marszałka Senatu zakomunikowano te uchwały i proszono o cofnięcie wydanych zarządzeń, Ministerstwo Robót Publicznych odpowiedziało, że wydane zarządzenia organizacyjne mają tylko charakter tymczasowy.

Odbitkę tej uchwały (Nr. 4. Czasopisma Technicznego we Lwowie z dnia 25. lutego 1924) dołączamy.

Wreszcie Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie kilkakrotnie a ostatnio w memorjale z dnia 3. grudnia 1926 r. przedłożonym Panu Ministrowi, z uwagi na ogromny postęp wynalazków i wiedzy technicznej w czasie wojny światowej, tudzież na potrzebę systematycznej odbudowy i dalszej intensywnej budowy dróg i mostów, oraz regulacji rzek i budowy budynków państwowych, a więc wielkiej i na długie lata obliczonej akcji budowlanej, domagało się utrzymania samodzielności Urzędów technicznych II. i I. instancji Resortu Ministerstwa Robót Publicznych.

Musimy też reagować na uchwałę t. zw. „Komisji Trzech“ i na głosy kół prawniczych, domagających się t. zw. „Zespolenia“ Urzędów technicznych II. i I. instancji Resortu Ministerstwa Robót Publicznych z Urzędami Wojewódzkimi, względnie Starostwami, które odwołują się do postanowienia art. 66. Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17. marca 1921 roku. (Dz. U. Rz. P. Nr. 44. poz. 267). według którego organy administracji państwowej w poszczególnych jednostkach terytorjalnych mają być zespolone w jednym urzędzie pod jednym zwierzchnikiem.

Gdy jednak Sejm Ustawodawczy uchwałą z dnia 26. września 1922 roku (Dz. U. Rz. P. Nr. 101. poz. 936) zarządził sprostowanie art. 66. Konstytucji przez wstawienie w wierszu 4-tym po słowie „zespolenie“ słów: „w miarę możliwości“, powyższe postanowienie Konstytucji nie zawiera imperatywu, lecz tylko zalecenie i odnosi się właściwie tylko do agend administracyjnych w ściślejszem tego słowa znaczeniu.

Pod agendami administracyjnymi należy rozumieć wydawanie i wykonywanie orzeczeń na podstawie ustaw i rozporządzeń wykonawczych, które to czynności kompetencyjnie należą bez kwestji do zakresu Władz Administracyjnych, jak to również wynika z powyżej przytoczonej uchwały Towarzystwa Prawniczego i Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie z marca 1920 roku, nie zaś do zakresu działania Urzędów technicznych II. i I. instancji Resortu Ministerstwa Robót Publicznych.

Powyższe, zresztą fakultatywne postanowienia Konstytucji nie odnoszą się zatem wcale do agend gospodarki technicznej t. j. do pracy technicznej, wykonywanej przez Urzędy techniczne II. i I. instancji, do których należy ogólne kierownictwo, kontrola i kolaudacja robót publicznych, zarządzanie kredytami, zatwierdzanie projektów i kosztorysów, zabezpieczanie dostawy materiałów budowlanych i t. d. (II. instancja) względnie wykonywanie zdjęć i pomiarów terenu, sporządzanie generalnych i szczegółowych projektów i kosztorysów, wykonywanie i remont budowli różnego rodzaju, przeprowadzanie przetargów w celu zabezpieczenia dostawy materiałów, współudział przy odbiorze i kolaudacji robót wykonanych, nadzór nad służbą drogową i strażą rzeczną, zarząd inwentarzem i t. d. (I. instancja).

Zresztą, pomiędzy agendami Dyrekcji Dróg Wodnych, a agendami Okręgowej Dyrekcji Robót Publicznych nie zachodzą żadne zasadnicze różnice, gdyż są to podobne agendy techniczne względnie gospodarcze, a z powyższych założeń wynika, że jeżeli agendy dróg wodnych nie są włączone do Urzędów Wojewódzkich to nie można się dopatrzeć słusznego powodu włączenia agend dróg, mostów, regulacji rzek, budowy gmachów państwowych i t. d. do Urzędów Wojewódzkich, jak to ma faktycznie dziś miejsce.

Przytem zachodzi jeszcze ta różnica w ustroju organizacyjnym tych Dyrekcji, iż Dyrekcje Dróg Wodnych podzielone są na „Wydziały“, zaś Wojewódzkie Dyrekcje Robót Publicznych podzielone są tylko na „Oddziały“, równorzędne Oddziałom Wydziałów Urzędów Wojewódzkich, dalej, że Dyrektorowie Robót Publicznych, jako podporządkowani Wojewodom, mają mniejsze uprawnienie niż Dyrektorowie Dróg Wodnych pod względem osobowym i organizacyjnym, a Kierownicy Oddziałów Wojewódzkiej Dyrekcji Robót Publicznych mają mniejsze uprawnienie w sprawach rzeczowych, aniżeli Naczelnicy Wydziałów Dyrekcji Dróg Wodnych.

Następnie Dyrekcje Dróg Wodnych mają własny personel techniczny, rachunkowy i kancelaryjny, podczas gdy Wojewódzkie Dyrekcje Robót Publicznych posiadają tylko własny personel techniczny, zaś przydzielony im personel rachunkowy

i kancelaryjny jest od niedawna na etacie Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, a pod względem osobowym podlega Wojewodom. — Gdy Dyrekcje Dróg Wodnych posiadają własną Ekspedyturę, co jest koniecznym warunkiem sprawnej manipulacji, to Wojewódzkie Dyrekcje Robót Publicznych zostały w ostatnich czasach pozbawione własnych Ekspedytur a sporządzenie czystopisów przekazane zostało Ekspedyturom Urzędów Wojewódzkich, w następstwie czego dają się zauważyć opóźnienia, — nieraz bardzo fatalne, — w wydawaniu pilnych zarządzeń. — Jak nam wiadomo, zamierzone są dalsze zarządzenia, mające na celu jeszcze ściślejsze zespolenie Wojewódzkich Dyrekcji Robót Publicznych z Urzędami Wojewódzkimi. Mianowicie, uprawnienia do załatwienia spraw osobowych personelu technicznego ma im być odjęte, a natomiast przekazane Wydziałowi Prezydjalnemu Urzędu Wojewódzkiego, a wreszcie — jak zapowiedział „Krakowski Kurjer Ilustrowany“ — nawet nazwa „Okręgowa Dyrekcja Robót Publicznych“ ma być zniesiona, a w zamian za nią ma być wprowadzona nazwa „Wydział Robót Publicznych“.

Wreszcie, Państwowe Zarządy Drogowe i Wodne, dotąd bezpośrednio podporządkowane Dyrekcjom Robót Publicznych, mają być podobno pod względem personalnym podporządkowane Starostom, widocznie, aby tym laikom w sprawach technicznych umożliwić wywieranie wpływu na tok obcych ich kierunkowi myślenia prac technicznych.

Zmiany te, zdążające do coraz większego podporządkowania inżynierów pod prawników, podjęte zostały przez poprzednika JWPana Ministra pod kątem widzenia likwidacji i t. zw. „rozparcelowania“ agend Ministerstwa Robót Publicznych, dziś jednak — gdy fatalne zapędy około zwinięcia tego tak potrzebnego Ministerstwa zostały na szczęście zlikwidowane i to Ministerstwo pod Kierownictwem JWPana Ministra uzyskało napowrót należne mu poważne znaczenie, — okazują się te zmiany jako anachroniczne i wysoce szkodliwe dla dobra służby i jako przynoszące ujmę tak dziś wysoko stojącemu stanowi inżynierów o akademickiem wykształceniu.

Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych, reprezentujący poważny zastęp przeszło 6000 inżynierów i techników, przedkłada niniejszy memorjał przeciw tym organizacyjnym zarządzeniom, szkodliwym dla Państwa, i przestrzega przed wprowadzeniem do Administracji Polskiej przeżytych i nie odpowiadających potrzebom czasu, austriackich wzorów organizacji państwowej służby technicznej.

Skoro urządzenia państwowej służby wodnej i drogowej w b. Rosji okazały się tak korzystne i pożyteczne, iż Rząd Rzeczypospolitej Polskiej zastosował te urządzenia przy organizacji Zarządu Dróg Wodnych w Polsce, należałoby, zdaniem naszym, te same zasady przyjąć za podstawę przy organizacji wszystkich innych działów służby technicznej, podległych Ministerstwu Robót Publicznych.

Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych wyraża głębokie przekonanie, że JWPan Minister, poczuwając się do przynależności do tak dziś ważnego i poważnego stanu inżynierów o akademickiem wykształceniu, nie dopuści do zrealizowania szkodliwych dla Państwa, jak niemniej dla stanu inżynierów, zamierzeń reorganizacyjnych Urzędów technicznych II. i I. instancji, a przeciwnie cofnie już poprzednio wydane zarządzenia, o których mowa powyżej.

W nadziei, iż JWPan Minister uzna słusność naszych kardynalnych postulatów i będzie je nadal skutecznie popierał, przedkłada Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych prośbę:

I. Okręgowe Dyrekcje Robót Publicznych należy wydzielić z Urzędów Wojewódzkich i podobnie jak pokrewne Dyrekcje Dróg Wodnych podporządkować bezpośrednio Ministerstwu Robót Publicznych, a w związku z tem zmienić odpowiednio rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11. lutego 1924. Dz. U. Rz. P. Nr. 21. poz. 225.

II. Personel rachunkowy i kancelaryjny tych Dyrekcji należy przenieść z etatu Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i prowadzić nadal, jak dawniej, na etacie Ministerstwa

Robót Publicznych, podobnie, jak to ma miejsce z personelem technicznym.

III. Okręgowe Dyrekcje Robót Publicznych należy podzielić, jak to było poprzednio, na Wydziały według kierunku pracy technicznej, a te, w razie potrzeby, na Oddziały względnie Referaty.

IV. Okręgowe Dyrekcje Robót Publicznych należy, jak to miało dotąd miejsce, zaopatrzyć we własne Ekspedytury, zapewniające sprawne i szybkie wygotowywanie czysto pisów wszystkich zarządzeń.

V. Ze względów ekonomicznych i ulepszenia służby, tudzież możliwego podniesienia jej na wyższy poziom naukowy należy, w myśl rezolucji Pierwszego Ogólno-Polskiego Zjazdu Inżynierów w roku 1923. w Warszawie, stopniowo dążyć do skupienia dotychczasowych jednowojewódzkich Dyrekcyj Robót Publicznych we większe Dyrekcje, obejmujące obszar 2 lub 3 Województw, a zaopatrzone w specjalne Biura konstrukcyjne i projekcyjne dla wszelkich kierunków pracy technicznej.

VI. Współpraca Okręgowej Dyrekcji Robót Publicznych z Urzędami Wojewódzkimi w kierunku udzielania fachowych opinii technicznych i wyznaczania znawców technicznych do dochodzeń na miejscu w dziale wykonywania ustaw wodnej, drogowej i budowniczych ma być w sposób dotychczasowy, zgodnie z uchwałami delegatów Polskiego Towarzystwa Prawniczego i Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie z marca 1920 r., zapewniona.

VII. Państwowe Zarządy Drogowe, wodnej architektoniczno-budowlane, (Urzędy techniczne I. instancji) obecnie bezpośrednio podporządkowane Okręgowym Dyrekcjom Robót Publicznych, należy pozostawić i nadal bez zmiany.

Zaznacza się, że powyższe zarządzenia nie spowodują zwiększenia dotychczasowych wydatków administracyjnych, gdyż wysokość zapotrzebowania na uposażenie przez przerzucenie stanowisk z etatu Ministerstwa Spraw Wewnętrznych na etat Ministerstwa Robót Publicznych żadnej zmiany nie dozna.

Natomiast uzyska się:

1. Większą sprawność Urzędów technicznych II. i I. instancji Resortu Robót Publicznych,
2. uniezależnienie działalności tych Urzędów od wpływów politycznych i
3. wzmocnienie powagi i znaczenia tych Urzędów, jak również zatrudnionych w służbie państwowej inżynierów z wykształceniem akademickim.

Realizując powyższy program, zapewni Sobie JWPan Minister chlubne imię pośród wszystkich polskich inżynierów.

Z wysokim poważaniem

Zarząd Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych.

Sekretarz:

Wice-Prezes:

Prezes:

(—) *St. Rodowicz.* (—) *I. Radziszewski.* (—) *St. Rybicki.*

XIV Międzynarodowy Kongres Żeglugi w Kairze w grudniu 1926 r.

Sprawozdanie delegata Min. R. P. Inż. T. Tillingera.

(Dokończenie).

I. Irrygacja Egiptu.

A) Stan obecny.

System irygacji, który był praktykowany w Egipcie od czasów Faraonów, polegał na nawodnianiu zalewowem. Ziemie uprawne były podzielone groblami na szereg basenów, które w czasie wylewu Nilu napełniały się wodą. Następnie, rozkopując groble, puszczano wodę z jednego pola na drugie, aż wreszcie zbywająca woda — spływała do rzeki.

W czasach późniejszych porobiono upusty, pozwalające na dokładniejsze spuszczenie wody.

System ten pozwalał na uprawę ziemi tylko raz do roku.

Tylko w przylegającej do doliny Nilu od strony pustyni Libijskiej oazie Fajum, już od dawnych czasów nawodnianie było wykonywane ze zbiornika (jez. Moers), który w czasie wylewu Nilu był przez kanał Bahr Jusef napełniany wodą. Pozwalało to na nawodnianie w ciągu całego roku. Obecnie jezioro to już nie istnieje.

Od czasów panowania Mahmeda Ali datuje się dążenie do wprowadzenia w całym Egipcie nawodniania stałego przez okrągły rok, które pozwala na zbieranie dwóch plonów w roku.

W tym celu zdecydowano przedewszystkiem budowę jazu w miejscu, gdzie Nil dzieli się na dwa ramiona, tworząc deltę.

Jaz ten ma na celu stałe podniesienie poziomu rzeki do wysokości terenu, i rozprowadzenie wody zapomocą kanałów nawodniających po całej delcie. Budowa jazu trwała długo. Rozpoczęto go w 1843, ukończono w r. 1861, lecz z powodu wadliwej konstrukcji fundamentu nie mógł on utrzymać należycie naporu wody. Dopiero w r. 1901 jaz był wzmocniony i od tego czasu piętrzy on wodę na 6 m do rzędnej +15, co pozwala na wpuszczanie do kanałów irygacyjnych dowolnej ilości wody.

Jaz delty składa się z dwóch jazów, w każdym z dwóch ramion Nilu: Damiecie i Rozecie, o długości 500 i 440 m.

W położonym między nimi wylocie kanału Raja Manufija nawodniającego środkową część delty, znajduje się jaz-regulator. Przy każdym jazu urządzono słuzy komorowe dla statków.

Jaz delty umożliwił wprowadzenie uprawy bawełny, co stało się głównym źródłem bogactwa Egiptu.

Zaczynający się nieco powyżej jazu delty wybudowany przy Kedynie Ismaila kanał Ismailija prowadzi wodę z Nilu na wschód. do miasta Ismailija nad kanałem Sueskim i stąd wzdłuż kanału morskiego aż do Port Saidu.

Kanał Mahmudija nawodnia zachodnią część delty i prowadzi do Aleksandrii, służąc jednocześnie dla nawodniania i dla celów żeglugi.

Zaczynający się powyżej, koło Assuit, kanał Ibrahimija nawodnia środkowy Egipt i oazę Fajum. Stary kanał Bahr Jusef stał się jego odgałęzieniem.

W celu podniesienia poziomu wody Nilu powyżej Kairu wybudowano jeszcze jazy w Assuit (1900—1902), oraz w Isna (1908). Poniżej jazu delty wybudowano również jaz na Damiecie koło Zifty (1901—1902). Jaz ten jednak należy do budowli nieudanych i nie może utrzymać tego poziomu, na który był obliczony.

Wszystkie wyżej wymienione jazy mają na celu tylko stałe podniesienie zwierciadła wody Nilu do poziomu, pozwalającego na zasilanie w dowolnej ilości głównych kanałów irygacyjnych, zamkniętych u swych wylotów za pomocą jazów-regulatorów.

Jazy te piętrzą wodę na 3—4 m. Oprócz wymienionych już gotowych jazów znajduje się obecnie w budowie jaz w Nag Hamadi, pomiędzy Isną i Assuitem, mający piętrzyć wodę na 4.5 m.

Inne zupełnie przeznaczenie ma przegroda w Assuanie.

Tu chodzi o zmagazynowanie wody na czas niskiego stanu wód Nilu, kiedy całego przepływu rzeki już nie starczy dla celów nawodnienia.

Budowę przegrody w Assuanie rozpoczęto w r. 1898, ukończono w r. 1902. Następnie postanowiono ją podwyższyć i odpowiednio mur poszerzyć. Przebudowę wykonano w r. 1907—12.

Wymiary przegrody po przebudowie są następujące: Długość muru 1996 m. Na części długości 1483 m znajdują się otwory, pozostała część muru 513 m nie posiada otworów.

Największa grubość muru wynosi 30 m, wysokość 44 m, szerokość korony 11 m.

Wszystkich otworów jest 180, podzielonych na serje po 10. Wszystkie otwory są zamykane zasuwami Stoney'a.

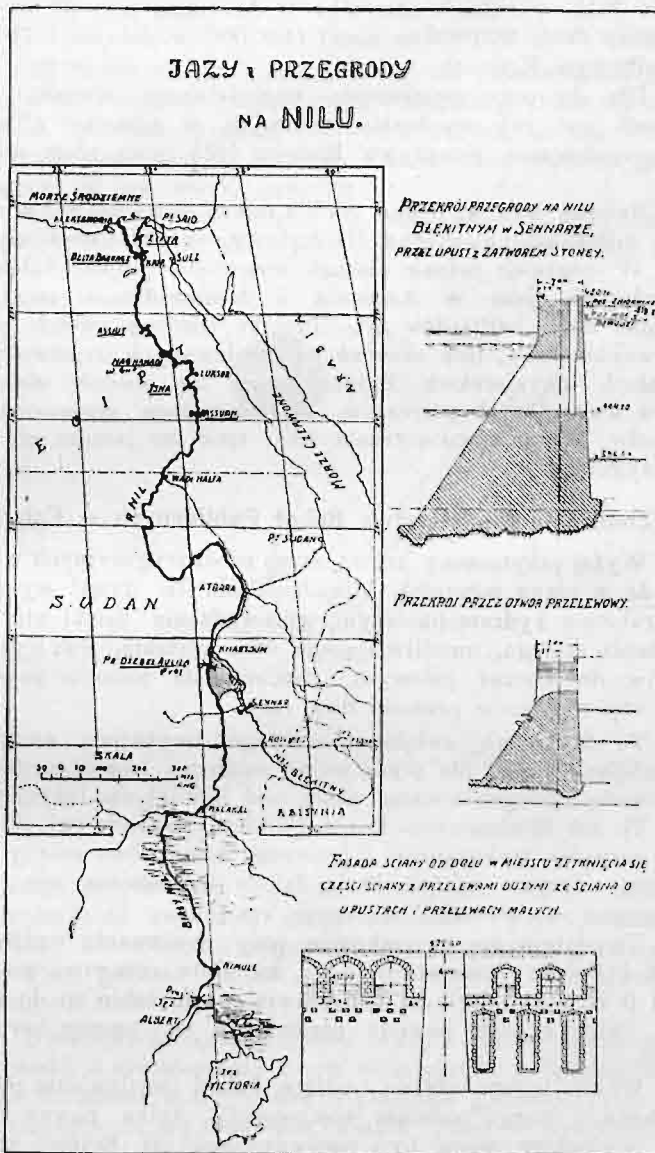
Obok jazu znajduje się 6 śluz komorowych, długości 80 m, szer. 9.5 m.

Komory są połączone bezpośrednio jedna z drugą, co oczywiście możliwym jest tylko tam, gdzie żegluga prawie że nie istnieje.

Zbiornik ma obecnie do 320 km długości i mieści 2500 milionów metrów sześciennych wody. Pierwotny zbiornik mieścił 1 miliard m³.

Napełnianie zbiornika zaczyna się około 15. listopada, wypróżnienie zaczyna się około 15. marca.

Minimalny przepływ Nilu wynosi 300 m³/sek, maksimum 13 000 m³/sek, czyli nie wiele się różni od przepływów Dolnej Wisły.



Całkowity koszt budowy przegrrody w Assuanie wyniósł, wraz z wykupem gruntów 5 000 000 £ czyli 225 milionów zł. obiegowych.

Budowie hydrotechnicznej, mającej na celu irygację doliny Nilu, nie ograniczają się jednak do Egiptu.

W r. 1925 rząd sudański (condominium angielsko-egipskie) ukończył budowę przegrrody powyżej Sennaru na Nilu Błękitnym.

Przegroda ta wymiarami swymi nie wiele ustępuje przegradzie w Assuanie. Ma ona na celu magazynowanie wody dla irygacji terenów leżących w widłach pomiędzy Białym i Błękitnym Nilem.

W równinie tej leżącej uprawiano przedtem jedynie proso, lecz wskutek tego, że deszcze nie zawsze dopisują, urodzaje bywały niepewne.

Od r. 1911 rząd sudański powziął myśl zaprowadzenia tu kultury bawełny, przy pomocy odpowiedniego nawodnienia. Dla niezbędnego zbiornika wybrano miejsce, położone na 277 km powyżej Chartumu, (gdzie Nil Biały łączy się z Błękitnym), o 7 km powyżej Sennaru.

Roboty wstępne rozpoczęto na wiosnę 1914, lecz zostały one wskutek wojny przerwane i wznowione dopiero w r. 1919. Budowę zakończono w lipcu 1925 r.

Niezbędne maszyny i materiały sprowadzono kolejami Sudańskimi z Portu Sudanu (na M. Czerwonym) via Chartum. Największy rozwój osiągnęły roboty w r. 1924, kiedy pracowało 20 000 ludzi, z nich 10 000 sprowadzonych z Egiptu. Resztę stanowili miejscowi Sudańczycy.

Jeżeli się przyjmie pod uwagę, że średnia roczna temperatura w cieniu wynosi tu 38° C, należy przyznać, że warunki pracy nie były łatwe.

W lipcu i sierpniu padają silne deszcze, które czynią wszystkie drogi niedostępnymi. Również wysoki stan wody najwyższy w sierpniu uniemożliwia na długi czas wykonanie robót. Od sierpnia do października grasuje malarja.

Koszt robót wynosił:

Budowa zapory £ E. 5 600 000 = 246 400 000 zł. obieg.

Kanały irygacyjne „ 2 900 000 = 127 600 000 „ „

Ogółem 8 500 000 = 374 000 000 zł. obieg.

(1 funt egipski £ E. = 44 zł. obiegowych).

Część środkowa, położona w głównym łóżysku rzeki, ma długość 606 m i posiada 80 upustów, ponad którymi znajdują się 72 małe przelewy.

Z każdej strony części środkowej znajduje się część przelewowa 150 m długa, zawierająca po 20 dużych przelewów. Następnie od strony wschodniej idzie głucha ściana na długości 137 m, od strony zachodniej, takąż ściana długości 439 m, za którą położony jest główny regulator, długi 125 m, z 14 upustami, wpuszczający wodę do kanału irygacyjnego.

Boki zapory stanowią groble 583 wzgl. 835 m długie, z kamienia, z murem we środku, przykryte z zewnątrz ziemią. Główne wymiary przegrrody są następujące:

Długość 3 025 m
Objętość muru 422 440 m³

Największa wysokość od najniższego punktu fundamentu do szczytu parapetu korony muru 39.5 m.

Szerokość korony muru, mierzona między parapetami:

Na groblach 4.40 m

„ regulatorze 3.70 „

„ murze głuchym 4.80 „

„ części przelewowej i z upustami 5.30 „

Duże przelewy: szerokość 5 m, wysokość 2 „

małe „ „ 3 „ „ 2 „

duże upusty „ 2 „ „ 8.4 „

poziom korony muru (drogi) 431.80 „

„ wody w zbiorniku 420 70 „

Maksymalny znany (1917) przepływ rzeki 10 000 m³/sek

„ przepływ obliczony dla najwyższego

stanu z r. 1878 około 12 000 „

„ przepływ możliwy przez przegradę 15 000 „

Obliczony poziom wody w zbiorniku przy maksymalnym przepływie 421.40 „

W konstrukcji przegrrody zwraca uwagę rozmieszczenie otworów małych przelewów powyżej upustów, w przerwach, oraz wystające ze ściany kamienie, służące do rozbijania przelewającej się masy wody (baffle stones).

Śluz dla żeglugi przy przegradzie nie zbudowano ze względu na to, że żegluga na Nilu Błękitnym twała tylko w ciągu paru miesięcy w roku, a od czasu zbudowania kolei, zupełnie ustała.

Podłoże przegrrody stanowi skała plutoniczna gabbro, o cięż. własnym 3.05.

Z wierzchu znajdowały się grube pokłady tejże skały zwietrzałej.

Zbiornik mieści 636 milionów m^3 wody, a po odliczeniu strat na parowanie, 485 milionów netto.

Będzie napełniany w listopadzie i służył do irydacji od połowy stycznia do połowy kwietnia.

Magazynowanie wody dla potrzeb Sudanu nie uszczupli potrzeb Egiptu, gdyż będzie miało miejsce w czasie, gdy ta woda spłynęłaby inaczej do morza.

Główny kanał irygacyjny ma długości 117 km i dopiero na 57 km od zbiornika wchodzi na teren, przeznaczony do nawodniania.

Spadek kanału wynosi 7 cm na km, szerokość dna 26 m, głębokość 3.4 m, pochyłość boków 1:1. Ogólna ilość robót ziemnych przy kopaniu kanałów irygacyjnych wyniosła około 15 milj. m^3 , z czego 10 milj. m^3 na głównym kanale.

Grunt przedstawia twardą glinę. Wykop był wykonany przeważnie 24 bagrownicami (11 800 000 m^3), reszta 3 500 000 m^3 ręcznie. Średnio na człowieka wypadło 3 m^3 dziennie.

Nawodniony teren ma 120 000 ha, z których około 40 000 ha przyznaczone są pod bawełnę.

II. Zapotrzebowanie wody.

Aczkolwiek królestwo Egiptu zajmuje przestrzeń 900 000 km^2 , to jednak tylko około 30 000 km^2 czyli $\frac{1}{30}$ stanowi ziemię urodzajną. Reszta przypada na pustynię.

Powierzchnia obecnie znajdująca się pod uprawą zajmuje 2 200 000 ha, z których 1 700 000 ha posiada już irygację stałą przez cały rok, zaś 500 000 ha jest nawodnianych jeszcze starym systemem zalewowym tylko raz do roku.

W Dolnym Egipcie w dolinie Nilu znajduje się jeszcze około 670 000 ha ziemi, która przez odpowiednie nawodnianie mogłaby być jeszcze oddana pod uprawę. W środkowym Egipcie takich terenów liczą jeszcze około 130 000 ha. Ogółem więc gruntów nadających się jeszcze do nawodnienia i uprawy liczą około 800 000 ha.

Zadaniem więc kierownictwa irygacji w Egipcie jest: 1. zapewnienia nawodnienia stałego dla 500 000 ha nawodnianych dotychczas systemem zalewowym i 2. nawodnienie 800 000 ha stanowiących dziś kompletnie jałową i suchą pustynię.

Należy tu zauważyć, że grunta, które są wzięte pod uwagę, przedstawiają bynajmniej nie piasek pustyni, lecz zupełnie suchy i pozbawiony wszelkiej roślinności, grunt gliniasty. Grunt ten, natychmiast po doprowadzeniu wody (z namulem) z Nilu nadaje się do uprawy. Z początku, dla usunięcia nadmiaru soli, sieją zwykle ryż, a następnie idą już inne kultury.

Obecnie więc powierzchnia doroczna zbiorów wynosi w Egipcie $2 \times 1\,700\,000 + 500\,000 = 3\,900\,000$ ha.

Po wykonaniu niezbędnych robót irygacyjnych i nawodnieniu wszystkich gruntów w dolinie Nilu w granicach Egiptu powierzchnia zbiorów wzrośnie o $500\,000 + 2 \times 800\,000 = 2\,100\,000$ ha czyli o 54%.

Tereny nadające się do uprawy, nie ograniczają się jednak do doliny Nilu. W pustyni Libijskiej są miejsca, gdzie doprowadzenie wody zapewnia urodzaj.

Chodzi tylko o koszty pompowania.

Koło Assuanu została wykonana próba nawodnienia 12 000 ha w miejscowości Wadi Kom - Ombo zapomocą pomp, tłoczących wodę na wysokość 23 m. Próba ta udała się dobrze.

Oczywiście, że państwo, posiadające 15 000 000 ludności czyli 500 głów na km^2 ziemi uprawnej, przywiązuje wielką wagę do robót, mających na celu tak wydatne zwiększenie powierzchni zbiorów.

To też rząd egipski w porozumieniu z rządem sudańskim (anglo-egipskim) opracowuje szerokie i na wielką skalę zakrojone projekty dalszego wyzyskania wód Nilu.

III. Wielkie projekty irygacyjne.

Dla zapewnienia ilości wody, niezbędnej dla nawodnienia wskazanych wyżej terenów w Egipcie, jakoteż wielkich przestrzeni w Sudanie, rząd Egipski rozważa obecnie następujące projekty:

1. Budowę jazu (przegrody) u północnego końca jeziora Alberta, które, dzięki swym prawie urwistym brzegom i wielkiej powierzchni (525 000 ha) nadaje się doskonale na wielki zbiornik dla Białego Nilu.

2. Białą Nil, wypływając z jeziora Victorja przechodzi przez przez wielkie mokradła i puszczę dziewicze, (t. zw. rejonu Sadd), w których rozlewa się i traci $\frac{2}{3}$ swej wody, która z błot tych następnie bez korzyści paruje. Istnieje projekt wykonania kanału zapomocą bagrowania, któryby skierował rzekę na wschód od tych błot.

3. Wobec tego, że odległość jeziora Alberta od Egiptu wynosi około 6000 km, woda na przejście tej przestrzeni wymaga 3—4 miesięcy czasu. Wobec trudności regulowania przepływu wody na 4 miesiące naprzód, powstał projekt budowy przegrody na Białym Nilu w miejscowości Dżebel Awlija o 45 km na południe od Chartumu. Stąd woda dochodzi do dolnego Egiptu w ciągu 3 tygodni.

Przegroda w Dżebel Awlija, tworząc wielki zbiornik na Białym Nilu, w rodzaju zbiornika w Assuanie, pozwoli na nawodnienie około 200 000 ha ziemi (130 000 w dolnym i 70 000 w środkowym Egipcie).

Dla dalszego zwiększenia nawodnianego obszaru niezbędnym jest już urządzenie zbiornika w jeziorze Alberta, oraz uregulowanie przepływu Białego Nilu przez błota rejonu Sadd.

Budowę jazu w Dżebel Awlija miano rozpocząć już w r. b. Domy mieszkalne niezbędne dla budowy, już są nawet wykonane. W ostatnich jednak czasach wysunięto projekt dalszego podwyższenia jazu w Assuanie i doprowadzenia objętości zbiornika do 5 miliardów m^3 . Projekt ten ma swoich gorących zwolenników, lecz również i zdecydowanych przeciwników. W kołach inżynierskich Egiptu toczy się obecnie ciekawy spór w kwestji tych projektów, są przytaczane argumenty za i przeciw. W początku stycznia 1927 spór ten jeszcze nie był rozstrzygnięty.

IV. Znaczenie Ministerstwa Robót Publicznych w Egipcie.

Wyżej przytoczony krótki zarys robót irygacyjnych wskazuje, że w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat dzięki wykonanym robotom hydrotechnicznym, wprowadzeniu dzięki nim nawodniania stałego, umożliwiającego dwa urodzaje, oraz irygacji terenów dotychczas jałowych, powierzchnia zbiorów powiększyła się w Egipcie przeszło dwa razy.

To faktyczne zwiększenie swego terytorjum otrzymał przeludniony Egipt nie przez wojny zaborcze, lecz przez dobrze skierowaną i zorganizowaną pracę pod kierunkiem inżynierów.

To też Ministerstwo Robót Publicznych rządu egipskiego, które zarządza wykonaniami i prowadzi wciąż nowe roboty irygacyjne, odgrywa w tym kraju daleko donioślejszą rolę, niż analogiczne ministerstwa w innych krajach.

Uwydatnia się to doskonale przy porównaniu budżetów Polski i Egiptu (przerachowanego na złote obiegowe według kursu 9 zł. = 1 dolar). Są one prawie równe sobie co do swej sumy, więc z tego powodu porównanie jest jeszcze bardziej rażące.

Wobec innego układu budżetu Polski (wydzielenie przedsiębiorstw i innego podziału kompetencji), tylko pewne kategorie wydatków mogą być porównywane. W Egipcie koleje należą do Min. Komunikacji, a Min. Rob. Publ. ma mniej więcej te same, co u nas, kompetencje (głównie irygację, która wynosi $\frac{3}{4}$ wydatków tego ministerstwa).

	Egipt	Polska
Ludność w r. 1926	15 000 000	30 000 000
Budżet cały (zrównoważony)	1 730 000 000	1 720 000 000
Wydatki:		
Min. Spr. Wojsk.	95 000 000	563 500 000
„ Oświaty	117 000 000	270 000 000
„ Rolnictwa	50 000 000	32 900 000
„ Robót Publicznych	259 000 000	57 000 000
Renty i emerytury.	83 000 000	168 000 000
Długi etc.	216 000 000	108 000 000

Z powyższego widać, że dogodne w porównaniu z Polską z punktu widzenia bezpieczeństwa geograficzne położenie Egiptu, mającego z jednej strony Saharę, a z drugiej Morze Czerwone pozwala mu na skierowanie głównych wydatków na inwestycje produkcyjne, co pozwoliło w krótkim stosunkowo czasie na otrzymanie opisanych wyżej wspaniałych rezultatów.

Roboty irygacyjne w Egipcie nasuwają pewne refleksje.

Tylko na budowę dwóch jazów: w Assuanie i w Sennarze wydał Egipt około 12 000 000 £ czyli 540 000 000 zł. obiegowych, a jednocześnie setki milionów zł. na inne roboty irygacyjne. W ten sposób zwiększa swoje terytorjum i obszar zbiorów.

Widzimy jednocześnie, jak Holandia przystąpiła do osuszenia zatoki Zuidersee. Kosztem 450 milionów florenów, czyli

1 600 000 000 zł. ob. ma zdobyć 226 500 ha ziemi. Wydatek wyniesie 7 100 zł. na ha.

Polska, która również musi znaleźć miejsce dla nadmiaru swej ludności rolniczej, ma przystąpić do osuszenia Polesia. Koszt jego oblicza się na 475 000 000 zł., przyczem ma być zdobyte dla kultury rolnej 1 800 000 ha. Koszt wynosi tylko 260 zł. na 1 ha.

Egipt i Holandia są dla nas przykładem, że pracą można zdobyć terytorjum. Nasze warunki są pod tym względem o wiele łatwiejsze. Meljoracje rolne na całym obszarze Polski i osuszenie błot na Wschodzie będą mogły i nam zapewnić podwojenie plonów rolnych.

Inż. Tadeusz Niedzielski.

Radjo w służbie pomiaru kraju.

(Według artykułów J. Fuchsa).

Technika radjowa posługuje się dla najrozmaitszych swoich gałęzi komórką fotochemiczną (fotocelle), a między innymi także i dla celów pomiarów astronomicznych, a przede wszystkim dla celu badania jasności i zmienności światła gwiazd, osiągając w tem wielką precyzję.

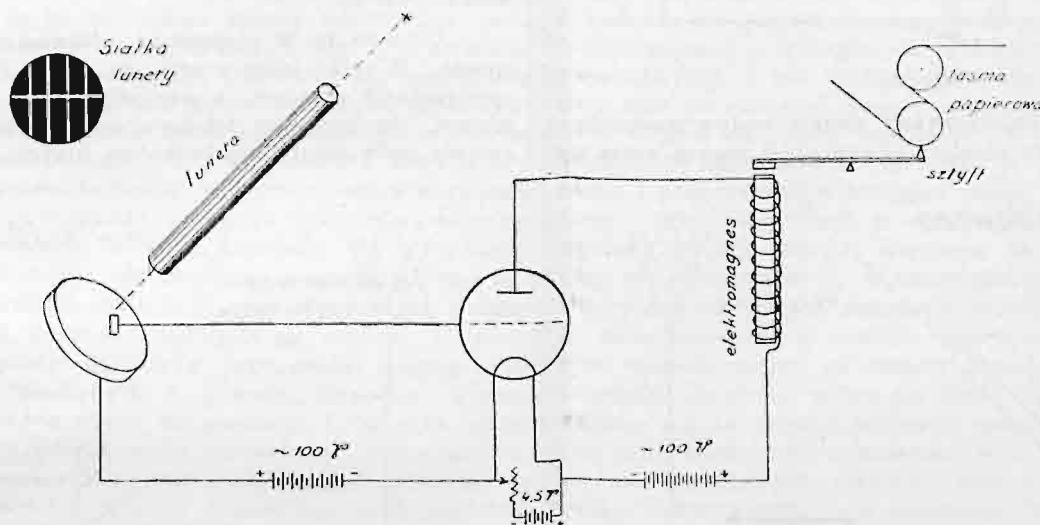
Komórka fotochemiczna ma właściwość, iż przy naświetleniu wytwarza prąd elektryczny, jednakowoż tak słaby, iż bez-

pośrednio za pośrednictwem normalnego aparatu Morsego (relais) rejestruje samoczynnie czas przejścia gwiazdy przez szparę (względnie przez południk).

Gwiazda zarejestrowała się samoczynnie.

Tego rodzaju przyrządy są w użyciu w obserwatoriach w Kopenhadze i Paryżu.

Drugim problemem jest kwestja regulowania czasu.



Rys. 1.

pośrednie użytkowanie jego jest wykluczone. Radjotechnika posiada możliwość zapomocą lampy katodowej wzmocnienia tego prądu do wielkości, nadającej się do obserwacji i pomiarów.

Prof. generał francuski, Ferrié, użył tej właściwości do wydobywania tonu z gwiazdy. Pomysł jest prosty.

Niewielki nadajnik radjowy wysyła falę o pewnym tonie (długości), a równocześnie z tym nadajnikiem połączona jest komórka fotochemiczna. W chwili przejścia gwiazdy przez nitkę aparatu zmienia się natężenie światła, przez to powstaje prąd, który następnie zmienia ton fali emisyjnej nadajnika.

Słyszemy lekki gwizd.

Specjalnie zaś dla służby czasu jest to niesłychanej wagi, gdyż pozwala na automatyczną rejestrację chwili przejścia gwiazdy przez os lunety bez pośrednictwa ludzkiej obserwacji, obciążonej, jak wiadomo źródłami błędów.

Urządzenie w ogólnych zarysach jest następujące (rys. 1):

Przednia soczewka instrumentu przejściowego, ustawionego w południku, zasłonięta jest całkowicie czarnym papierem i tylko w miejscach, odpowiadających nitkom normalnego instrumentu przejściowego, są umieszczone cienkie szpary.

Przy przejściu gwiazdy przez te szpary promień światła pada na komórkę, co wywołuje w następstwie prąd, który następnie wzmocniamy lampą katodową.

Najdokładniejsze chronometry posiadają swoje błędy: a) stanu i b) biegu, a jeżeli dodamy do tego błędy obserwacji, to łatwo przyjdziemy do przekonania, iż o nowoczesnej precyzji w pomiarze czasu, nawet najdokładniejszymi przyrządami nie może być mowy.

Dążeniem nauki jest wyeliminowanie wpływu człowieka i automatyczne rejestrowanie czasu przez uproszczenie mechanizmu popędowego do minimum.

Na dolnej części wahadła znajduje się miękkie żelazo, a w pobliżu elektromagnes, który w chwili przejścia prądu przez niego przyciąga wahadło na krótki czas. Prąd wytwarzany zostaje przez błysk światła, padający na komórkę fotochemiczną.

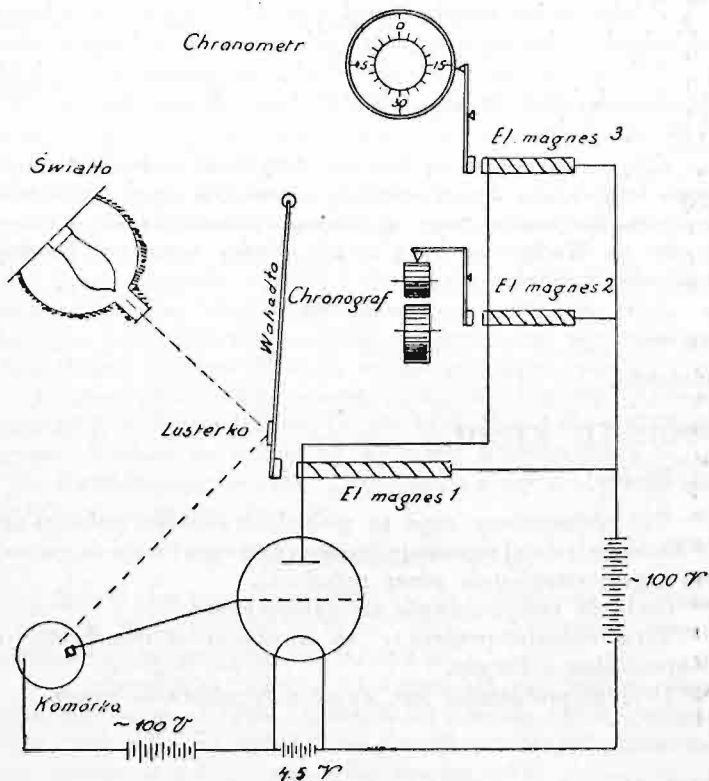
Z boku znajduje się źródło światła, a równocześnie na wahadle małe lusterko (rys. 2).

Z chwilą przejścia wahadła przez pewien punkt (środek), lusterko otrzymuje światło, rzuca je na komórkę fotochemiczną, która wytwarza prąd, ten prąd po wzmocnieniu, doprowadzony do elektromagnesu, przyciąga wahadło.

W chwili przyciągania wahadła lusterko wyszło ze swego położenia, światło na niego już nie pada, przez co komórka przestaje działać, prąd się przerywa, wahadło spada i t. d.

Ruchomy koniec relais popycha kółko zębate, opatrzone podziałką sekundową, zaś amplitudę wahadła regulują specjalne

śrubki, pozwalające przez zmianę długości wahadła na dowolną zmianę czasu wahania.



Rys. 2.

W ten sposób wyeliminowany zostaje wpływ mechanizmu zegarowego i osiągnięty idealnie równy chód zegara przez wy-

eliminowanie wszelkiej pracy, dokonywanej przez sprężyny, wpływ tarcia kół zębatach, wpływ temperatury i t. p.

Rzecz jasna, iż przyrząd zegarowy musi być zmontowany na podstawie, nie ulegającej wstrząsom, wpływom wilgoci, ciśnienia powietrza i innym powodom nieregularności zegara.

Dalszym rezultatem techniki radiowej jest urządzenie do chwytania sygnałów czasowych równocześnie na całej kuli ziemskiej, z jednego i tego samego źródła.

Pomimo wszelkich ostrożności niema na całym świecie dwóch zegarów, wskazujących dokładnie jeden i ten sam czas, mających ten sam chód i pomimo największych ostrożności obserwacyjnych błędy i różnice w chronometrach nawet najdokładniejszych obserwatorów są w znaczeniu nowoczesnej precyzji bardzo znaczne.

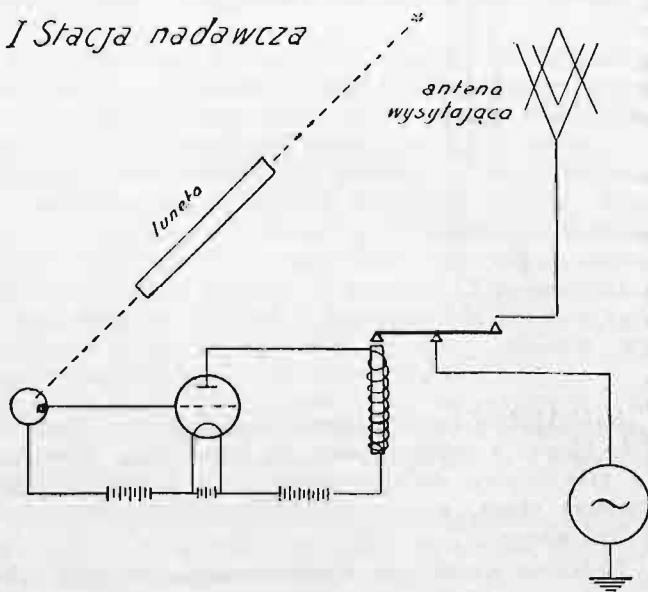
Dane obserwatorium, mające odpowiednie urządzenia, wysła chwilę przejścia gwiazdy przez południk drogą radiowych emisji do wszystkich innych przyrządów rejestracyjnych.

Inne obserwatoria mają odbiorniki lampowe, połączone z chronografem, i opisaną poprzednio aparaturę rejestrującą.

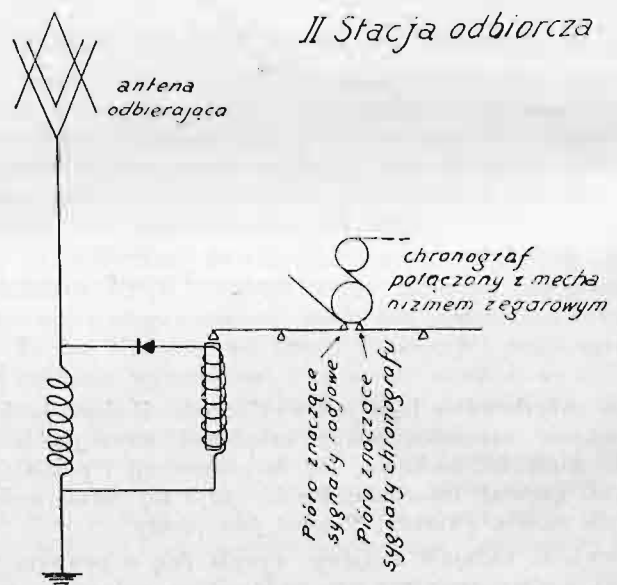
Na nawijającym się wałku opierają się dwa pióra, z których jedno znaczy sygnały sekundowe zegara, a drugie reaguje na sygnały, wysyłane ze stacji głównej, w ten sposób automatycznie bez udziału człowieka i jego błędów osobowych zarejestrowany jest dokładnie czas i chwila zaistnienia danego zjawiska (rys. 3).

Oznacza to w przyszłości ułatwienie służby czasu w ten sposób, iż tylko jedna stacja na całym świecie będzie czyniła spostrzeżenia czasowe, a wszystkie inne obserwatoria astronomiczne, uwolnione od tej żmudnej i niewdzięcznej roboty, poświęcić będą mogły się badaniom innych zjawisk nieba.

I Stacja nadawcza



II Stacja odbiorcza



Rys. 3.

Inż. Włodzimierz Rychlewski.

Wietrzenie materiałów budowlanych i środki zaradcze.

Zewnętrzne powierzchnie obiektów budowlanych podlegają stałej destrukcji skutkiem stykania się z powietrzem zewnątrz, wodą deszczową i parą wodną, zawierającą rozpuszczone związki siarkowe i skutkiem zmian temperatury wywołujących kurczenie się i rozszerzanie materiałów budowlanych. Czynniki te zachodzą wzajemnie na siebie, kumulują się tak, że trudno rozdzielić i przeprowadzić eksperymentalnie na obiekcie budowlanym działanie każdego z nich z osobna. Okoliczność ta sprawia, że dotychczas mimo długiego szeregu ba-

dań zdania uczonych są w wielu punktach podzielone co do sposobu i stopnia działania poszczególnych czynników, a utrudniająco wpływa różnorodność materiałów szczególnie kamiennych, oraz niejednokrotnie bardzo powolny postęp destrukcji tak, że dla obserwacji długość życia ludzkiego często jest niewystarczająca.

Ogólnie szkodliwe wpływy atmosfery określone w skutku jako tak zwane „wietrzenie“, sklasyfikowane i podzielone na następujące grupy:

a) mechaniczne, b) chemiczne, c) organiczne.

a) Wietrzenie mechaniczne powstaje przede wszystkim skutkiem zmian temperatury wywołujących kurczenie i rozprężanie się materiału. W ubogich w wodę okolicach pustynnych, zatem przy wykluczeniu poważnego czynnika rozpadowego, jakim jest woda, daje się obserwować ten wpływ zmian temperatury jako niemal wyłączny czynnik destrukcyjny. Olbrzymia masa piasków pochodzących z odwiecznego rozpadania się skał, płatowe łuszczenie się powierzchni skalistej w pierwszej fazie wietrzenia, są typowym objawem niszczenia materiałów z powodu zmian temperatury, które wynoszą często ponad 60° C w ciągu doby. Wpływ temperatury daje się obserwować na obiektach budowlanych z kamienia ciosowego we fugach, które w lecie zaciśnięte, w zimie się otwierają z powodu skurczu kamieni, pęknięcia fasad uwidaczniają się silniej w zimie, niż w lecie. Szczyty kominów fabrycznych w dniu słoneczny opisują zamkniętą, linję krzywą w ciągu doby z powodu różnic temperatury po stronie oświetlonej słońcem i pozostającej w cieniu.

W murach ciągłych o znaczniejszej długości, w jednolitych nawierzchniach ulic występują spękania skutkiem zmian temperatury, o ile siły kurczenia się materiałów, zresztą bardzo znaczne, przekraczają ich wytrzymałość. Przy nakładaniu różnych materiałów budowlanych w cienkich warstwach jednych na drugie, np. wszelkiego rodzaju wyprawach, należy brać pod uwagę współczynniki rozszerzalności tych materiałów i unikać stykania się ze sobą materiałów o zbyt różnej rozszerzalności.

Powierzchnie kamienia stykające się z powietrzem zewnętrznym narażone są na największe zmiany temperatury, podczas gdy reszta materiału wewnątrz muru ulega tym zmianom nieznacznie i w wolniejszym tempie. Powstałe stąd naprężenia w zewnętrznej warstwie kamienia wywołują płatowe jej oddzielanie się i odpadanie. Ponieważ materiały budowlane rzadko są zupełnie suche, rozszerzalność ich przy zmianach temperatury komplikuje się z rozszerzalnością z powodu stanu nasycenia wodą. I tak: jeżeli wysuszenie następuje przy równoczesnym podwyższeniu temperatury, wówczas kurczenie się wysychającego materiału kompensuje się częściowo z rozszerzaniem termicznym. W przeciwnym razie t. j. przy wysychaniu w temperaturze spadającej, kurczenie materiału się sumuje.

Ściany zewnętrzne budynków jako całość ulegają ustawicznym ruchom szkodliwym z powodu działania wiatru, a szczególnie z powodu różnic temperatury. I tak przy ogrzaniu przez słońce naprzemian części wschodniej i zachodniej budynku mur się rozszerza, a wraz z nim otwory okienne, co ustalono przy pomocy odpowiednio skonstruowanych rejestrujących instrumentów miernych. Stwierdzono przytem, że wielkość i częstość wydłużeń muru przewyższa wielkość i częstość skurczeń, co można wytłumaczyć niejednorodnością substancji muru, oraz istnieniem wewnątrz naturalnych szpar i szczelin. Natomiast wielkość i częstość podwyższeń i obniżen muru daje stosunkowo małe różnice, najprawdopodobniej skutkiem znacznego ciężaru mas. Te drobne na pozór ruchy muru wywołują jego wybrzuszenia i pęknięcia w rezultacie częstokroć szkodliwsze niż wietrzenia materiału, względnie ułatwiają wietrzenie przez wnikanie wilgoci z zewnątrz do powstałych stąd szczelin.

Zmiany opisane stają się dla materiałów budowlanych najgroźniejsze przy temperaturach poniżej zera. Woda zawarta w materiale budowlanym w stanie wolnym, a więc nie krystalograficzna, a pochodząca z gruntu, czy też z wilgoci zawartej w powietrzu, marznąc powiększa jako lód swoją objętość o 8 do 9% z taką siłą, że rozsada najbardziej spójne kamienie. Wystające części fasad budynków, jak gzymsy, obramienia, podlegające najsilniej zawilgoceniu, a często gruntownemu przemoczeniu wodą deszczową, oraz głębnemu przemarznieniu z powodu dużej powierzchni styku z powietrzem zewnętrznym, a małej stosunkowo objętości, wietrzeją bardzo szybko. Również wyprawy fasad nałożone na świeżym murze, jakkolwiek już same dostatecznie suche, oddzielają się od niego z nastaniem mrozów, zwłaszcza, gdy przez dodanie domieszek zgęszczających np. cementu zmniejszono ich hydroskopijność, utrudniając

przez to odprowadzenie wilgoci muru na zewnątrz. Skutkiem zamarzania wody gromadzącej się między murem a mało przepuszczalną wyprawą, powstają tutaj przestrzenie puste, dające się łatwo stwierdzić przez wypukanie, a wyprawa tracąc oparcie muru trzyma się jedynie spoistością z częściami przylegającymi jeszcze do muru, jednak po pewnym czasie, nieraz paru latach, opada płatami. Dlatego jako domieszek do wypraw nakładanych na mury wilgotne należy używać raczej materiałów porowatych, zwiększających hydroskopijność wyprawy n. p. cegły tłuczonej, pumeksu i t. p., a w każdym razie przy wyborze wypraw hydraulicznych używać w tych wypadkach t. j. na murach wilgotnych raczej wapna hydraulicznego niż cementu.

Równie i zaprawy użyte do muru, względnie okoliczność, że mur musi być na zaprawie jakiegokolwiek układany, może być przyczyną jego destrukcji. W mokrym bowiem murze wilgoć posuwa się drogą najmniejszego oporu, t. j. ku jego płaszczyznom zewnętrznym, które i tak doznają najsilniejszego zawilgocenia od deszczu. Szwy zewnętrzne oraz szwy pionowe bezpośrednio za zewnętrzną „wozówką“ zostają tą wilgocią nasyczone i rozszerzają się przy marznieniu, skutkiem czego powstają w murze naprężenia w kierunku poziomym i pionowym. Naprężenia poziome rozpierają szwy pionowe znajdujące się poza zewnętrzną „wozówką“ i rozrywają „główki“, zaś skutkiem naprężeń pionowych, którym przeciwdziała ciężar masy muru powyżej, następuje wybrzuszenie na zewnątrz oddzielnego w sposób wyżej opisany zewnętrznego płatu muru. Nasuwałaby się więc wobec tego faktu teoretyczna wskazówka, dotychczas zresztą nie urzeczywistniona, by używać do muru jakiejś zaprawy o tychsamych własnościach co dany materiał konstrukcyjny, i tak wiążącej poszczególne kamienie, by ułożony mur przedstawiał masę zupełnie jednolitą.

Wpływ na mury temperatury, szczególnie mrozu, uwidacznia się silnie podczas budowy. W porze ciepłej cegła jest sucha i przy zwilżeniu wchłania więcej wody niż w temperaturze niskiej. Murowanie w mrozie osłabia zdolność wiązania zaprawy, zwykła zaprawa wapienna da się jeszcze zastosować przy temperaturze 3° C, w temperaturze niższej nie wiąże. Ze wszystkich używanych domieszek wiążących najmniej wrażliwy na mróz jest cement, bowiem nawet przemarzły podczas procesu wiązania, tężeje po ustaniu mrozów i uzyskuje normalną twardość. Działanie mrozu na chudą zaprawę cementową jest większe niż na tłustą, ponieważ cement wiążąc się rozgrzewa i opóźnia marznienie, wskazanem więc jest używać w mrozie zapraw cementowych tłustych, oraz cementów szybko wiążących. Dobre wyniki daje dodawanie w czasie mrozów do zaprawy wapiennej kawałków wapna skalistego, które gasząc się w wodzie zaprawy wydzielają dużo ciepła. W zaprawach wielu budowli średniowiecznych spotyka się także kawałki wapna skalistego i prawdopodobnym jest, że temu właśnie zawdzięczają te zaprawy ogromną twardość i spoistość.

Wpływ mrozu na sam materiał konstrukcyjny objawia się działaniem rozsadzającym lodu tworzącego się w porach wilgotnego zawsze w różnym stopniu materiału, przyczem szczególnie szkodliwe są drobne nieraz zaledwie dostrzegalne rysy i pęknięcia zewnętrznego lica, pochodzące z przyczyn wymienionych wyżej lub innych. Pęknięcia większe są mniej niebezpieczne, bowiem lód tworzący się ma możność rozprzestrzeniania się na zewnątrz z mniejszą szkodą dla materiału. Charakterystycznie objawia się destrukcja zamarzania na powierzchni większych kamieni ciosowych w zwartym murze nieprzykrytym wyprawą. Oto woda zawarta w kamieniu wysychając posuwa się na zasadzie włoskowatości ku zewnętrznej powierzchni muru rozpuszczając po drodze i zabierając z sobą rozpuszczalne składniki substancji skalnej. Sole te po odparowaniu wody krystalizują i zagęszczają zewnętrzną warstwę ciosu szczególnie w dolnej części ponad poziomym szwem, zwłaszcza, gdy użyta tu zaprawa jest gęsta i mało przepuszczalna. Górna granica powstałej w ten sposób twardej skorupy odgina się parabolicznie w górę ku obu szwom pionowym ciosu, ponieważ woda z rozpuszczonymi solami, natrafiając znowu na mało przepuszczalną zaprawę szwów pionowych podnosi się włoskowato

ku górze. W dalszym ciągu tego procesu cios przyjmuje wilgoć z powietrza, względnie wodę deszczową tylko w górnej swej powierzchni, która pozostała porowatą. Woda ta gromadzi się w dolnej części poza stwardniałą nieprzepuszczalną warstwą, i nie mogąc odparować roztwarza w dalszym ciągu substancję kamienia, a marznąc w zimie odsadza tę zewnętrzną warstwę.

To samo działanie objawia się na dolnych powierzchniach gzymsów, konsol i płyt balkonowych; dlatego należy je chronić od zawilgocenia przez pokrycie z wierzchu materiałem nieprzepuszczalnym, jak blacha, asfalt itp.

Zaprawy tłuste kurczą się wysychając względnie wiążąc; powstałe stąd szpary we szwach zatrzymują wodę, która zapoczątkowuje wietrzenie krawędzi kamienia. Zaprawy hydrauliczne wiążące się silniej z kamieniem mogą przy zsychnaniu się nawet odrywać przyległą do szwu warstwę kamienia. Zaprawy chude, a więc porowate przepuszczają wodę opadającą z górnych warstw kamienia, zatem dolna warstwa kamienia spoczywająca na materiale nieprzepuszczalnym np. izolacji asfaltowej przyjmuje stosunkowo duże ilości wody i niszczy jej szybciej.

Pęknięcia na konstrukcjach betonowych, z wyjątkiem rys pochodzących z przeciążenia konstrukcji, powstają z mechanicznego kurczenia się betonu w procesie wiązania, trwającego zazwyczaj dłuższy okres czasu, rzadziej są skutkiem mechaniczno-chemicznego pęcznienia.

Kurczenie się betonu jest tem większe im większa zawartość cementu, oraz im cement jest szybciej wiążącym i wynosi ono około $\frac{1}{2}$ mm na 1 metr bieżący konstrukcji. Z biegiem czasu, albo przez dłuższe utrzymywanie betonu w stanie wilgotnym kurczenie się zmniejsza względnie ustaje.

Pęcznienie betonu ma swe źródło w procesie chemicznym opisanym w następnym rozdziale i da się uchylić w znacznej mierze przez stosowne domieszki neutralizujące podczas fabrykacji cementu.

Dla zapobieżenia szkodliwym skutkom kurczenia należy opóźnić proces wiązania przez utrzymywanie dłuższy czas zespołu w stanie wilgotnym, oraz wprowadzanie szwów dylatacyjnych na większych powierzchniach zabudowanych, zaś dla uniknięcia pęcznienia, należy używać wypróbowanych cementów.

Próbę taką dającą się łatwo przeprowadzić na miejscu budowy opisano w rozdziale następnym.

Cegła wypalona z chudej gliny zawierającej grubo ostroziarnisty piasek posiada duże pory, w których lód może się rozprzestrzeniać. Cegła taka jest wytrzymalsza na mróz, niż cegła wykonana z gliny tłustej, zatem mniej porowata. Zniszczenie cegły przez mróz występuje nieraz dopiero po wielu latach i zależy od wytrzymałości materiału i rodzaju porów. Prawie zawsze jednak po kilku przemarzeniach cegła wykazuje zmniejszenie wytrzymałości na ciśnienie, a często zwiększoną zdolność chłonną, co się tłumaczy łączeniem się ze sobą porów rozsadzanych przez lód. Przy ocenie odporności cegły na mróz nieznaczne zmniejszenie jej wytrzymałości odgrywa rolę drugorzędną, ważniejszą natomiast jest kwestja, czy zewnętrzna powierzchnia cegły nie ulega uszkodzeniu, względnie odbarwieniu, o ile chodzi o cegłę okładzinową.

Ogólnie stopień porowatości cegły nie jest czynnikiem jedynie decydującym o jej odporności na mróz, bowiem wchodzi tu w grę kształt porów i ich łączność wzajemna.

Również stwierdzono, że stopień porowatości kamieni naturalnych nie jest probierzem odporności na mróz, gdyż np. bardzo porowate lawy i tufy posiadają znaczną odporność. Tuf wapienny, t. zw. trawertyn, o wysokim współczynniku porowatości bo około 30%, jest przeciwieństwo bardzo odporny na zamarzanie.

Dla pełnego działania destrukcyjnego mrozu potrzebny jest pewien określony stopień napełnienia materiału wodą. Ponieważ woda marznąc przybiera około $\frac{1}{10}$ objętości, można zatem przyjąć, że rozsadzanie substancji materiału następuje dopiero, gdy pory i puste przestrzenie wewnątrz zostaną napełnione wodą powyżej $\frac{9}{10}$ objętości. Stopień naturalnego nasycenia wodą materiału jest więc zasadniczą miarą jego odporności na

mróz. Stopień ten zwany „współczynnikiem nasycenia“ określa się stosunkiem ilości wody, która tylko na podstawie włoskowatości dostaje się do wnętrza materiału, zanurzanego swolna w naczynie wypełnione wodą, do tej ilości wody, która jest potrzebna do całkowitego wypełnienia porów materiału. Teoretycznie należałoby przyjąć 0.9 jako najwyższą wartość współczynnika nasycenia, jednak doświadczalnie ustalono tę górną granicę na 0.8, przyczem maksymalną pojemność porów danego materiału określano poddając jego próbkę w fizycznej próżni nasyceniu wodą pod znacznym ciśnieniem.

Ogólnie naturalna wchłonność materiału budowlanego zależy od:

1. pojemności porów,
2. ich kształtu i łączności,
3. sposobu zewnętrznego działania wody i panującego przytem ciśnienia.

Między wchłonnością i porowatością danego materiału niema stałego stosunku; obie te wartości zbliżają się przy porach połączonych, a wykazują różnice przy porach odosobnionych, albo tylko włoskowato komunikujących ze sobą.

Eksperymentalne badania danego materiału budowlanego co do wytrzymałości na zamarzanie, polega na oznaczeniu zmniejszenia jego wytrzymałości na ciśnienie po kilkakrotnym próbnym zamarzaniu. Badania te dla celów budownictwa nadziemnego przeprowadza się na próbnym kostkach, które poprzednio zanurza się w wodzie na przeciąg 2—13 godzin, zależnie od gęstości materiału. Zamarzanie przeprowadza się 25 razy, każde po 4 godziny przy temperaturze 15° C.

Jakkolwiek laboratoryjne próby wykazują odchyłki od rzeczywistych zmian zachodzących w materiałach budowlanych, można jednak z prób tych wyciągnąć pewne wnioski praktyczne a mianowicie:

1. Jeżeli 25-krotne zamarzanie nasyczonego wodą kamienia sprawia znaczne zmniejszenie jego wytrzymałości, nie jest wskazane używać go w częściach budynków narażonych na bezpośrednie zetknięcie z mokrą ziemią n. p. w cokołach i murach oporowych, lub częściach architektonicznych wystawionych szczególnie na działanie deszczu, jakoto: gzymsy, konsolle, balustrady i t. d.

2. Jeżeli próba zamarzania nasyczonego wodą kamienia nie wykaże żadnych zmian, można go uważać jako dostatecznie odporny na mróz dla zwykłego muru licowego, z zachowaniem jednak ostrożności co do murów cokołowych i wysadzonych części architektury.

3. Jeżeli próba przy częściowym tylko napełnianiu wodą da wyniki zadawalniające, można kamienia użyć do murów licowych, nawet gdyby próba przy zupełnym nasyceniu wykazała pewne nieznaczne uszkodzenia. Natomiast wykluczyć należy ten materiał od eksponowanych części architektonicznych, lub stykających się z wilgotną ziemią.

4. Materiały, które przy próbie zamarzania nawet w stanie niezupełnego nasycenia, doznają zmniejszenia wytrzymałości, lub okazują pęknięcia można użyć tylko do suchych murów wewnętrznych budowli.

Do mechanicznych przyczyn wietrzenia należy też zaliczyć „deflację“ t. j. zużycie powierzchni materiałów budowlanych przez piasek i pył rzucany wiatrem na ich powierzchnię. Strumień piasku uderzający ze znaczną chyżością o daną powierzchnię zeszlifowuje najtwardsze materiały nie wyłączając djamentu, to też sposobu tego używa się np. do oczyszczenia ze rdzy konstrukcyj żelaznych. Niewątpliwie naturalny proces „deflacji“ skutkiem wiatru jest w działaniu nieporównanie słabszy, jednak w ciągu dłuższego okresu lat daje się obserwować szczególnie na powierzchniach obiektów wolnostojących, zatem więcej wystawionych na działanie wiatru, a zwłaszcza ulegają temu wolnostojące pomniki, statuy, kolumny i t. p., w które uderzają prądy powietrzne ze wszystkich stron.

b) Wietrzenie chemiczne powstaje pod wpływem wody opadowej lub gruntowej, która rozpuszcza sole zawarte w materiale budowlanym, a odparowując osadza je na powierzchni zewnętrznej muru, gdzie one krystalizują, przybierając wygląd białego lub kolorowego nalotu, względnie glazurowej powłoki.

Wydzielane w dalszym ciągu sole krystalizują na powierzchni kryształów osadzonych poprzednio. Proces ten może postępować bardzo szybko, gdyż sole torują sobie gwałtownie drogę poprzez pory materiału. Niszczące ich działanie jest przeważnie mechaniczne, a polega na znanym w krystalografii objawie powiększania się objętości roztworów w procesie krystalizacji. Formujące się w zewnętrznej warstwie materiału budowlanego kryształy soli rozsadzają jej cząstki i po pewnym czasie doprowadzają ją do rozpadu. W rzadszych wypadkach niszczące działanie soli jest też chemiczne, a objawia się ono w zmniejszeniu wytrzymałości materiału budowlanego skutkiem wylugowania pewnych zasadniczych jego składników, przez krążące wewnątrz płynne sole.

Sole rozpuszczalne występują na powierzchnię zazwyczaj dopiero na gotowym murze podczas budowy, a szczególnie pierwszej wiosny podczas wysychania świeżego muru. Z nastaniem dłuższej pory deszczowej naloty te rozpuszczają się w wodzie opadkowej i parze wodnej zawartej w powietrzu i wraz z nią zostają z powrotem wessane wgłąb materiału, by znowu przy posusze wystąpić na zewnątrz. Jeżeli ilość tych soli jest niewielka, to po kilkakrotnym wystąpieniu zostają powoli zmyte przez deszcz i naloty znikają na zawsze; przeważnie jednak naloty te powracają stale i doprowadzają zewnętrzne warstwy muru do łuszczenia się i rozpadu.

W innych wypadkach sole tworzą z wylugowanymi przez się w murze substancjami związku nierozpuszczalne, które osiadają trwale na licu muru i nie ulegają rozpuszczeniu przez wodę deszczową.

Sole rozpuszczalne znachodzą się w materiale budowlanym od początku jego istnienia, np. w kamieniu naturalnym, względnie w surowcu, z którego materiał wykonano jak w glinie i wapnie skalistem, albo też dostają się do wnętrza podczas fabrykacji, magazynowania i przewozu materiału. W murze gotowym powstają też sole rozpuszczalne skutkiem chemicznego działania bezwodnika kwasu siarkowego, zawartego w dymach węglowych wielkowiejskiego powietrza na pewne składniki substancji muru, albo też zostają wciągnięte do muru przez wodę gruntową.

W dalszym ciągu omówimy kolejno te objawy chemicznego wietrzenia w najważniejszych materiałach budowlanych t. j. cegle, wapnie, piasku, cementcie, gipsie i kamieniu naturalnym.

1. Do wyrobu cegły użyta glina nie występuje prawie nigdy w teoretycznym składzie chemicznym Al_2O_3 , $2SiO_2$, $2H_2O$ (tlenek glinu, krzemionki i woda), lecz zawiera domieszki jak okruchy skał macierzystych w szczególności kwarc, granit, ortoklaz itp. wapień do 40%, gips miałki do 2%, gips krystaliczny do 7%, dwusiarczek żelaza do 16%, tlenek żelaza do 20%, magnez, sód i potas do 5%, nadto składniki organiczne, zwierzęce i roślinne. Zwłaszcza zanieczyszczone silnie są te gliny, które nie znajdują się w miejscu zwietrzenia ich skał macierzystych, lecz zostały naniesione wodą w ich obecne złoża.

Nieszkodliwe są zawarte w glinie drobiny skał macierzystych w ich pierwotnej postaci, większe jednak bryłki np. kwarcu rozszerzając się podczas wypalania cegły powodują w niej rysy i pęknięcia. Dlatego gliny takie winne być przed użyciem szlamowane lub mielone.

Wapień $CaCO_3$ znajduje się we wszystkich prawie glinach i można stwierdzić jego obecność polewając glinę kwasem solnym, który wówczas się burzy z powodu gwałtownego wywiązywania się bezwodnika węglowego.

Małe zawartości w glinie węglanu wapnia nie szkodzą o ile znajduje się w stanie bardzo rozdrobnionym, natomiast większe grudki mogą być dla cegły szkodliwe, bowiem wapień oddaje w czasie wypału bezwodnik węglowy, a pozostały tlenek wapnia czyli t. zw. wapno palone wchłania wodę z powietrza pęczniąc przytem i rozsadzając cegłę.

Dlatego o ile cegłę poddaje się próbie wytrzymałości przed wmurowaniem, należy badać również wytrzymałość w stanie nasycenia wodą, a nawet po poprzedniej próbie zamrożenia. Odnośnie do zawartości wapienia zauważono, że cegła nawet

o znacznej zawartości wapienia nie ulega zniszczeniu, o ile ją natychmiast po wypaleniu wmurowano, natomiast w zimie mogła cegła leżeć w stosach czas dłuższy bez widocznej szkody. Objaw ten tłumaczy się następująco:

W cegle wolno leżącej może wilgoć dostawać się przez całą jej powierzchnię do wnętrza i gasić znajdujące się tam grudki wapna palonego podczas gdy w murze najwyższej jedna strona cegły ułatwia dostęp wilgoci, zwłaszcza, gdy mur wykonano na zaprawie wapienno-cementowej, która mało wilgoci oddaje cegle. Równocześnie z działaniem wody występuje działanie dwutlenku węgla zawartego w powietrzu: najpierw ulega zgaszeniu zewnętrzna powłoka grudki wapiennej tj. zamienia się w wodorotlenek wapnia, zaś pod wpływem bezwodnika węglowego przechodzi w węglan wapnia, który stanowi pewnego rodzaju powłokę ochronną przeciw dalszemu gaszeniu się wapna. Ilość kwasu węglowego w powietrzu jest w zimie co najmniej taka sama jak w lecie: natomiast ilość wilgoci w powietrzu jest w lecie większa, i wilgoć ta oraz woda deszczowa przy temperaturze wyższej oddziałują silnie na wapno. Dlatego ziarna wapna palonego zawarte w cegle wolno leżącej gaszą się w porze letniej szybko, rozsadzając cegłę, zaś w cegle wmurowanej w tempie o wiele powolniejszem.

Wapień nie rozpuszcza się w zwykłej wodzie, natomiast gips rozpuszcza się w stosunku 1:400 i może spowodować plamiste odbarwienie cegły po wypale. Zawartość w cegle większych bryłek gipsu podobnie jak wapienia jest szkodliwa, gdyż powoduje pęknięcie cegły podczas wypału. Natomiast obecność gipsu w stanie znacznie rozdrobnionym nie szkodzi, bowiem gips w temperaturze wypalania cegły traci znaczną część wody krystalicznej, potem z trudnością ją przyjmuje. Skutkiem tego na cegle dobrze wypalanej zawierającej nawet do 1% gipsu wykwyty nie występują, chyba w cegle bardzo porowatej, gdzie gips ma możliwość krystalizować w porach przy współudziale wody wchłoniętej z powietrza, lub przy zawilgoceniach muru innego pochodzenia. Przez wypalanie w coraz wyższych temperaturach gips oddaje stopniowo wodę krystaliczną, stając się wytrzymalszym na wpływy atmosferyczne i odporniejszym na przyjmowanie wody, jednak nawet przy 600° C t. j. w temperaturze wypalania gipsu murarskiego, nie traci zupełnie własności przyjmowania wody i pęcznienia pod wpływem wytwarzającego się w obecności wody kwasu siarkowego.

Częstym a bardzo szkodliwym składnikiem gliny trzeciorzędowej jest dwusiarczek żelaza FeS_2 (piryt, markazyt) występujący w formie bryłek różnej wielkości od mikroskopowo drobnych począwszy. Ziarna piryty krystalicznego mają żółtawy połysk metaliczny, markazytu połysk wpadający więcej w odcień zielony; częściej jednak występują w kształcie zwietrzałych już odłamków bezpostaciowych o zabarwieniu czerwonym lub czarnym. Przełom tak jednego jak i drugiego bywa drobnoziarnisty, zbity lub mimośrodowy promienisty.

W glinie ułożonej w hałdy dla przemarzania następuje pod wpływem wody chemicznej rozkład dwusiarczku żelaza, przyczem siarka łączy się z zawartymi w glinie alkalkajami na siarkany rozpuszczalne K_2SO_4 , Na_2SO_4 (sól glauberska) i $MgSO_4$ (sól gorzka), które później w gotowym murze są przyczyną gwałtownego wietrzenia cegły. Dlatego wskazane jest suche zimowanie gliny zawierającej znaczne ilości dwusiarczku żelaza. W wysokiej temperaturze wypalania cegły rozkłada się dwusiarczek żelaza, przyczem żelazo łączy się z tlenem powietrza na tlenek żelaza o zabarwieniu czerwonym lub czarnym, zaś siarka z wodą zawartą w cegle na kwas siarkowy. Proces ten podsycany przez obecność pary wodnej i węgla nieraz odbywa się tak gwałtownie, że cegła się rysuje, a często pęka. Kwas siarkowy zazwyczaj uchodzi przez pory cegły na zewnątrz lecz na tej drodze ma możliwość łączenia się z zasadowymi substancjami gliny na sole rozpuszczalne, które potem mogą spowodować groźne dla cegły wykwyty. Większe kawałki dwusiarczku żelaza przy wypalaniu cegły stapiają się ze składnikami gliny na krople szlaki o zabarwieniu czarnym, które psują wygląd cegły okładzinowej. Zawartość w glinie dwusiarczku żelaza w obecności ciał orga-

nicznych powoduje przy wypale pęcznienie i skręcanie się cegły. Wnętrze cegły jest czarne i niewypalone podczas gdy zewnętrzna powierzchnia jest gęsta. Skutkiem tego wytwarzający się kwas siarkowy i węglowy nie mogą ująć przez zagęszczoną zewnętrzną powierzchnię rozdymając cegły. W słabo wypalanej cegle może dwusiareczek żelaza pozostać w stanie nierozłożonym, lecz dopiero z czasem przyjmując tlen z powietrza przechodzi w siarkan żelaza, który czyni cegłę kruchą.

Ogólnie zawartość dwusiarczku żelaza w glinie jest dla cegły w wysokim stopniu szkodliwa, dlatego glina taka winna być poprzednio szlamowana lub neutralizowana przez odpowiednie domieszki. O ile znajdowane w surowej glinie bryłki są bezpostaciowe i ani kształtem krystalograficznym, ani połyskiem i barwą na pierwszy rzut oka nie robią wrażenia dwusiarczku żelaza, należy przeprowadzić badanie ich chemicznego składu przez sproszkowanie i ogrzewanie w próbce. Wywiązujący się przytem gaz dwutlenek siarki SO_2 daje się łatwo rozpoznać po gryzącym siarkowym zapachu. Inny sposób polega na skierowaniu płomienia dmuchawki na badaną bryłkę złożoną na kawałku węgla drzewnego. Wówczas spalająca się na SO_2 siarka nadaje płomieniowi zabarwienie niebieskie, a pozostałe w bryłce żelazo utlenia się na siareczek żelaza Fe_2O_3 o barwie czerwonej. Sole rozpuszczalne magnezu, sodu, potasu w związkach chemicznych $MgSO_4$, Na_2SO_4 , K_2SO_4 , $NaNO_3$, KNO_3 , $NaCl$, znajdujące się często już w glinie surowej utrudniają fabrykację cegły, a w gotowym murze tworzą wykwitki powodujące gwałtowne wietrzenie. Obecność soli rozpuszczalnych daje się zauważyć już przy suszeniu cegły. Występowanie ich na powierzchnię zależne jest nie tylko od ich ilości lecz także od zawartości wody odparowującej podczas suszenia. Im glina jest tłuszczejza tem większa jest zawartość w świeżo uformowanej cegle wody hydroskopijnej, która przeciętnie wynosi 25% objętości. Nawet przy dłuższem suszeniu nie następuje zupełna utrata wody, a przeważnie w praktyce ilość wody w cegle wysuszonej zmniejsza się do połowy. Reszta wyparowuje podczas wypalania i wówczas zabiera ona ze sobą sole rozpuszczalne, które na powierzchni cegły trwale pozostają, nie dając się usunąć przez zmycie wodą, bowiem w temperaturze pieca tworzą nierozpuszczalne połączenia krzemionki. Tego rodzaju naloty psują zewnętrzną wykład cegły zwłaszcza okładzinowej, lecz są nie-szkodliwe i należy je odróżnić od właściwych wykwitów solnych krystalicznych, które występują później na wypalanej cegle, gdy dozna zawilgocenia. Te ostatnie pozostają stale rozpuszczalnymi i na powierzchni muru czynią z biegiem czasu spuszczenie, które wyżej opisano.

Zawartość w glinie sodu, potasu i magnezu jest niebezpieczna ze względu na możliwość łączenia się ich ze siarką na wymienione sole rozpuszczalne (sól glauberska, gorzka itp.) zwłaszcza, że trudno zapobiedz istnieniu w cegle siarki która bądźto z rozkładu prawie zawsze obecnego w glinie pirytu, bądźteż dostaje się do wnętrza cegły z bezwodnikiem kwasu siarkowego zawartym w dymie węglowym podczas wypalania cegły lub w dymach węglowych wielkomięjskiego powietrza. W miejscowościach fabrycznych powietrze zawiera stęskowo

znaczne ilości bezwodnika kwasu siarkowego pochodzącego z dymów węgla kamiennego; np. w powietrzu londyńskim wykazały badania zawartość 2-ch gramów kwasu siarkowego na 1000 m^3 powietrza. Cegła szczególnie maszynowa zachowuje się odpornie wobec dymów węglowych, gorzej cegła ręczna z powodu swej porowatości.

Wykwitki soli rozpuszczalnych mogą się pojawiać nawet na zdrowej cegle, o ile te sole dostały się do wnętrza z gruntu, na którym cegła dłuższy czas była złożona, lub do niedostatecznie od gruntu izolowanego muru, o czem pomówimy szerzej w następującym ustępie.

Cegły zachowanych dotąd budowli średniowiecznych odznaczają się dużą wytrzymałością na wpływy atmosfery, prawdopodobnie więc poświęcano dużo staranności przy ich wyrobie, przez dokładne wymrażanie gliny i neutralizowanie szkodliwych substancyj zapomocą odpowiednich domieszek. Przeważnie używano cegły porowatej, której glinę wychudzono grubym piaskiem. Przytem do wypału używano tylko drzewa, a nie węgla kamiennego zawierającego szkodliwe związki siarkowe.

Występowanie wykwitów soli rozpuszczalnych na gotowym murze nie da się usunąć znanymi dotąd środkami, co najwyżej można jedynie ze względów estetycznych każdorazowo ścierać je szczotką, a następnie spłukać strumieniem czystej wody. Zmywanie fasad kwasami celem ich oczyszczenia jest niebezpieczne ze względu na możliwość wsiąkania kwasów i łączenia się z zasadowymi składnikami cegły na sole rozpuszczalne. Wykwitki solne nie oszczędzają glazury ceglanej, a wewnątrz budynku niszczą tapety i obicia. Dlatego w razie ich gwałtownego występowania należy cegły szczególnie tem dotknięte wyciąć z muru i zastąpić nowymi.

Dla uniknięcia tych przykrych i w gotowym murze nie dających się już uchylić objawów, należy cegłę dostarczoną badać uprzednio na zawartość soli rozpuszczalnych. Najprostszy sposób badania jest następujący: Naczynie szklane o szerokim otworze napełnia się wodą destylowaną, nakrywa się wygładzoną cegłą próbną, a następnie całość odwraca i pozostawia kilka dni w spokoju, aż cała wchłonięta przez cegłę woda odparuje, osadzając na powierzchni ewentualnie zawarte w cegle sole rozpuszczalne.

2. Wykwitki na powierzchni muru pochodzą też często z zaprawy wapiennej od soli alkalicznych i alkaliów ziemnych, które podobnie jak w glinie cegły albo znajdowały się w wapieniu, albo powstały podczas wypalania wapna. Używany do tego węgiel prawie zawsze zawiera sole, a szczególnie połączenia siarkowe. W wysokiej temperaturze pieca sole się ulatniają i zostają wessane przez wypalany wapień, albo zawarty w dymie węglowym bezwodnik kwasu siarkowego łączy się z alkalijskimi wapienia na siarkany alkaliczne, które później w wilgotnym murze występują jako wykwitki. Często gips zawarty w wapieniu lub cegle ułożonej w murze przetwarza się z alkalicznymi połączeniami zaprawy na krzemian wapnia i niebezpieczny siarkan alkaliczny, sam gips jako taki rzadko występuje na powierzchni w formie wykwitów.

(Dok. nast.)

Inż. Stanisław Latinek.

Mapy hydrograficzne.

(Dokończenie).

Pomiary sytuacyjne.

Rzeka wraz z dorzeczem obejmuje znaczny obraz, który przedstawia figurę wydłużoną mogącą dojść nieraz do kilkuset kilometrów długości i dość wielkiej szerokości. Zdjęcie tak niekorzystnie ukształtowanego obszaru z wymaganą dokładnością, wymaga koniecznie założenia łańcuchowej sieci trjangułacyjnej, która z reguły powinna być nawiązana do państwowej trjangułacji i to nawet wtedy, gdyby w tym celu potrzebne były osobne pomiary nawiązujące. Tylko zupełny brak państwowej sieci trjangułacyjnej, usprawiedliwiałby wyprowadzenie potrzeb-

nego łańcucha z własnych baz pomiarowych, założonych w odpowiednim terenie. Bazy te musiałyby być mierzone z przepisaną dokładnością, a zapomocą obserwacji słońca lub gwiazdy polarnej, zorjentowane według południka geograficznego.

Punkty tygonometryczne powyższej sieci, która na ziemniach b. zaboru austriackiego i pruskiego posiadałaby charakter sieci V rzędu, powinny w miarę możliwości tworzyć trójkaty równoboczne, o bokach nie dłuższych niż 3000 m . Zakłada się je w miejscach zabezpieczonych od uszkodzenia, na wzniesieniach umożliwiających dobry przegląd terenu i w miarę moż-

ności niedaleko dróg i dojazdów. Punkty te utrwała się w terenie podziemnie i naziemnie zapomocą kamieni trygonometrycznych, według wzorów przewidzianych w instrukcji trygonometryczno-poligonowej wydanej przez Minist. Robót Publicznych. Po osadzeniu kamienia trygonometrycznego, sporządza się dla niego topografię, którą stanowi szkic wykazujący nawiązania go na najbliższe stałe punkty, tak ażeby w razie zaginięcia można było jego położenie z łatwością odszukać.

Przy wyborze punktów trygonometrycznych należy uważać, ażeby można było na nie z łatwością nawiązać ciągi poligonowe. Spostrzeżenia kątów powinno przeprowadzać się w 3 stanowiskach z przełożeniem lunety, najlepiej teodolitem repetycyjnym, o noniuszu dającym odczyt $10''$. Spostrzeżeń nie należy ograniczać do ilości niezbędnej dla rozwiązania trójkątów, ale ponadto przeprowadzić pewną ilość spostrzeżeń nadliczbowych tak ażeby każdy punkt trygonometryczny można było nietylko wyrównać, ale pozatem i z odmiennych danych obliczyć, a temsamem uzyskać kontrolę dokładności pomiaru.

Obliczenie spórzędnych prostokątnych tych punktów należy przeprowadzić w układzie t. z. równikowym, przepisany również wspomnianą poprzednio instrukcją i wyrównać je według metody najmniejszych kwadratów. Ażeby uniknąć powtarzania się zaznaczam, że odnośnie do wymagań dokładności i dopuszczalnych granic błędu a niemniej co do metody pomiarowej i szematów obliczeniowych, uważam za obowiązujące przepisy instrukcji Ministerstwa Robót Publicznych. Instrukcja ta nie wiele różni się od podobnych instrukcyj b. państw zaborskich obowiązujących jeszcze w Małopolsce i na Ziemiach Zachodnich, a powinna być z tego względu zastosowana, że sporządzenie map hydrograficznych powinno objąć całą Polskę, a zatem musi być wykonane jednolicie.

Wyznaczone punkty trygonometryczne łączy się ciągami poligonowymi tak położonymi, ażeby można było oprzeć na nich zdjęcie szczegółowe. Kąty poligonu nie powinny wykazywać ostrych załamania a odległość pomiędzy poszczególnymi punktami poligonu powinna wynosić 250 do 300 m. W tym wypadku wypadnie przeciętnie jeden punkt trygonometryczny na 10 punktów poligonowych. Wzdłuż obu brzegów szerszych rzek powinny biec osobne ciągi poligonowe.

Kąty wierzchołkowe poligonu można odczytywać jednokrotnie przy obu położeniach lunety, z każdorazowym zamknięciem na pierwszy odczyt. Boki poligonu mierzy się taśmą stalową, dwukrotnie w przeciwnym kierunku, z dokładnością odczytu w centymetrach. Utrwalenie punktów poligonowych przeprowadza się zapomocą rurki drenarskiej (sączka), zakopanej w ziemi na głębokość około 50 cm, ponad którą osadza się kamień lub też pal drewniany.

Następujące potem zdjęcie szczegółowe opiera się na bokach poligonu i linjach pomiarowych opartych o te boki o długości nie większej niż 500 m. Dłuższych linii pomiarowych należy unikać, ze względu na trudności w tyczeniu prostej. Pomiar przeprowadza się taśmą stalową, a na silnych spadach łatami mierniczymi, zaokrąglając odczyty na pełne decymetry.

Zdjęcie powinno objąć całe dorzecze i dotyczyć wszelkich budowli, dróg, granic gmin a także własności i rodzaju uprawy, jezior, stawów, potoków, rowów odwadniających i t. p. tudzież wszelkich stałych punktów jak repery niwelacyjne, kamienie kilometryczne i t. p.

Właściwe zdjęcie rzeki obejmuje jej koryto z brzegami aż do granicy terenu inundacyjnego z istniejącymi budowlami nadbrzeżnymi jak: wodowskazy, śluzy, tamy, drogi holownicze, porty, ładownie, mosty, młyny i t. p. Mierzy się również wszystkie wyspy i widoczne ławnice piaskowe, tudzież średni stan zwierciadła wody ustalony przez władze wodne. W tym celu należy osadzić odpowiednie marki wodne niejako tymczasowe wodowskazy, które zapomocą niwelacji łączy się z głównym wodowskazem.

Wyniki zdjęcia zapisuje się w szkicu polowym sporządzonym przejrzysto i tak prowadzonym, ażeby każdy technik mógł się w nim dobrze zorientować i nie miał trudności przy późniejszym kartowaniu map.

Naszkicowana tu metoda pozwala nam na sporządzenie planów w różnych podziałkach jak n. p. map poglądowych całego dorzecza, sytuacji szczegółowych dla wykonania potrzebnych budowli wodnych i t. p. a ponadto na obliczenie powierzchni z miar oryginalnych bez pomocy planimetru, który daje mniej dokładne rezultaty. Przez trwałe zaznaczenie podstaw pomiarowych jak: punkty trygonometryczne, poligonowe, repery niwelacyjne tudzież znaki graniczne uzyskujemy możność łatwego a dobrego uzupełnienia map, jak również sporządzania ich na nowo bez ponownych pomiarów w tym wypadku, gdy mapy pierwotne staną się z biegiem czasu nieprzejrzyste, wskutek wrysowania w nie dalszych zmian i uzupełnień. Z tego też powodu wykluczam zastosowanie graficznych metod pomiarowych stolikiem mierniczym, który dając nam obraz terenu w trakcie czynności polowych jest wprawdzie szybszym jednakowoż mniej dokładnym i jako jednostronny dla innych celów i uzupełnień nieprzydatnym.

Pomiary niwelacyjne.

Tak jak wszystkie pomiary sytuacyjne większych obszarów, muszą być oparte na państwowej sieci trjanguacyjnej, taksamo pomiary niwelacyjne powinny być również nawiązane do państwowej sieci ścisłej niwelacji. Zdjęcia hydrograficzne rozciągają się na całe dorzecza wód, które z natury rzeczy nie pokrywają się z granicami dzielnic Polski, posiadającymi różne poziomy normalne. Stąd też nader ważną jest rzeczą, wyznaczenie dla całej Polski jednolitego poziomu normalnego. Sprawę tę przedstawiłem obszerniej w artykule p. t. „Ustalenie normalnego poziomu niwelacyjnego w Polsce“, zamieszczonym w Nr. 24 *Czasopisma Technicznego* z r. 1924, dlatego też kwestji tej nie będę tu ponownie rozpatrywał. Zaznaczam jednak z całym naciskiem, że przed wyznaczeniem tego poziomu jako podstawowego poziomu porównawczego i przeliczeniu na niego skontrolowanej tudzież uzupełnionej sieci państwowej ścisłej niwelacji, nie można mówić o należytem przeprowadzeniu pomiarów niwelacyjnych na większych obszarach, które przecież stanowią jedną z podstaw przy wykonaniu regulacji rzek, budowie dróg wodnych, badaniu ruchu wody podczas powodzi i t. p.

Przed rozpoczęciem niwelacji należy osadzić odpowiednią ilość reperów niwelacyjnych, conajmniej jeden na 1 km. Repery niwelacyjne potrzebne są dwojakiego typu tak, ażeby można było je wpuścić poziomo w mury domów, przyczółki mostów i t. p., albo też pionowo w kamienie kilometryczne. Są to czterograniaste bolce żelazne o długości 35 cm, nadsiekane i z jednej strony rozwidlone, celem wzmoczenia trwałości osadzenia. O ile bolce ma być osadzone poziomo w murze winien być zakończony kolistą płytą żelazną grubości 1,5 cm, o zaokrąglonym brzegu, która wystaje z muru; bolce przeznaczony do osadzenia pionowo w głowie kamienia powinien być zakończony główką półkulistą o średnicy 1,5 cm, pocynkowaną celem zabezpieczenia przed rdzewieniem. Zaokrąglony wierzch płytki lub główka bolca niwelacyjnego stanowi podstawę do umieszczenia łąty niwelacyjnej. Bolce te osadza się w murach na cemencie, w kamieniach na ołowiu.

W razie braku stosownych trwałych obiektów nadających się do osadzenia reperów niwelacyjnych, należy na trwałym kamiennym fundamencie o grubości 50 cm a powierzchni 1 m, osadzić obrobiony kamień granitowy o długości 1 m, a przekroju kwadratowym u góry conajmniej 25 cm. W gładko obrobioną główkę tego kamienia, wystającą z ziemi na wysokość około 10 cm wypuszcza się reper niwelacyjny, tak ażeby ponad kamień wystawała tylko pocynkowana główka.

Wspomniany fundament powinien leżeć głęboko w ziemi, pod warstwą ulegającą zamarznięciu, a niwelację można wykonać dopiero w rok po ukończeniu budowy.

Niwelację przeprowadza się dwukrotnie w przeciwnych kierunkach nawiązując ją do punktów niwelacji ścisłej. Średni błąd niwelacji nie powinien przekraczać 4 mm na 1 km długości. Różnicę pomiędzy obydwoma niwelacjami a niwelacją ścisłą, o ile leży w dozwolonej granicy błędu, należy rozłożyć na poszczególne punkty stosownym rachunkiem wyrównawczym. W ra-

zie przekroczenia dozwolonej granicy błędu, należy niwelację przeprowadzić ponownie.

Ogólny przebieg prac niwelacyjnych można podzielić na dwie główne grupy a mianowicie na niwelację dorzecza i niwelację rzeki z których ostatnia ma za cel sporządzenie profilu podłużnego i poprzecznych rzeki.

O ile chodzi o dorzecze to należy w niem ustalić gęstsza sieć punktów niwelacyjnych, będącą w związku z państwową siecią niwelacji ścisłej. Punkty obiera się wzdłuż istniejących dróg, potoków, granic gmin i t. p. gdyż tam najłatwiej można znaleźć stosowne objekty do osadzenia reperów niwelacyjnych. Brak naturalnych obiektów należy zastąpić sztucznymi w sposób poprzednio opisany. Z powyższych punktów niweluje się wszystkie charakterystyczne punkty terenu tak, ażeby jego konfigurację można było przedstawić zapomocą warstwic. Metoda jaką należy zastosować do przeprowadzenia tej niwelacji zależna jest od rodzaju terenu, gęstości parcelacji i sposobów użytkowania go. W terenie równym o gęstej parcelacji najkorzystniejszym jest użycie instrumentu niwelacyjnego; we falistym a przytem składającym się z wielkich parcel najodpowiedniejszym jest zdjęcie tachymetryczne. Bliższe szczegóły będą tu zbędne, jako powszechnie znane.

Niwelacja samej rzeki musi objąć wszystkie kamienie kilometryczne, wodowskazy, znaki wielkiej wody, budowle nadbrzeżne jak mosty, śluzy, tamy, młyny i t. p. tudzież średni stan zwierciadła wody. Wyznaczenie stanu zwierciadła wody powinno odbywać się w porozumieniu z władzami wodnymi i wymaga pewnych przygotowań.

W tym celu dzieli się rzekę na odcinki o długości około 100 m, oznaczone drewnianymi palami, wbitymi na brzegu. Naprzeciw tych pali wbija się w rzekę drugie pale wystające z wody na około 20 cm i niweluje ich głowę. Pale te muszą być łatwo dostępne z brzegu rzeki. — Odstęp pomiędzy stanem zwierciadła wody a głową pala mierzy się możliwie równocześnie zapomocą metra, przez odpowiednio rozstawionych pomocników, którzy idąc z biegiem wody w tempie dostosowanym zapomocą zwykłego pływaka do chyżości przepływu, odczytują różnice wysokości na przydzielonym odcinku, którego długość zależy od tej chyżości. W czasie trwania tego pomiaru, który wykonuje się w czasie, gdy stan zwierciadła wody uzna władza wodna jako średni, odczytuje się również co godzinę stan wody na najbliższych wodowskazach, notując czas obserwacji.

Szczególność ostrożność należy zachować przy pomiarze stanu zwierciadła wody w pobliżu młynów, śluz i t. p., gdyż nagłe otwarcie odpływu wody może spowodować fałszywe wyniki pomiarowe.

Do przedstawienia koryta rzeki nie wystarcza jednakowoż sam profil podłużny, lecz potrzebne są jeszcze profile poprzeczne. Odległość pomiędzy nimi zależna jest od typu rzeki; przy łagodnych zakrętach może być większa, przy ostrych łukach mierzy się je gęściej. Jako średnią odległość pomiędzy nimi można przyjąć odstęp 100 m. Odległość zmierzonych punktów profilu poprzecznego waha pomiędzy 2 do 20 m, zależnie od ukształtowania koryta rzeki. Przy większych rzekach o równomiernym spadzie można brać odległości większe, niż przy małych rzekach. — Profile poprzeczne winny być nawiązane na boki poligonów nadbrzeżnych i mieć punkty końcowe utrwalone stale, ażeby można było w późniejszym czasie profil zrekonstruować i w ten sposób stwierdzić zmiany zaszłe w korycie rzeki.

Pomiar punktów profilu poprzecznego wykonuje się najlepiej wzdłuż liny, zaopatrzonej w podziałkę metryczną, rozpiętej ponad rzeką. Przy większych szerokościach prowadzi się tę linę ponad zakotwiczonymi łodziami, służącymi jako podpora dla liny. Pomiar głębokości przeprowadza się specjalną łąką mierniczą, zakończoną u dołu płytą, która nie pozwala na wbicie się łąty w muliste nieraz dno rzeki. — Przy większych głębokościach można użyć sondy t. zn. odpowiednio ciężkiego pionu, zawieszzonego na linie opatrzonej również w podziałkę metryczną.

Kończąc na tem opis prac niwelacyjnych dodaję, że należy nią objąć wszystkie charakterystyczne punkty terenu, ażeby można było dokładnie przedstawić na mapie jego ukształtowanie zapomocą warstwic. Przy różnych działach tej pracy dopusz-

czalne jest stosowanie różnych metod, jak niwelacja geometryczna latami mierniczymi, instrumentem niwelacyjnym, lub trygonometryczna: tachymetrem, teodolitem i t. p.

Wynik prac przedstawia się w dziennikach i szkicach z których potem po stosownem wyrównaniu sporządza się wykazy wysokości dla wszystkich zaniwelowanych punktów.

Sporządzenie map hydrograficznych.

Po ukończeniu prac pomiarowych w polu, przechodzi się do obliczenia uzyskanych wyników, przy zastosowaniu wszelkich przepisanych prób i kontrol, celem uniknięcia błędów. Obliczenia te muszą być oparte na oryginalnych zapiskach i szkicach, w których po zamknięciu prac polowych nie wolno nic poprawiać lub zmieniać. Początkiem prac obliczeniowych jest zamknięcie dzienników spostrzeżeń, obliczenie średnich wielkości zmierzonych kątów, redukcja i t. p., poczem przystępuje się do obliczenia sieci trjangułacyjnej.

Do powyższego obliczenia używa się przepisanych formularzy a wyrównanie różnic następuje według metody najmniejszych kwadratów. Mając obliczoną sieć trjangułacyjną i zestawione ostateczne spólrzędne punktów trygonometrycznych przystępuje się do obliczenia poszczególnych ciągów poligonowych zaczynając od ciągów głównych t. zn. łączących bezpośrednio wyznaczone punkty trygonometryczne a następnie pobocznych, które łączą pośrednie punkty głównych ciągów. Następną pracą jest obliczenie spólrzędnych punktów posiłkowych t. z. punktów przecięcia się głównych linii pomiarowych z bokami poligonu i pomiędzy sobą.

Mając powyższe dane, sporządza się na trwałym papierze rysunkowym szkic sieci trjangułacyjnej w podziałce 1:25000 lub 1:50.000 a osobno w podziałce 1:10.000 szkic sieci punktów poligonowych, z wysowaną w nim siecią głównych linii pomiarowych. W szkicu sieci trjangułacyjnej rysuje się odmiennym kolorem (niebiesko) dane punkty państwowej trjangułacji, będące podstawą do rozwiązania nowowyznaczonych trójkątów, które rysujemy czarnym tuszem. Celowe obserwowane obustronnie zaznaczamy linią pełną; spostrzegane jednostronnie linią pełną od strony punktu, który służył jako stanowisko instrumentu a kreskowaną od strony punktu tylko obserwowanego.

W szkicu sieci poligonowej, który rysujemy czarnym tuszem, znaczymy linią niebieską położoną równoległe do przebiegu ciągu i opatrzoną strzałkami, kierunek obliczania ciągu. Numeracja poszczególnych punktów we wszystkich mapach powinna być zgodna z numeracją istniejącą w obliczeniach i szkicach polowych.

Następnie można przejść do sporządzenia (kartowania) map hydrograficznych zastanowiwszy się poprzednio, jak mają te mapy wyglądać i jaka podziałka powinna znaleźć zastosowanie. — W tym względzie należy podzielić mapy na dwa rodzaje a mianowicie: a) właściwe mapy hydrograficzne obejmujące całe dorzecza wód, a wykazujące oprócz sytuacji także ukształtowanie terenu, rodzaje gleby i uprawy, stan wody gruntowej, stacje meteorologiczne i ombrometryczne, wodowskazy i t. d. i b) mapy rzek aż po granicę terenu inondacyjnego z wszelkimi budowłami, wpływającymi na bieg wody. Mapy pierwszego rodzaju jako rozciągające się na znaczne przestrzenie kraju muszą być sporządzone w mniejszej podziałce, najlepiej 1:5.000 a o ile dotyczyłyby zwartych kompleksów lasów, błot, łąk i t. p. w podziałce 1:10.000. — Mapy rzek, służące jako podstawa dla prac regulacyjnych muszą mieć znacznie większą podziałkę 1:1.000.

Odnośnie do formatu papieru dla obu rodzajów tych map, to najodpowiedniejszym byłby format średniej wielkości o wymiarach 1000/666 mm, czyli taki jaki obecnie jest używany dla map katastralnych w b. zaborze pruskim. Brzegi mapy należy obszyć cienką batystową tasiemką, celem ochrony przed rozdarcie.

Wymiary sekcji map mogą wynosić 900/600 mm i powinny być podzielone na kwadraty o długości boku 100 mm. Sieć kwadratów zaznacza się na liniach sekcyjnych kreską o długości 10 mm a wewnątrz formatu krzyżem o ramionach tej samej długości. Wielkości spólrzędnych powyższej sieci wpisuje się prostopadle do ram sekcyjnych na zewnętrznej stronie sekcji (marginiesie). Ponieważ dla tych map przewiduje się normalną orjen-

tację używaną w kartografii, przeto odpada potrzeba rysowania strzałki, wyznaczającej północ.

Mając tak przygotowane ramy sekcyjne rysujemy w nie zapomocą obliczonych poprzednio współrzędnych wszystkie punkty trygonometryczne, poligonowe i posiłkowe a następnie wszystkie szczegóły zdjęcia poziomego. Bardzo praktycznym jest użycie odpowiedniego koordinatografu tak do wyznaczenia sieci kwadratów, jak i innych podstawowych punktów zdjęcia. Zwraca się uwagę, że o ile linie pomiarowe przekraczają granicę formatu, to należy obliczyć współrzędne ich punktu przecięcia się z liniami sekcijnymi mapy. Sytuację w mapie wyciąga się czarnym tuszem, sieć kwadratów, punkty trygonometryczne, boki poligonów i postawowe linie pomiarowe tuszem czerwonym (cy-nobrem).

Po ukończeniu kartowania sytuacji rysuje się w mapy warstwice, wyciągając je tuszem brązowym (sepją). Oznaczenie warstwice odrębnym kolorem od reszty rysunku jest wskazane w interesie przejrzystości mapy i uniknięcia błędów, jakie mogłyby powstać n. p. przez omyłkowe uważanie warstwicy za granicę rodzaju uprawy i t. p. — Różnica wysokości pomiędzy warstwicami powinna wynosić zależnie od terenu od 0,5 do 5,0 m. Wysokość ich ponad poziom normalny zaznacza się cyframi. W terenie płaskim o małych różnicach wysokości należy oprócz warstwice, wpisać wysokości poszczególnych zaniwelowanych punktów.

Mapa rzeki powinna oprócz sytuacji i warstwice zawierać również profil podłużny i profile poprzeczne. Profil podłużny

odniesiony do środka rzeki powinien wykazywać stan małej, średniej i wielkiej wody a oprócz tego wysokość obydwóch brzegów i budowli nadbrzeżnych tudzież wszelkich stałych punktów, mających znaczenie dla regulacji. — Rzędne wysokości rysujemy w podziałce 10-krotnie powiększonej, celem uzyskania większej wyrazistości przy nieraz małych nachyleniach terenu.

Profile poprzeczne nie wymagają osobnego rysunku, gdyż można je rysować na sytuacji koryta rzeki, traktując je jako kład na powierzchni zwierciadła rzeki, którego granica jest w mapie przedstawiona.

Kończąc na tem przedstawienie prac, związanych ze sporządzeniem map hydrograficznych nadmieniam, że wykonanie ich powinno być powierzono państwowym inżynierom mierniczym a to ze względu na znaczne trudności i wysokie wymagania dokładności, tudzież konieczność ścisłej kontroli państwowej w poszczególnych stadjach tych prac, przez starszych, doświadczonych inżynierów o dłuższej praktyce.

Jakkolwiek jestem zwolennikiem przekazywania prac mierniczych w możliwie najszerszej mierze, autoryzowanym inżynierom mierniczym to jednakowoż sędzę, że prace około sporządzenia map hydrograficznych nie powinny być oddawane w przedsiębiorstwo, bo na tem mogłaby ucierpieć jednolitość i dokładność. Ustalenie szczegółowych przepisów dotyczących metod pomiarowych, szematów obliczeń i ostatecznego wykończenia tych map, nie mieści się w ramach powyższego artykułu i musi być pozostawione kompetentnej władzy, którą jest Ministerstwo Robót Publicznych względnie Centralne Biuro Hydrograficzne.

Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— **Zaopatrzenie we wodę Pragi czeskiej.** Obszerny artykuł opisujący wodociągi miasta Pragi zamieszcza paryski inżynier Sentenac w *Annales des ponts et chaussées* 1927 (I).

Skutkiem przyłączenia przedmieść liczba mieszkańców wzrosła do 680.000. W r. 1896 Czeska Kasa oszczędności zleciła inżynierom Smrekerowi i Weselęmu opracowanie projektu wodociągu z obszarów wody gruntowej nad Izerą i Łabą, później zaś miasto Praga wraz z przedmieściami wezwała inż. A. Smreker'a do opracowania projektu ujęcia wody z tego samego miejsca. Po śmierci Thiema pracami temi zajął się inż. Prinz. Projekt Thiema-Prinza został wykonany. Według tego projektu ujęcie wzdłuż brzegów Izery i Łaby, na długości 32 km miało dawać 1280 l/sek, lub 110.592 m³ na dobę. Roboty ukończono i wodociąg oddano do użytku w październiku 1912 r. Zauważa się, że wiedeński geolog profesor Rosival, uwzględniając obszar zlewni 180—200 km² i wysokość opadu 400—500 mm, oznaczył przypuszczalną wydatność obszaru na 735 l/sek lub 65.000 m³ na dobę; ujęcie wykonane rozciąga się na długości 20 km Izery i 4 km Łaby i daje 52.000 m³ na dobę.

Początkowo obawiano się, aby jakości wody gruntowej nie popsuka woda infiltrująca z rzeki, dlatego postawiono warunek, aby poziom wody w studniach w czasie pompowania nie obniżał się nigdy więcej jak 1 m ponad poziom wody w rzece. Jakkolwiek granice te znacznie przekroczone, obawy te okazały się płonne. Odstęp studzien od rzeki wynosi 250—300 m.

Wprowadzenie wodociągu i wykonanie kanalizacji zmniejszyło wypadki śmiertelności na tyfus z 23 na 100.000 mieszkańców, na 2—3.

Ujęcie wody. Na całej długości ujęcia 24 km wykonano 580 studzien rurowych w odstępach 25—40 m, połączonych lewarami, o średnicy wzrastającej do 1,20 m, który doprowadza wodę do stacji pompowej Karany, skąd wodę tę tłoczy się jednym rurociągiem o średnicy 1100 mm do miasta; długość rurociągu wynosi 23 km, największe ciśnienie 12 kg.

Studnie składają się z rury lanej o średnicy zewnętrznej 185 mm, z otworami pokrytymi siatką miedzianą, z rury ssącej 100 mm z miedzi pobielanej, rurki obserwacyjnej 25 mm, również miedzianej, wchodzącej pionowo w rurę ssącą. Rurka

ta służy do pobrania próbki wody i oznaczania stanu wody. Nad rurami jest szyb betonowy, o średnicy 1 m, grubości ścianki 10 cm i średnicy wjazdu, nakrytego pokrywą żelazną, 60 cm. Otwory siatki miedzianej, otaczającej rurę, dobrano tak, aby przez nią dało się przesiać tylko 40—60% ziarna materiału wodonośnego. Oczka mają średnicę 0,5—2,5 mm, siatka zrobiona jest z drutu 0,4—1 mm. Rury ssące mają w szybie zasuwę i łączą się z lewarami, z których najdłuższy ma 4 km. Najwyższe punkty lewarów znajdują się w pobliżu stacji pompowych i tu następuje odwietrzanie. Poszczególne stacje pompowe, elektrycznie uruchomione służą do odwietrzania lewarów, urządzenie więc jest takie, że lewar, wznosząc się ciągle łagodnie w górę wylewa wodę do zbiornika przejściowego, skąd drugi lewar, tu się zaczynający, odprowadza ją dalej. Przy każdym zatem takim zbiorniku umieszczona jest stacja pompowa odwietrzająca, a przepływ wody odbywa się na całej długości grawitacyjnie.

Rezultaty są następujące. Najmniejsza wydatność ujęcia 52.000 m³ na dobę, czyli 1 l na 1 studnię i sek., ciepłota wody wynosi między 8 a 11° C.

Ta ilość wody jest niewystarczająca, wobec czego ujęto prócz tego wodę artezyjską, oraz wodę rzeczną filtrowaną.

Wodę artezyjską ujęto studniami do 70 m głębokości. Posiada ona bardzo dużo CO₂ i żelaza (4,5 mg Fe i 50 mg wolnego CO₂). Wobec tego trzeba tę wodę odżelaziać. Odżelazianie odbywa się przez przewietrzanie, przepływ przez złożę kokosowe 3,5 m grubości i filtrowanie na filtrze piaskowym, o grubości złoża 1 m. Wydajność wody artezyjskiej wynosi jednak tylko 8000 m³/dobę, co razem z wodą gruntową poprzednio opisanego ujęcia daje 60.000 m³.

Celem uzyskania dalszych ilości wody zaczęto zakładać studnie w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki Izery¹⁾, podobnie jak to zrobiono we Florencji, Besançon, Budapeszcie, etc. Wykonano 26 studzien na prawym brzegu Izery, w odstępach około 50 m od rzeki, na długości 450 m; odstęp studzien od siebie wynosi około 20 m; wydajność tego ujęcia 8000 m³/dobę. Ciepłota tej wody jest w związku z ciepłotą wody rzeki, jednak po zmieszaniu z 60.000 m³ wody gruntowej i artezyjskiej otrzymuje się przeciętną ciepłotę między 9 a 11°. W przyszłości za-

¹⁾ Tę wodę nazywa autor po niemiecku Grundflusswasser zaś wodę z pierwszego ujęcia Flussgrundwasser.

mierza się jeszcze to ujęcie rozszerzyć celem uzyskania dalszych 10.000 m³, byłoby zatem do dyspozycji 68.900 + 10 000 = 78.000 m³/dobę.

Stacja pompowa pod Karany posiada 4 maszyny parowe i pompy tłokowe, o ogólnej mocy 650 HP., może tłoczyć 1000 l/sek na wysokość 125 m. Rurociąg główny tłoczny wykonany jest z rur lanych, tylko rurociągi odwierające są mannesmannowskie; głębokość założenia wynosi 1,60 m.

Koszty wykonania całego wodociągu wyniosły 26.000.000 koron austr. w zlocie.

Woda rzeczna filtrowana. Ponieważ ilości wody gruntowej, jakie są do dyspozycji nie wystarczają, przeto zdecydowano się na zużytkowanie wody Wełtawy filtrowanej. Pierwszy zakład filtrów usytuowano w miejscowości „Podoli“. Woda ta ma jednak zabarwienie brunatne, pochodzące od składników kolloidalnych, które pozostaje i po przefiltrowaniu. Można by je usunąć przez koagulację, lecz ta metoda zbyt kosztowna. Dłuższe badania okazały, że zabarwienie to można usunąć przez zmieszanie tej wody przed filtrowaniem z wodą uzyskiwaną z trzech studzien wykonanych na wyspie Wełtawy, w pobliżu Podoli, sięgających w pokłady łupku sylurskiego, położonego w małej głębokości pod łożyskiem. Woda z tych studzien jest twarda (12—18 niem.), bardzo żelazista (50—60 mg żelaza), zawiera 6—7 mg manganu w litrze. Mieszanie odbywa się w zmiennym stosunku, zależnie od ilości przepływu na filtrze i chwilowego składu wody studziennej, gdyż skład ten zmienia się z intensywnością pompowania.

Wydatność stacji filtrowej Podoli ma wynosić 35.000 m³ na dobę.

Zakład filtrowy jest i z tego względu ciekawy, że z powodu ciasnoty miejsca zbudowano go w piętrach. Takie urządzenie jest i z tego względu korzystne, że zakład ten musi być w zimie ogrzewany, skupienie zaś budowli ułatwia ogrzewanie. Ogrzewa się nie wodę, lecz powietrze, zapomocą radiatorów parowych.

Filtry są zbudowane według znanego systemu Puech-Chabal'a; prędkość przepływu wynosi na filtrach wstępnych (degrossisseurs) I — 115 m, II — 75 m, III — 22 m, IV (préfiltres) 11 m, na filtrze właściwym 5 m na m³ i dobę. Pod filtrami znajduje się zbiornik o pojemności 13.000 m³. Cała konstrukcja wykonana z żelbetu i fundowana na jednolitej ławie żelbetowej.

Koszt wykonania filtrów wyniósł 20 milionów koron czeskich = 18,4 milj. fr. papierowych o kursie z 1. VI. 1906.

Projekty na przyszłość. Woda gruntowa dostarczana przez stację Karany, złączona z wodą rzeczna filtrowaną w stacji Podoli nie zdołają pokryć zapotrzebowania, które przy dalszym rozwoju Pragi dostosować się musi do wzrastającej liczby ludności, którą na rok 1950 przewiduje się w liczbie 1 miliona mieszkańców. Dla tej ludności przyjmuje się następujące zapotrzebowanie:

Woda do picia i celów domowych: średnio 670 l/sek, maksimum 1160 l/sek, woda przemysłowa: średnio 1200 l/sek, maksimum 1850 l/sek. Co do wody przemysłowej to przewiduje się wykonanie na Wełtawie w odległości 35 km powyżej Pragi, w Stiechowicach przegrody 40 m wysokiej, zamykającej zbiornik o pojemności 90.000.000 m³.

Sieć rur Pragi wymaga, z powodu znacznych różnic wysokości założenia 5 stref z osobnymi zbiornikami.

Taryfa sprzedaży wody. Wodę płaci się według ilości wykazanej przez wodomierze po 1,95 koron czeskich za 1 m³, t. j. według bieżącej wartości naszego złotego, 51,5 gr. za 1 m³.

Dr. M. M.

BIBLIOGRAFJA.

Książki nadesłane. Księga pamiątkowa I ogólnopolskiej wystawy drogowej we Lwowie urządzonej w dn. 5 do 15 września 1926. Nakł. Zarządu wystawy drogowej 1927.

Rozprawy wydziału matem.-przyrodniczego Polskiej Akademii Umiejętności. Serja III. Tom 23/24. Dział A/B. Kraków 1927.

Ing. Hugo Bronneck: „Die Preisermittlung der Zimmerarbeiten u. ihre technisch-kaufmännischen Grundlagen“. Verl. Julius Springer. Wien 1927.

Czasopisma. „Wiadomości służby geograficznej“. Warszawa. Wojskowy Instytut Geograficzny. Kwartalnik.

„Galtol“ Przegląd automobilowy. Wydawcą pisma tego, które wychodzić będzie miesięcznie, jest Galicyjskie Towarzystwo Naftowe „Galicja“ S. A., które postawiło sobie za cel zainteresowanie kompetentnych czynników w szerszej mierze automobilizmem. Red. Lwów, ul. Kopernika 11.

Ukazał się zeszyt 6 miesięcznika „Przegląd Wojskowo-Techniczny“. Zeszyt zawiera szereg interesujących i aktualnych tematów z różnorodnych dziedzin techniki wojskowej, jak kpt. Kwiatkowskiego: Postępy z dziedziny mechanizacji pracy i narzędzi, kpt. S. G. Tyszyńskiego: Niszczenie i naprawa linii komunikacyjnych, płk. inż. Abramowskiego: Obliczanie mostów wojennych na obciążenie współczesne, kpt. Kleczko: Saperzy w innych armjach, mjr. Cepy: Zagadnienia łączności w świetle poglądów niemieckich, por. Machalskiego: Łączność w wojnie marokańskiej, kpt. inż. Krzyżkowskiego: Metody obliczenia generatorów lampowych, K. P.: Łączność telegraficzna nad Marną w 1914 r., Nadziejewskiego: Konne patrole łączności, mjr. Rahdena: Charakterystyka typów samochodów pancernych, W. L.: Czołgi Renault w wojnie ruchowej, L. Modzelewskiego: Wojskowe próby samochodów i traktorów samochodowych w Anglii, S. K.: Ciągniki silnikowe przy lekkiej artylerji, kpt. Groslika: Zakres stosowania motocykla i wiele innych.

Zeszyt o 200 stronach tekstu wyróżnia się starannie dobranym materiałem i pociągającą stroną zewnętrzną z pośród naszych wydawnictw wojskowych.

Dzieła i czasopisma, kupione na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w pierwszym kwartale 1927 r. (C. d.)

50. Sauter J. Die Grössenbestimmung der im Gemischnebel von Verbrennungskraftmaschinen vorhandenen Brennstoffteilchen. Berlin, 1926. St. IV. 74. — 51. Huggenberger A. Festigkeit halbkreisförmiger Platten und Dampfturbinen-Leiträder. Berlin, 1926. St. 74. — 52. Dönch F. Divergente und konvergente turbulente Strömungen mit kleinen Öffnungswinkeln. Berlin, 1926. St. 58. Tb. 1. — 53. Böss P. Berechnung der Wasser-spiegellage. Berlin, 1927. St. IV. 96. Tb. 8. — 54. Kraft E. A. Amerikas Dampfturbinenbau. Berlin, 1927. St. 116. — 55. Klaus A. E. Jochmanns Grundriss der Experimentalphysik. 20. Aufl. Berlin, 1927. St. XVI. 395. Tb. 2. — 56. Drexler I. Odbudowanie wsi i miast na ziemi naszej. 2. Wyd. Lwów, 1921. Str. 323. Tb. 4. — 57. Drexler I. Geneza nazwy Lublina. Lwów, 1920. Str. 24. — 58. Drexler I. Miasta ogrodowe. Lwów, 1912. Str. 30. Tb. 1. — 59. Guadet J. Éléments et théorie de l'architecture. 5 Ed. Paris. Vol. 4. — 60. Bouligand G. Cours de géométrie analytique. Paris, 1919. p. VII. 421. — 61. Bouligand G. Leçons de géométrie vectorielle. Paris, 1924. p. VIII. 356. — 62. Bouligand G. Précis de mécanique rationnelle. Paris, 1925. p. VIII. 282. — 63. Bouligand G. Fonctions harmoniques. Principos de Picard et de Dirichlet. Paris, 1926. p. 51. — 64. Rabozée H. Cours de résistance des matériaux. 3. Ed. Paris, 1926. p. VIII. 984. — 65. Anczyk St. Hartowanie stali. Lwów, 1926. Str. 135.

(C. d. n.).

Wolne posady. Dyrekcja Szkoły Rzemiosł Polskiej Macierzy Szkolnej w Grodnie (ul. Podolna 37) poszukuje kierownika (inż. mech.) warsztatów szkolnych ślusarsko-mechanicznych, posiadających kilkuletnią praktykę warsztatową oraz znajomość nowoczesnych metod obróbki metali i organizacji warsztatowej. Warunki wedle umowy.