

końca tego roku. Rozbiórkę prześel pod Fromołowem rozpoczęto w październiku r. 1921. Z powodu trudności, połączonej z przewozem rozebranych części prześel do mostowni Towarz. K. Rudzki i S-ka w Mińsku Mazowieckim, dokonywaniem brakującego żelaza i wreszcie przewozem na San, składanie prześel na miejscu zostało ukończone dopiero w końcu 1922 r.

Próba mostu obciążeniem parowozami i jazdą próbną, dały wyniki zadawalniające. Projekty i budowa zostały wykonane w Wydziale Drogowym Dyrekcji Radomskiej przez inż. Józefa Przyborowskiego, Piotra Rogowskiego i Romana Strawińskiego, pod kierunkiem Dyrektora Wydziału inż. prof. Józefa Fedorowicza, później inż. Juliana Staszewskiego i pod dozorem zwierzchnim Departamentu Budowy Ministerstwa Kolei Żel. w obecności Dyrektorów Departamentu: inż. Jana Berkiewicza i Józefa Mrozowskiego oraz Naczelnika Wydziału Zdzisława Gubrynowicza.

Most na Sanie jest pierwszym stałym mostem kesonowym, wykonanym w Polsce. O trudnościach przy jego wykonaniu świadczy, oprócz wspomnianego już wyżej braku żelaza, również i to, że w chwili przystąpienia do roboty na ziemiach polskich nie było ani jednego kompletu maszyn do wykonywania posadowienia za pomocą ściśniętego powietrza. Firma „Spiż” mogła się utrzymać przy robotach tylko dlatego, że potrafiła wydzierzawić maszyny na przystępnych warunkach w dawnej Austrii i szczęśliwie przezwyciężyć liczne trudności przy stosowaniu tych przypadkowo zdobytych a niezupełnie poprawnych maszyn do roboty.

Z przebiegu budowy mostu w powyżej opisanych warunkach można wyciągnąć wnioski następujące, nie pozbawione pewnego znaczenia praktycznego przy projektowaniu i budowie innych mostów w warunkach analogicznych.

1) Wobec braku dobrej instalacji powietrznej o należytej mocy skorzystano, jak wspomniano wyżej, z instalacji podrzędnej, o stosunkowo niewielkiej wydajności. Mianowicie zastosowano dwie lokomobile o łącznej sile 28 k. m. i 2 sprężarki o wydajności 364 m³ i 252 m³ na godzinę.

Instalacja ta wystarczyła wprawdzie do zapuszczania w piaszczystym gruncie fundamentów filara o powierzchni podstawy 92,19 m² na głębokość 16 m, lecz już ze znacznymi trudnościami.

Pożądane jest bezwzględne stosowanie mocniejszych silników i zdawianie całej instalacji; o ile przerwy w zapuszczaniu kesonów są niedopuszczalne.

2) Tarcie powierzchni muru (niewyprawionego) o grunt, według pomiarów dokonywanych podczas zapuszczania kesonów, wynosiło na głębokości 5 do 15 m od 2,2 do 2,6 tonny na metr kwadratowy. Wobec tego, że grunt piaszczysty z małą domieszką gliny znajduje się prawie we wszystkich rzekach polskich, powyższe dane będą pożyteczne przy obliczaniu głębokości posadowienia z uwzględnieniem tarcia, co jest bardziej ścisłe niż korzystanie z przestarzałego wzoru Paukera, lub nawet z bardziej ścisłego wzoru prof. Bełżeckiego.

3) Pomyślnie ukończenie zapuszczania kesonów bez płaszczy, przytem w jednym wypadku, nawet pomimo pewnego niewielkiego odchylenia kesonu od pionu wskazuje poniekąd na zbędność płaszczy w takich warunkach. Wprawdzie zamiast płaszcza było zastosowane lekkie uzbrojenie z prętów pionowych dla zabezpieczenia muru od pęknięcia, jednak urządzenie to kosztowało znacznie taniej, niż całkowity płaszcz żelazny lub żelbetowy.

W obecnej chwili w wykonaniu znajdują się dwa dalsze mosty kesonowe: na Niemnie pod Grodnem i wielki most na Wiśle pod Warszawą, na linii środkowej przebudowy węzła kolejowego.

W ciągu roku 1923 będą jeszcze rozpoczęte budowy kolejowych mostów: kesonowego na Wiśle pod Sandomierzem, oraz mostu na Dnieprze pod Jezupolem. Most na Niemnie pod Grodnem ma być ukończony w końcu lutego r. b.

Kilka uwag w sprawie przedmowy do dzieła inż. Ingardena p. t. „Rzeki i kanały żeglugowe w b. trzech zaborach”¹⁾.

W wydanem nakładem Ministerjum Robót Publicznych obszernem i gruntownem dziele inż. Romana Ingardena p. t. „Rzeki i kanały żeglowne w b. trzech zaborach”, autor w przedmowie zastanawia się nad trudnymi warunkami ekonomiczne-

mi w jakich znalazła się Polska w zaraniu swego odrodzonego bytu i zauważa (str. XII—XIII), że mając na względzie gospodarczy rozwój kraju „powinniśmy z możliwym pośpiechem pobrać tysiące km najkonieczniejszych w kraju gościńców bitych, kolei żelaznych, odkładając mniej ważne i mniej potrzebne, a bardzo kosztowne tego rodzaju budowle na później”. „Tymczasem postępujemy wręcz odwrotnie. Zamiast rozpocząć i wykonać z możliwym pośpiechem najpotrzebniejsze dla obronności Państwa, dla uruchomienia i rozwoju przemysłu, gospodarstwa rolnego, tudzież dla należytego i celowego połączenia b. trzech zaborów między sobą koleje żelazne i drogi bite, przystępujemy do wykonania przedewszystkiem technicznie najtrudniejszego, dla ekonomicznego rozwoju Państwa najmniej potrzebnego, a dla należytego rozwoju Warszawy wręcz szkodliwego, a zarazem najkosztowniejszego obiektu w stolicy, jakim jest środkowa linja kolejowa węzła Warszawskiego”. Postępowanie to przypomina autorowi „zanikający nareszcie typ obywateli ziemskich, którzy objawiając majątek ziemski zadłużony i bez inwentarza, rozpoczynali odbudowę majątku od wybudowania paradnej rezydencji i sprowadzenia najkosztowniejszego umeblowania zagranicznego”.

Tak powierzchowny sąd o budowie dróg żelaznych w Polsce w dziele tej miary co „Rzeki i kanały żeglowne w b. trzech zaborach” nie może nie wywołać zdziwienia.

Dla gospodarczego rozwoju naszego kraju potrzebne jest nie wybudowanie z możliwym pośpiechem „tysięcy kilometrów najkonieczniejszych gościńców bitych i kolei żelaznych”, lecz stopniowe urzeczywistnienie dobrze przemyślanego planu budowy dróg żelaznych odpowiednio do potrzeb i możliwości finansowej Państwa. Zadanie to przypadło Polsce dopiero obecnie i plan odpowiedni był opracowany przez Ministerjum Kolei Żelaznych już w r. 1919, a następnie rozpatrzony i przyjęty na naradzie z udziałem innych ministerjów, oraz przedstawicieli przemysłu, handlu, rolnictwa i organizacji społecznych. Już na tej naradzie zaznaczono, że budowa nowych linii będzie bezcelowa jeżeli przedewszystkiem nie będzie wybudowany w Warszawie nowy most kolejowy przez Wisłę i odpowiednio przebudowany węzeł kolejowy w Warszawie, która jako stolica kraju i punkt tranzytowy stanowi z natury rzeczy główne ognisko polskiej sieci kolejowej.

Plan ogólny przebudowy węzła kolejowego Warszawskiego, opracowany w zastosowaniu do nowych warunków w specjalnej Komisji i uzgodniony z miastem, został przyjęty za podstawę Ustawy o tej przebudowie, którą Sejm dn. 19 lipca 1919 r. uchwalił.

Pomimo, że zasady, którym winien czynić zadość projekt przebudowy były ostatecznie wyjaśnione i wykonanie jego rozpoczęte, Ministerjum Kolei Żelaznych zgodziło się jeszcze w końcu r. z. na skutek pewnych wątpliwości, podniesionych przez referenta budżetu M. K. Ż., w Komisji Skarbowo-Budżetowej Sejmu, inż. Moraczewskiego, na poddanie całego projektu i kosztorysu przebudowy ponownej rewizji w celu przekonania się raz jeszcze, czy nie dałoby się wyszukać innego łatwiejszego i tańszego sposobu zadośćuczynienia potrzebom komunikacyjnym węzła Warszawskiego. Narada zwołana w tym celu z udziałem rzeczoznawców z trzech dzielnic oraz przedstawicieli Ministerjów: Spraw Wojskowych, Robót Publicznych i Skarbu, wypowiedziała się za projektem wykonywanym i za bezwzględną pilnością robót 1-go okresu (por. № 7 P. T. z r. b.).

Od tego czasu budowa mostu przez Wisłę i linii średnicowej znacznie się posunęły. Roboty wykonywane są skutecznie pod kierunkiem polskich inżynierów, przez przedsiębiorców i robotników krajowych, wyłącznie z krajowych materiałów (opis w № 45 Przegl. Techn. z r. b.).

Jak przedstawiają się wobec tego ubolewania inż. Ingardena z powodu wykonywania obiektu „dla ekonomicznego rozwoju Państwa najmniej potrzebnego, a dla należytego rozwoju Warszawy wręcz szkodliwego” jakim jest linja średnicowa, która „wymaga nadto sprowadzenia z zagranicy przyrządów i maszyn”, „pochłonie nieobliczalnie teraz miljarde”, „podkopie bardzo poważnie naszą walutę” i t. p.? Czyżby tych nieuzasadnionych opinii było potrzeba dla uwydatnienia korzyści dróg wodnych, którym poświęcone jest dzieło inż. Ingardena i łatwiejszego strawienia przez czytelnika kosztów utworzenia naj-

¹⁾ List poniższy otrzymaliśmy od prof. A. Wasilutynskiego z prośbą o umieszczenie. Redakcja.

konieczniejszej sieci dróg wodnych zapomocą regulacji rzek i budowy kanałów, obliczonych przez autora na tysiąc czteryście dwadzieścia dwa miliony marek złotych bez oprocentowania kapitałów za 25 okres budowy?

Jeżeli tak, to można tylko pożałować, że autor uciekł się do dyskredytowania robót tak niezbędnych i pilnych, jak przebudowa węzła Warszawskiego dla uwydatnienia sprawy, która takiej obrony wcale nie potrzebuje. Korzyści, płynące dla Państwa z należytego rozwoju i ulepszenia dróg żeglownych, mówią same za siebie i nie może być dwóch zdań co do tego, że drogi żeglowne powinny być przez Państwo traktowane z całą pieczołowitością. Można tylko i należy postawić sobie pytanie, czy dla kraju naszego już nadszedł czas, ażeby w ogólnym programie rozwoju komunikacji budowa dróg żeglownych była postawiona w jednym rzędzie z budową dróg żelaznych.

Uważam, że pytanie to nasuwa poważne wątpliwości. Budowa dróg żelaznych wymaga lat, setek milionów, budowa zaś dróg żeglownych dziesiątków lat i miliardów marek złotych. Drogi żeglowne są więc przedsięwzięciem gospodarczym jeszcze bardziej intensywnym niż drogi żelazne, mogącem dać w pewnych kierunkach większe korzyści niż one tylko przy dobrym wyzyskaniu dla przewozu tak olbrzymich ilości ładunków, jakie się u nas jeszcze nie nastroją. Obecny stan uprzemysłowienia i zamożności naszego kraju nie pozwala na tego rodzaju przedsięwzięcia; na które stać było przedwojenne Prusy. Musimy zadowolnić się w ruchu towarowym korzyściami mniejszemi wprawdzie, lecz które wymagają nie tak wielkich, a szybciej rentujących się kapitałów. Musimy myśleć o ruchu osobowym, gdyż z zadosyćczynieniem jego potrzeb rozwój przemysłu i handlu jest ściśle związany. Wobec tego uważam, że w kraju naszym racjonalna polityka komunikacyjna dążyć winna w pierwszym rzędzie do uzupełnienia sieci dróg żelaznych, przede wszystkim zaś do osiągnięcia niezbędnej sprawności głównego jej ogniska węzła Warszawskiego.

A. Wasintyński.

Water-finder, przyrząd do wykrycia podziemnych źródeł wody.

Podał Józef Stecewicz, inż.

Istnieje cały szereg przyrządów, mających na celu ułatwienie poszukiwania podziemnych źródeł wody. Niektóre z nich, jak np. przyrząd inżyniera A. Schmid'a (Bern, Szwajcaria), oraz „water-finder“, budowany przed wojną przez firmę Manfelda et Co., oparte są na zasadach indukcji magnetycznej. Przyrządy tego rodzaju składają się ze skrzynki drewnianej, zawierającej cewkę, owiniętą drutem izolowanym, oraz igłę magnesową, nie włączoną w przewód. Całość ustawiona jest na tablicy umocowanej na trójnogu. Jeżeli ustawimy przyrząd tego rodzaju w miejscu, pod którym przepływa potok podziemny, to prądy elektryczne, powstające z rozmaitych powodów, lecz przechodzące w kierunku źródła lub potoku, jako w kierunku najmniejszego oporu, indukują w uzwojeniu cewki prądy, które powodują odchylenie igły magnetycznej aparatu.

Przy pomocy przyrządu tego rodzaju, sporządzanego przez firmę Manfeld et Co. w Liverpoolu, wykonany został przez Departament Rolnictwa w Indiach Brytyjskich szereg ciekawych doświadczeń, których opis stanowi przedmiot niniejszego oryentu.

Wpierw nieco o warunkach hydrologicznych miejscowości, gdzie dokonywano doświadczeń. W okolicach tych wody do irygacji pól ryżowych dostarczają przeważnie studnie, wykopane w rumowiskach skalistych gruntów, leżących pod wierzchniemi warstwami ziemi. Charakterystyczną cechą tych rumowisk jest to, że woda znajduje się w nich na głębokości od 3 do 20 m, przeważnie zaś od 6 do 12 m; oraz to, że na tej głębokości znajduje się sieć drobnych szczelin, które jednak z czasem zwiększają się. Szczelinami temi przepływa woda deszczowa, tworząc w odpowiednich miejscach potoki i źródła, zasilające studnie. Aby otrzymać wydajną studnię, koniecznem jest aby natrafić na taki potok. Rolnik indyjski posługuje się do tychczas w tych pracach wskazówkami rzekomych specjalistów, t. zw. „panadias“, którzy jakoby posiadają, odziedziczone po przodkach, tajemnicze sposoby wykrycia źródeł. W rzeczywistości jednak, metody ich pozbawione są głębszej podstawy. Jako wskazówki mają tu służyć: już to kierunek gałęzi drzew sąsiednich, już to obecność pewnych gatunków drzew i t. p.

Oczywiście, poszukiwania oparte na tak błahych podstawach, są często bezowocne i narażają ludność rolniczą na poważne koszty.

Z doświadczeń wykonanych w tej okolicy Indji przy pomocy przyrządu, zwanego „water-finderem“ można wyciągnąć następujące wnioski:

1) Jeżeli źródło podziemne stoi pod tem miejscem, na którym ustawiony został przyrząd, to po jakimś czasie można zauważyć wahadłowe odchylenia igły.

2) Wielkość odchylenia igły zależy od tego, czy przyrząd znajduje się nad samem źródłem, czy też w pewnej odległości od niego, oraz od głębokości na jakiej się źródło znajduje, wreszcie od jego obfitości.

Tak więc, jeżeli źródło znajduje się głęboko pod ziemią i jest nieobfite, odchylenia igły są słabe i powolne; odwrotnie zaś, obecność obfitego, bliżej powierzchni ziemi znajdującego się źródła wywołuje nieznaczne i szybkie odchylenia; jeżeli zaś przyrząd znajduje się na uboczu od źródła — odchylenia igły są powolne i tracą charakter wahadłowy.

3) Granice wrażliwości przyrządu zależą od obfitości źródła i jego głębokości podziemnej; granice te wahają się od kilku do kilkudziesięciu (60) metrów.

Doświadczeń nie należy przedsięwierać podczas słońca, gdy powierzchnia przesiąknięta jest wodą; również należy mieć na uwadze, aby promienie słoneczne nie padały bezpośrednio na przyrząd, ponieważ ogrzanie cewki osłabia działanie igły, aby w bliskości przyrządu nie było konstrukcji żelaznych i wreszcie, nie należy podczas doświadczeń umieszczać przyrządu pod drzewami.

Ze wspomnianych doświadczeń zasługują na uwagę te, które zostały dokonane we wsi Kelwa-Mahim, położonej na północ od Bombaju. W miejscowości tej źródła wody znajdują się w wielkiej obfitości i, co 200 m, istnieją studnie. Od pewnego czasu ludność wioski zaczęła chorować na malarję, czego przyczyną było zakażenie studni od położonych w pobliżu plantacji ryżowych. Wobec tego postanowiono wykopać nowe studnie poza granicami terenu zakażonego; do wyznaczenia miejsc na nowe studnie użyty został „water-finder“.

Dokonano w ciągu miesiąca około 350 obserwacji w rozmaitych punktach badanego terenu. Ustawiając przyrząd kolejno przy istniejących studniach, wytknięto kierunek źródła podziemnego, które zasilało przeszło 9 większych studzien, na długości około 2,3 km, na znacznej odległości od plantacji ryżowych.

Zauważono przytem, że w niektórych miejscach odchylenia igły następowały szybko i były znaczne, natomiast w innych miejscach były powolne i nieznaczne. Pierwsza seria pomiarów odpowiadała wypadkowi, gdy przyrząd znajdował się nad samym potokiem podziemnym, druga zaś — gdy przyrząd znajdował się opodal źródła. Wreszcie, przy znacznym oddaleniu miejsca obserwacji od potoku, igła przyrządu pozostawała bez ruchu.

Zestawiając te badania otrzymano bardzo doniosłe wyniki praktyczne, ustalające miejsca nowych studzien.

Jako drugie miejsce do doświadczeń obrano ogród d-ra G. S. Sahaszabudhe w Porna.

W ogrodzie tym wykopano dwie studnie; w jednej z nich (2) wody nie okazało się wcale, w innej (1) — oddalonej o 90 m, woda była, lecz w niewielkiej ilości. Wreszcie, na terenie ogrodu były jeszcze dwie studnie, prawie bez wody. Chodziło o rozstrzygnięcie, czy pogłębienie studni zwiększy jej wydajność, czy też należy poszukiwać miejsca na nową studnię. Na podstawie szeregu obserwacji wykryto, że pod ziemią istnieje potok, rozwidlający się przed studnią; jedno z ramion potoku, mniej obfite, przepływa przez studnię 1. Drugie ramię potoku przepływa w pewnej odległości od studni 2. Droga podobnych obserwacji wykryto nowy potok podziemny, przepływający w pewnej odległości od istniejących studzien.

Trzeciej serii doświadczeń dokonano na gruntach p Damodar Marutt Bhoi w okręgu Sholapaur. Chodziło o zdecydowanie, czy należy pogłębiać studnie istniejące lecz nie dające wody, czy też kopać studnie nowe.

Badania dokonane przy pomocy water-finderu wykazały, że podziemne potoki istnieją, lecz przepływają o kilka metrów od wykopanych studzien, czem się tłumaczyła mała ich wydajność. I w tym wypadku wykryto nowy potok, większej siły, powodujący energiczne odchylenia igły przyrządu.