

C

Nr 10578

Politechnika Warszawska

ST. KALINOWSKI

M

*Obserwatorium Magnetyczne
w Świdrze pod Warszawą*

WARSZAWA 1915

Dorr im Surauketejo 1998

St. Kalinowski

Obserwatorium Magnetyczne w Świdrze pod Warszawą

Dzieje powstania pierwszego na ziemiach polskich
obserwatorium magnetycznego.

Odbitka z czasopisma mat.-fizycz. „Wektor“.

WARSZAWA 1915

Czcionkami Drukarni Naukowej, Mazowiecka 8.

St. Kalinowski

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, ul. Jedności Robotniczej 1

~~C. 10578~~



№ 692

WARSAWA 1915
Дозволено Военной Цензурой, Варшава, 28 Апрелья 1915 г.

264-946-542



Składając Komitetowi Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w r. 1904 projekt powołania na nowo do życia Pracowni Fizycznej, która istniała przy Muzeum w latach 1887—1895,*) a następnie obejmując kierownictwo tej pracowni, projektowałem rozwinąć działalność jej równoległe w dwóch kierunkach: technicznym i naukowym. Pierwsze zadanie nawet przy wyjątkowo skromnych środkach nowej instytucji łatwiejsze było do zapoczątkowania; natychmiast rozpoczęto sprawdzanie termometrów lekarskich i chemicznych, aneroidów i gęstościomierzy, do czego stopniowo dołączały się inne prace, o których mowa w sprawozdaniach rocznych Muzeum. Bez porównania trudniejsze było drugie zadanie, nie tylko bowiem należało się liczyć z brakiem wielu zasadniczych przyrządów precyzyjnych i szczupłością lokalu (składał się on z trzech pokoi, w których mieściły się zarazem zbiory fizyczne Oddziału Odczytów, odbywały się wykłady i pokazy, a także ćwiczenia praktyczne z fizyki dla słuchaczy T. K. N.), chodziło jeszcze o wybór tematu, którego opracowanie stałoby się poniekąd specjalnością danej pracowni, cechującą jej indywidualność. Wtedy to powziąłem myśl przeprowadzenia badań magnetycznych na ziemiach polskich. Z jednej strony miało być w ten sposób wykonane zadanie, o którym należało dawno u nas pomyśleć i które było bardzo odpowiednie dla instytucji społecznej tego rodzaju, co pracownia Muzeum, z drugiej strony zadanie to miało być wykonywane po za ścianami pracowni, a więc niewygodny lokal nie stawałoby na przeszkodzie.

Wyznaję, że, zabierając się do roboty, miałem bez porównania więcej przeświadczenia o jej konieczności, aniżeli doświadczenia w jej przeprowadzaniu. Badania magnetyczne znałem o tyle, że wchodziły one w zakres programu fizyki praktycznej, obowiązującego każdego fizyka. O tym jednak, jak

*) St. Kalinowski. Działalność Pracowni Fizycznej Muzeum Przemysłu i Rolnictwa 1905—1907. Warszawa 1908.

Dziesięciolecie Pracowni Fizycznej Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Warszawa 1915 (Odbitka z „Wektora“).

pracować powinien magnetolog, dowiadywałem się stopniowo podczas samych badań. Stopniowo też dojrzał ostateczny plan, podług którego obecnie pracę moją prowadzę.

O wyborze pierwszego przyrządu, z którym rozpocząłem badania, decydowały niestety względy nie naukowe, ale materialne — Pracownia Fizyczna nie miała wprost możliwości nabyć ze swych funduszków przyrządów droższych; zatrzymałem się tedy na uniwersalnym teodolicie magnetycznym M. Edelmanna, posiadającym budowę, przystosowaną przedewszystkiem do podróży. Przyrząd ten został kupiony w roku 1906; przyczynił mi on wiele zmartwień, jako że się okazał nieprzydatnym do wykonania podjętej pracy w projektowanych granicach ścisłości (uzasadnienie tego twierdzenia czytelnik znajdzie w wymienionym wyżej sprawozdaniu z działalności Pracowni Fizycznej za lata 1905—1907). Pomiary przy pomocy tego wadliwego przyrządu miały dla mnie pod tym względem znaczenie, iż pozwoliły mi się praktycznie zapoznać z zagadnieniem, które do tego czasu znałem więcej teoretycznie.

Mając już dwuletnie doświadczenie, a zatym i więcej pewności siebie, rozpocząłem starania o środki na nabycie nowych przyrządów. Częściowo z funduszków Pracowni, częściowo z zapomogi Kasy im. D-ra J. Mianowskiego nabyłem dla Pracowni w r. 1909 od firmy The Cambridge Scientific Instrument Co magnetometr № 169 (typ, przyjęty przez Obserwatorium w Kew) oraz inklinator Doversa № 208. Oba przyrządy zostały sprawdzone i zaopatrzone w świadectwa przez National Physical Laboratory; instytucja ta dokonała również wyznaczenia współczynników termicznego i indukcji głównego magnesu (1694), tych bowiem badań w naszej pracowni dokonać nie mogłem, nie mając do tego odpowiednich środków. Po wystudjowaniu nowych przyrządów i całym szeregiem pomiarów próbnych, zabrałem się w roku 1910 do pomiarów w poszczególnych punktach Królestwa, a także dokonałem wycieczek do Krakowa, Pawłowska i Poczdamu w celu porównania używanych przezemnie przyrządów z normalnymi przyrządami obserwatoriów w tych miejscach. Do pomiarów astronomicznych nie posiadałem jeszcze wówczas żadnego przyrządu, niezbędnego zaś chronometru (Arnold Dent № 1005) udzieliło mi uprzejmie Obserwatorium Astronomiczne im. Jędrzejewicza w Warszawie. Kilka lat pracy przygotowawczej pozwoliło mi już zdawać sobie dobrze sprawę z tego, w jakich warunkach pomiary moje mogą posiadać znaczenie, odpowiadające dzisiejszym wymaganiom magnetologów; w szczególności pozwoliły mi określić bliżej koszty tej pracy. Próba obliczenia rezultatów, otrzymanych z pomiarów 1910 r., oraz redukcji ich do określonej epoki na podstawie danych Obserwatorium w Poczdamie, a także porównanie krzywych Poczdamu dla niektórych dni z krzywymi zmian dziennych, wykreślonemi na podstawie pomiarów w Świdrze pod Warszawą (każdy z tych pomiarów polegał na nieprzerwanym odczytywaniu odnośnego przyrządu w ciągu jakich 30 godzin)—wszystko to razem wykazało dowodnie słuszność ustalonego już zresztą przez magnetologów poglądu, iż redukcji nie można dokonywać na podstawie danych zbyt odległego obserwatorium, jakim w tym razie jest Obserwatorium w Poczdamie (dopuszczalna jest odległość maximum 3° od obserwatorium). Należało więc na terenie badanym stworzyć nowe obserwatorium magnetyczne, które, dostarczając punktu oparcia badaniom rozpoczętym, zachowałoby pozatym wartość stałą, jako pierwsza i jedyna placówka

tego rodzaju na ziemiach polskich. Wobec tego, iż nie było co myśleć, by Pracownia Fizyczna Muzeum mogła poddać zadaniu w tej rozwiniętej jego postaci, pozwoliłem sobie na początku roku 1911 zwrócić się do społeczeństwa całego, poszczególnych instytucji i osób z odezwą, wyjaśniającą cel rozpoczętej pracy i wzywającą o pomoc*). Bardzo charakterystyczny jest fakt,

*) Ponieważ odezwa ta odegrała ważną rolę w danej sprawie, przytaczam ją jako dokument w całości:

Wobec całego szeregu niezadowolonych u nas spraw znaczenia, że tak powiem, najcodzienniejszego, zda się niejednemu ironją poruszanie przed szerszym ogółem sprawy potrzeby naukowej. „Zwalczmy najprzód analfabetyzm, potem pomyślimy o nauce—tymczasem to dla nas zbyt”. Rozumowanie to jest dość popularne. Ale jeżeli tak, zamknijmy wszystkie szkoły z wyjątkiem elementarnych i otworzymy je dopiero wtedy, gdy nie pozostanie u nas ani jednego analfabety...

W życiu społeczeństwa kulturalnego należy uwzględniać różne strony, ze stanowiska społecznego jednakowo ważne, i jeżeli wszędzie są braki, to wszędzie starać się je naprawić. Daleko lepsze jest utrzymywanie pewnej równowagi przy naprawianiu wszystkiego potrosze, aniżeli jednostronne, jakkolwiek bardziej wyczerpujące, zajęcie się jedną sprawą. Złe idąca maszyna może iść dalej, jeżeli się pilnuje uważnie wszystkich jej szczegółów, systematyczne naprawianie jej od początku byłoby niewątpliwie skuteczniejsze, ale wymagałoby bezwarunkowo zatrzymania. Społeczeństwo ludzkie jest maszyną, której zatrzymywać nie można, którą naprawiać należy tylko w ruchu.

W naszych warunkach wiele nam może być przebaczone, uwzględnione; jeżeli jednak pragniemy nie stracić w świecie ucywilizowanym stanowiska samodzielnej jednostki kulturalnej, nie możemy się opierać jedynie na pobłażliwości ludów bardziej szczęśliwych — winniśmy, o ile to jest w naszej mocy, dawać wciąż dowody żywotności na wszystkich polach i, gdybyśmy nie mogli innych prześcigać, dbać przynajmniej o to, by nas zbyt nie prześcigano. Nauka jest kwiatem, ale zarażenie i dźwignią cywilizacji. Jeżeli więc pragniemy iść w jednym szeregu z resztą świata ucywilizowanego, powinniśmy zaliczać potrzeby naukowe do rzędu najważniejszych.

Sprawa, którą tu pragnę poruszyć, posiada znaczenie międzynarodowe i jest rzeczą niezmiernie dla nas ważną, jakie stanowisko w niej zajmą polacy.

Chodzi tu o akcję, rozpoczętą przez Instytut Carnegie'go w Washingtonie. Instytut ten fundowany został, jak wiadomo, przez niezwykłego miliardera, który w 1902 roku ofiarował 10000000 dolarów, do tego zaś w roku 1907 dodał jeszcze 2000000 dolarów na popieranie badań naukowych. Opierając się na takich środkach, instytut mógł wystąpić z szeroką inicjatywą. To też między innymi podjął on sprawę gruntownego zbadania zagadnienia magnetyzmu ziemskiego, zagadnienia niezmiernie ważnego i dla nauki, i dla marynarki, i dla geodezji, i dla górnictwa,—zagadnienia, w którego rozwiązaniu zainteresowany jest cały świat ucywilizowany. Rozwiązanie to możliwe jest jedynie przez dokonanie pomiarów magnetycznych na całej kuli ziemskiej.

Należy zauważyć, że jakkolwiek początki systematycznej obserwacji tego zjawiska sięgają w niektórych miejscach Europy XVI stulecia, jednak dopiero od czasów Gaussa (40-tych lat XIX stulecia) datuje się początek badań ścisłych oraz próby teorii zjawiska. Zdawałoby się, że Europa w ciągu $\frac{3}{4}$ wieku, które od tego czasu upłynęło, posunęła się tak dalece, że przynajmniej w granicach tej części świata można już uważać kwestję za zbadaną. Bynajmniej. Gdy Instytut Carnegie'go zwrócił się do europejskich uczonych po dane, dotyczące ich krajów, okazało się, że tylko Anglja, Francja i Danja sprawę tę u siebie załatwiły. Wówczas instytut rozpoczął systematyczne badania oceanów i dzikich okolic ziemi, dając czas Europejczykom na wykonanie zaległej pracy, grożąc jednakże, że o ile do czasu, aż oni skończą rozpoczęte badania, Europa nie będzie gotowa, przybędą amerykańscy badacze do Europy i zrobią to, czego uczeni europejscy zrobić przez tyle czasu nie zdołali.

W obawie przed takim skandalem zabrano się w Europie do energicznej pracy. W roku ubiegłym wydana została pierwsza mapa magnetyczna północnych Niemiec,

który uważam za potrzebne zaznaczyć, iż podczas gdy w chwili ogłoszenia odezwy nawet osoby, najbardziej mi życzliwe, przepowiadały zupełne fiasco, jako że chodziło tu o „cel księżycowy“, w pół roku potem, referując sprawę na XI Zjeździe lekarzy i przyrodników polskich w Krakowie, mogłem już oświadczyć, że ogólna suma zadeklarowanych na ten cel zapomóg wynosiła około 12000 rb. Wskazuje to wymownie, że nie brak u nas ludzi, rozumiejących potrzeby nauki czystej; nie należy jednak z tego wnosić, iż dalszy ciąg rozpoczętej pracy szedł wyłącznie gładkim torem — przeciwnie, wiele było poważnych przeszkód do zwalczania, a co najgorsza, przeszkody zjawiały się często tam, gdzie się najmniej można ich było spodziewać. Ważniejsze z tych przeszkód poniżej wymieniam, usprawiedliwia to bowiem zwłokę w badaniach, której inaczej nie dałoby się uzasadnić.

W roku 1911 prowadziłem dalej pomiary w Królestwie, a korzystając z pobytu na Zjeździe w Krakowie, dokonałem szeregu pomiarów w Tatrach. Rok ten przyniósł mi oprócz wzmiankowanego przed chwilą poparcia materialnego bardzo poważne poparcie moralne, przedewszystkim bowiem moralne znaczenie miała zapomoga Komisji Fizjograficznej Krakowskiej Akademii Umiejętności (200 rb.) oraz zapomoga Kasy pomocy im. D-ra J. Mianowskiego (400 rb.), wyłącznie zaś takie znaczenie posiadała uchwała ogólnego zebrania Zjazdu („Zjazd lekarzy i przyrodników polskich, uważając zbadanie magnetyzmu ziemskiego na ziemiach polskich za jedną ze spraw pierwszorzędnych znaczenia, uprasza Akademię Umiejętności o wzięcie w opiekę tej sprawy“). Opierając się na tych

wykreślona nie na zasadzie teoretycznych domysłów, jak czyniono dotychczas (domyślnym tym często doświadczenie zaprzeczało), ale na zasadzie szczegółowo przeprowadzonych pomiarów. W dalszym ciągu gromadzony jest materiał do map pozostałych części Niemiec. To samo w innych państwach europejskich. W Rosji projektowane jest przeprowadzenie całkowitych pomiarów w ciągu najbliższych lat 10—15.

Pytanie, kto ma zbadać pod tym względem Polskę? Czy naprawdę amerykanie, gdy skończą z oceanami i najdzikszymi okolicami świata, czy wydelegowani do nas uczeni któregośkolwiek z państw europejskich? Czy nie byłoby dla nas rzeczą niesłychanie ważną wobec całego świata złożyć dowód, że potrafimy współpracować z innymi narodami, że dbamy tak samo o poznanie swojego kraju, jak inni, a że zarazem solidaryzujemy się ze społecznymi usiłowaniami rozwiązania zagadnień powszechnej doniosłości? Sądzę, że dwóch odpowiedzi być na to pytanie nie może.

Powstaje inne pytanie, czy podołamy? Rząd Stanów Zjednoczonych utrzymuje obserwatorja magnetyczne, a instytut Carnegie'go wydaje na to 20000 dolarów rocznie. Specjalnie dla badań na oceanach zbudowano statek „niemagnetyczny“, prawdziwe obserwatorjum pływające, kosztem 75000 dolarów. W Poczdamie pod Berlinem utrzymywane jest przez rząd niemiecki obserwatorjum magnetyczne, zaopatrzone bogato w środki materialne i personel nankowy. Niezależnie od tego funkcjonują obserwatorja magnetyczne w poszczególnych państwach niemieckich. W Pawłowsku pod Petersburgiem mieści się wspaniałe urządzone obserwatorjum magnetyczne, a specjalna komisja magnetyczna Akademii Nauk w Petersburgu robi starania u rządu o fundusze, niezbędne dla przeprowadzenia pomiarów, żądając jednorazowej zapomogi 22400 rb., a niezależnie od tego po 28190 rb. rocznie przez lat 10...

A jednak powinniśmy spróbować i przy dobrych chęciach rzecz się niewątpliwie uda. Nie będziemy mieli tego komfortu, w jakim pracują uczeni szczęśliwszych narodów, będzie się nam to dawało trudniej, ale wydołać możemy.

Przed paru laty niżej podpisany rozpoczął próby w tym kierunku. Niestety Pracownia Fizyczna Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, utrzymywana głównie z ofiar kilku osób dobrej woli, była za uboga, by dało się nabyć przyrządy droższe i trzeba było zadowolić się tańszymi. Ten okazał się wadliwy, skutkiem czego wypadło starać się o nowe przyrządy, a przedewszystkim o środki na nie. Częściowo ze szczipłych

pomyślnych faktach, oraz na przeświadczeniu, że suma, zadeklarowana do tego czasu przez poszczególne instytucje i osoby, nie będzie wystarczająca, postanowiłem zwrócić się do Kasy pomocy im. D-ra J. Mianowskiego z prośbą o udzielenie mi większej jednorazowej zapomogi na stworzenie obserwatorium magnetycznego. W marcu roku 1912 złożyłem odnośne podanie, w maju otrzymałem odpowiedź odmowną. Nie zrażając się tym niepowodzeniem i pragnąc jak najmniej czasu stracić, zaciągnąłem wtedy na własne ryzyko pożyczkę i zamówiłem przyrządy do obserwatorium; w końcu zaś października 1912 r. powtórnie zwróciłem się do Kasy, powiadamiając o dokonanych zamówieniach przyrządów i prosząc raz jeszcze dopomóc mi w doprowadzeniu rzeczy do końca. Niestety i tym razem nastąpiła na początku listopada odpowiedź odmowna. Będąc pewny, że odmowy Komitetu Kasy nie posiadają charakteru zasadniczego, uwarunkowane zaś są względami formalnymi, oraz że w sprawach publicznych nie wolno się kierować ambicjami osobistymi, raz jeszcze 17 czerwca 1913 roku złożyłem podanie w tej sprawie, motywując ponownie istnienie obserwatorium i projektując dlań taką opiekę, przy której możnaby oczekiwać pożytecznego funkcjonowania pierwszej tego rodzaju u nas placówki naukowej przez cały szereg lat. Tym razem Komitet Kasy przychylił się do mej prośby i na posiedzeniu z d. 5 lipca 1913 roku postanowił udzielić mi jednorazowej zapomogi w sumie 18000 rb. Pozwoliło to natychmiast zabrać się do nabycia upatrzonemu już przedtym terytorjum

środków pracowni, częściowo zaś z zapomogi Kasy J. Mianowskiego udało się nabyć doskonalsze przyrządy, które po zbadaniu okazały się najzupełniej odpowiadającymi społecznym wymaganiom. W roku ubiegłym można było już zabrać się do pomiarów. Nowa przeszkoda — a środki na podróż? Z pomocą przychodzi Zarząd Kolei Wiedeńskiej, który ofiarowuje na kilka miesięcy bilet wolnej jazdy. W ten sposób w 15-tu punktach Królestwa zostają pomiary przeprowadzone.

To jednak tylko początek. Na ułożenie mapy magnetycznej Królestwa trzeba wykonywać poszczególne pomiary w punktach, odległych od siebie o 20 km. przeciętnie — w ten sposób wypadła 300 mniej więcej punktów obserwacyjnych. Doświadczenie z roku ubiegłego wykazało, że, o ileby się rozpoczynało pomiary wczesną wiosną i prowadziło do jesieni, można byłoby rocznie przeprowadzić je w 60 punktach przeciętnie. W ten sposób 5 lat potrzeba na to, by zadaniu podołać. Ale nie dość na tym. Oznaczenie wartości charakterystycznych dla poszczególnych punktów (zбочenia, nachylenia, składowej poziomej), dokonywane będą w różnym czasie, a wartości te ulegają zmianom dziennym, rocznym, wiekowym. Dla otrzymania właściwego obrazu danego zjawiska na terenie Królestwa należy zredukować otrzymane rezultaty pomiarów do jakiejś określonej epoki, jakiejś określonej daty. Uczynić to można, jeżeli w ciągu tych pięciu lat pomiarów funkcjonować będzie stacja z przyrządami samopiszącymi, które notować będą nieustannie zmiany powyższych wartości. Takiej stacji jeszcze niema, ale stworzyć ją nietrudno, — wystarczyłoby na to małego ułamka funduszków, rok rocznie wydawanych, dajmy na to, na rzecz wyścigów konnych.

Pracownia Fizyczna Muzeum Przemysłu i Rolnictwa postawiła sobie za cel pomimo wszystko zadania dokonać, ale zadanie to istotnie dla tak ubogiej instytucji jest ponad siły. Ze strony Krakowskiej Akademji Umiejętności niewątpliwie przyjdzie poparcie, ale pamiętajmy, że Akademia ma obowiązków dużo, a środków mało. Carnegie'ich u siebie nie posiadamy, ale czyżby się nie znalazło u nas ludzi, którzyby chcieli i mogli przyjść pracowni w tym ważnym wypadku z pomocą? Czyżby się nie znalazło u nas ludzi, którymby zależało, by w danej sprawie międzynarodowej Polska stanęła w jednym szeregu z innymi narodami kulturalnymi?

Pytanie to rzucam w świat. Czas pokaże, czyjej pomocy Pracownia zawdzięczać będzie szczęśliwe dokonanie zamiaru.

w Świdrze pod Warszawą, a następnie do samej budowy, kasując zarazem potrzebę korzystania nadal z zaciągniętej uprzednio przezemnie na osobistą odpowiedzialność pożyczki. Nabyta posiadłość (5 mórg) zyskała nazwę „Mianówek“, miejscem zaś jej dla tego wybrany został Swider, że podług otrzymanych informacji w tych okolicach w porównaniu z innymi okolicami Warszawy na czas najdłuższy można być zabezpieczonym od budowy kolei elektrycznej (zakłócający wpływ kolei elektrycznej na przyrządy magnetyczne staje się nieszkodliwy w odległości conajmniej kilkunastu km. od kolei).

Uważam za obowiązek zaznaczyć, że jakkolwiek 15 miesięcy mniej więcej upłynęło od chwili pierwszego mojego podania do Kasy do pomyślniej dla mnie decyzji Komitetu, o tyle więc czasu rzecz została opóźniona, to jednak odpowiedzialność Kasy, dającej tak znaczną zapomogę jednej osobie, była bardzo wielka, a więc i wahania jej usprawiedliwione. Gdyby nie pomoc Kasy, Obserwatorjum nie mogłoby powstać, Komitetowi więc Kasy należy się wielka wdzięczność za hojne poparcie pierwszych u nas na tym polu naukowym usiłowań. Wiele zawdzięczam tu niezmiernie życzliwemu traktowaniu sprawy przez p. Józefa Natansona oraz jego ofiarności.

Odwolując się do społeczeństwa o poparcie moich planów, a tymbardziej otrzymując poważne zasiłki od instytucji i osób, wdzięczny nad wyraz za dane mi dowody zaufania, pragnąłem jaknajdokładniej zaufaniu temu odpowiedzieć. Niezmiernie też jestem obowiązany p. Jakóbowi Glassowi nie tylko za to, że pierwszy złożył na cel wskazany poważną ofiarę i wiele osób do tego zachęcił, ale przede wszystkim za to, iż zechciał czasowo podzielić ze mną odpowiedzialność za wpływające fundusze aż do chwili, gdy odpowiednia instytucja społeczna po skontrolowaniu naszej czynności odpowiedzialność tę z nas zdejmie. Za najwłaściwsze bowiem załatwienie sprawy uważałem takie, by rzecz, powstająca z funduszów publicznych, pozostawała również własnością publiczną, a więc, skoro pomiary magnetyczne rozpocząłem jako kierownik Pracowni Fizycznej Muzeum, żeby i powstające Obserwatorjum Magnetyczne stało się własnością i częścią składową tegoż Muzeum. Zwróciłem się tedy z odnośną propozycją do Komitetu Muzeum, oświadczając, że nie tylko podejmuję się prowadzenia Obserwatorjum, ale również starań o środki na jego utrzymanie, nie obciążając żadnymi zobowiązaniami Zarządu Muzeum, który zechce tylko w razie mojej choroby lub śmierci, o ile do tego czasu nie przygotowałbym sobie następcy, zaopiekować się całością inwentarza Obserwatorjum i ewentualnie w tym krytycznym razie przyczynić się do znalezienia takiego następcy. Bliższą opiekę nad Obserwatorjum proponowałem polecić specjalnej Komisji Gospodarczej, do której na razie weszliby oprócz mnie pp. Edward Geisler, Jakób Glass, Józef Leski i Józef Natanson, i któraby w przyszłości, w razie usunięcia się kogo z jej składu, uzupełniała się przez kooptację. Ogromnie jestem wdzięczny dyrektorowi Muzeum p. J. Leskiemu, zarówno jak członkom Komitetu Muzeum p. E. Geislerowi i p. K. Pawłowiczowi za niezmiernie serdeczne i gorące poparcie tej jasnej i, zdawałoby się, zasługującej poparcia sprawy. Niestety prezydium Komitetu Muzeum znalazło powody, dla których rzecz, dająca się załatwić w ciągu paru dni, trwała cztery miesiące, przybierając chwilami taki obrót, że gotów byłem wycofać propozycję i zwrócić się do innej instytucji. Nie uczyniłem tego jedynie pod wpływem dyrektora J. Leskiego, którego światłe rady nauczyłem się już dawniej należycie cenić. Gdyby nie ta zupełnie nieoczekiwana zwłoka, rozstrzy-

gnięcie sprawy w Kasie im. D-ra J. Mianowskiego mogłoby nastąpić mniej więcej o pół roku wcześniej, zwracając się bowiem o udzielenie mi tak wielkiej zapomogi, musiałem dostarczyć Komitetowi Kasy konkretnej informacji co do tego, jak zamierzam zabezpieczyć przyszłość powstającej instytucji. Ostatecznie jednak, choć ze znacznym opóźnieniem, wszystko skończyło się tak, jak projektowałem i należało się zabrać do najważniejszego — do budowy. Jeszcze przed rozpoczęciem starań o niezbędne środki na obserwatorium porozumiewałem się z budowniczym p. Łukaszem Wolskim w sprawie architektury przyszłych budynków i korzystałem z jego wskazówek, układając dla przedstawienia Kasie im. D-ra J. Mianowskiego prowizoryczny kosztorys tej budowli. Widząc ze strony p. Ł. Wolskiego nie tylko wielkie zainteresowanie, ale — co ważniejsza — serdeczną życzliwość dla sprawy, zwróciłem się doń już oficjalnie po uzyskaniu zapomogi z prośbą o przygotowanie planów. P. Ł. Wolski zapoznał się ogólnie z odpowiednich wydawnictw, o jakie tu budynki chodzi, w każdym razie dla uniknięcia nieporozumień udaliśmy się z nim do Poczdamu, aby tam, jak również w położonym blisko Seddinie, mógł się on zapoznać bezpośrednio z istniejącymi już wzorami obserwatoriów magnetycznych. Podróż tę odbyliśmy w sierpniu r. 1913, poczym p. Wolski zabrał się do opracowania planów. Tu nastąpiła nowa zwłoka — plany zamiast po upływie miesiąca od czasu wyjazdu za granicę, jak projektował p. Wolski, gotowe były w grudniu, a kosztorysy zaledwie na wiosnę 1914 r. Na początku tedy marca 1914 r. rozpoczęło się stawianie dwóch budynków obserwatorium, na które z zapomogi Kasy przeznaczano się 8000 rb., oraz trzeciego budynku, mającego mieścić biuro Obserwatorium i mieszkanie woźnego; na ten trzeci budynek zarówno jak na ogrodzenie trzeba było jeszcze szukać niezbędnych środków. Dwa właściwe budynki Obserwatorium (jeden dla przyrządów samopiszących, a drugi dla pomiarów absolutnych) miały kosztować podług ostatecznego kosztorysu, zatwierdzonego przez Komisję Gospodarczą 11700 rb., włączając w to honorarium budowniczego (700 rb.). Ponieważ rozporządzaliśmy tylko sumą 8000 rb., p. Ł. Wolski ofiarował się pokryć osobiście 2300 rb., wyrażając nadzieję, że brakujące 1100 rb. z łatwością się znajdzie. Oświadczenie p. Wolskiego z wielką wdzięcznością i uznaniem przez Komisję Gospodarczą przyjęte zostało. Po rozpoczęciu robót okazało się niestety, że przewidywane terminy nie były ścisłe, tygodnie mijały, a poszczególne roboty, które miały być ukończone, bywały nawet niezaczęte. Jako okoliczność łagodzącą należy przytoczyć, że roboty, prowadzone w odległości 20 wiorst od Warszawy, nie mogą nigdy iść tak sprawnie, jak w samym mieście, a co ważniejsza, że pomimo studjowania literatury i osobistego oglądania obserwatoriów istniejących, p. Ł. Wolski miał trudne bądź co bądź zadanie do spełnienia, chodziło bowiem o budynki zupełnie niepodobne do tych, z którymi się zazwyczaj ma do czynienia; wypadło więc jeszcze podczas roboty samej obmyślać i prostować szczegóły. Do najważniejszych powodów opóźnienia zaliczyć należy wadliwie zorganizowaną dostawę kamieni na słupy. Ponieważ w końcu lipca budynki jeszcze nie były skończone, jakkolwiek znajdowały się już pod dachem, nastąpiła największa przeszkoda w wykończeniu — wojna. Szczęście, że miejsce dla Obserwatorium zostało wybrane na prawym brzegu Wisły, gdzie się nie rozegrywały wypadki wojenne, i że, jakkolwiek bardzo powoli, udało się wreszcie w czasie, gdy to piszę (t. j. w marcu 1915 r.), doprowadzić budynki do tego stanu, iż możliwe jest już

w nich rozpoczęcie pracy. Ze smutkiem jeszcze wielkim muszę dodać, iż koszt budowli przekroczył przewidywaną normę o 30%, Komisja więc Gospodarcza ma dziś—zwłaszcza wobec wojny—bardzo trudne zadanie przed sobą zakończenia rachunków, radząc sobie tymczasem częściowo przez pożyczkę z funduszów, które wpłynęły specjalnie na pomiary magnetyczne, mające się dokonać w poszczególnych punktach Królestwa (chodzi jeszcze o pokrycie kosztów budowy domu mieszkalnego, który miał kosztować 3900 rb, a w rzeczywistości kosztował 5531 rb. do czego jeszcze dochodzi honorarium budowniczego 350 rb., altany niemagnetycznej (500 rb.), ogrodzenia (ok. 4000 rb) oraz jakiegoś takiego urządzenia terytorjum Mianówka).

Od chwili zatem rozpoczęcia starań o stworzenie u nas obserwatorjum magnetycznego upłynęło cztery lata z górą zanim obserwatorjum stanęło. Co robić należało tymczasem z pomiarami rozpoczętymi? Prowadzenie ich w tempie, projektowanym w odezwie, byłoby, ściśle mówiąc, marnowaniem czasu i pieniędzy, skoro się okazało z obliczenia pierwszych pomiarów z r. 1910, że redukcja na podstawie krzywych z Poczdamu zadowolających rezultatów dać nie może i że w każdym razie po rozpoczęciu funkcjonowania naszego Obserwatorjum pomiary te będą musiały być powtórzone. W zupełnej bezczynności pozostawać nie chciałem; wybrałem tedy drogę pośrednią: podobnie jak w r. 1910, dokonywałem rok rocznie w latach 1911, 1912 i 1913 szeregu pomiarów, o ile warunki atmosferyczne temu sprzyjały, trzymając się przedewszystkiem północno-zachodniej części Królestwa, jako bliżej Poczdamu położonej, i usiłując zaradzić trudnościom przy redukcji przez powtarzanie, o ile się dało, pomiarów w punktach bardziej dostępnych. Ogromnym ułatwieniem dla mnie było w r. 1910 i 1911 łaskawe udzielenie przez Zarząd Kolei Warszawsko-Wiedeńskiej biletu wolnej jazdy dla mnie i mojej pomocnicy p. W. Drège, tak że w latach tych przy wycieczkach koleją Wiedeńską kosztował tylko przejazd woźnego. Korzystam teraz ze sposobności, by złożyć za to ówczesnemu Zarządowi Kolei W. W. serdeczne podziękowanie. W roku 1914 zajęty byłem w lecie wyłącznie budową obserwatorjum, na pomiary więc nie wyjeżdżałem; wyjątek stanowi obserwacja w okresie całkowitego zaćmienia w Krakowie, Pawłowsku i Poczdamie (w ostatnim trzykrotnie), oprócz pomiarów w Tatrach (w 9 punktach; na Bystrem zaś cała serja dla wykreślenia krzywej zmian dziennych), oprócz pomiarów w okresie zaćmienia słońca w kwietniu 1912 r. **) i wreszcie oprócz tych 30-godzinnych serji pomiarowych w Świdrze, o których wyżej wspomniałem, dokonałem 99 wycieczek do 47 poszczególnych punktów Królestwa. O tym, jak są te punkty rozmieszczone, oraz co dały obliczenia rezultatów, zredukowane do średniej rocznej r. 1912, podaję w oddzielnej publikacji ***), tu zaznaczę tylko, że przez powtarzanie pomiarów udało mi się w większości punktów otrzymać rezultaty, jak się zdaje, o tyle zadowalające, że dadzą się one powiązać z temi, które po skończeniu wojny i przy funkcjonowaniu Obserwatorjum dla innych punktów Królestwa będą otrzymane. Środków, niezbędnych do pokrycia kosztów podróży i wynagrodzenia pomocników, dostarczyły mi ofiary instytucji i osób,

*) „Wektor“ 1915, № 5—6, str. 133.

**) „Ter. Magn.“ T. XVII, 1912, № 3 str. 153; „Wektor“ T. I, 1911/12, № 10 str. 591.

***) W skróceniu przygotowałem ją dla „Wektora“.

składane czasowo w Banku Handlowym na rachunek „J. Glass i St. Kalinowski“, część tych funduszków użyłem na zakup brakującego inwentarza w przyrządach i książkach; pozostałość w sumie 4434 rb. 38 kop. po sprawdzeniu rachunków przez Komisję Gospodarczą d. 13 czerwca 1914 r. została przeniesiona 9 lipca 1914 r. do Kasy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa „na pomiary magnetyczne“, rachunek zaś w Banku Handlowym, jako że się jego rola tymczasowa skończyła, został zamknięty*).

Szczęśliwy jestem, że dziś, gdy poważna część pracy została już ukończona, nadarza mi się nareszcie sposobność do wymienienia publicznie tych instytucji i osób, które złożonymi ofiarami umożliwiły mi pracę do jej stanu dzisiejszego posunąć i przyczyniły się do stworzenia pierwszego na ziemiach polskich obserwatorium magnetycznego. Oto dokładny wykaz wpływów i wydatków od chwili ukazania się wzmiankowanej wyżej odezwy do dnia 1 stycznia 1915 r.

W p ł y w y.

Komisja Fizjograficzna Krakowskiej Akademji Umiejętności	Rb. 200
Kasa Pomocy im. D-ra J. Mianowskiego (r. 1911)**)	400
„ „ (z przyznanych 18000 rb.) na kupno gruntu dla obserwatorium	3000
„ „ (z przyznanych 18000 rb.) na przyrządy dla obserwatorium	5266.20
„ „ (z przyznanych 18000 rb.) na budowę	7800
Polskie Towarzystwo Krajoznawcze	150
Centralne Towarzystwo Rolnicze	100
W. Brauman	10
A. Domachowski	10
Stefan Dziewulski	100
K. Fajans	5
J. Freider	20
Jakób Glass	300
Stefan Glass	17
Alicja Hasfortowa	300
Adam Herse	500
August Iwański	100
Stanisław Kalinowski	1000
M. J. Keller	2
R. Krzyżanowski	100
Z. Landauowa	10
Matylda Meyrówna	100
K. Miączyński	13
Do przeniesienia	19503.20

*) Z tego właśnie funduszu zaciągnięto wzmiankowaną wyżej pożyczkę na częściowe pokrycie kosztów budowy.

**) Otrzymane z kasy w 1909 r. 600 rb., jako zapomoga na zakup magnetometru i inklinatora, bezpośrednio zostały przelane do kasy Pracowni Fizycznej Muzeum (patrz sprawozdanie roczne Muzeum za rok 1909).

Z przeniesienia	19503.20
A. Minkowski	50
Wacław Mordasewicz	5
Józef Natanson	1750 *)
J. Neuman	5
Sz. Neuman	25
St. Reicher	35
Emilja Romocka	2500
Stanisław Rotwand	1000
Zofja Rotszajnowa	5
I. Rulikowska	5
Wojciech Sawicki	300
St. Siemiradzka	3
E. Simonsowa	500
St. Skarbiński	25
Artur Spitzbarth	2000
V klasa szkoły Konopezyńskiego	3.50
Z. Toeplitz	100
Józefa Tuhanowska	25
W. Wellisch	25
X. X.	5
Maurycy hr. Zamoyski	2000
Narcyz Żurakowski	25
%	271.90
Razem	<u>30166.60</u>

Wydatki.

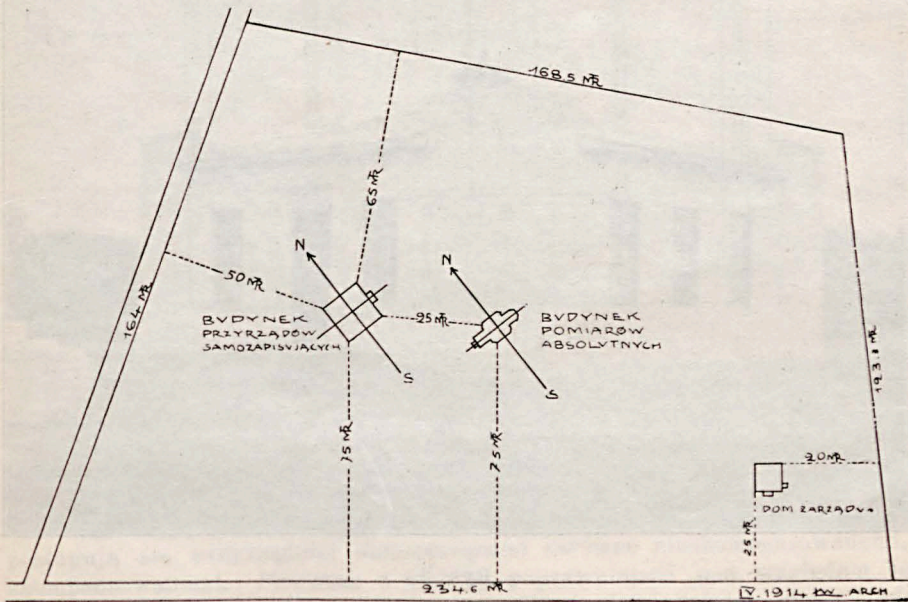
Przyrządy	6714.55
Książki	519.63
Pensje pomocników (asystentka, woźny, rachmistrz, kopjowanie krzywych w Poczdamie, stróż w Mianówku)	2832.89
Podróże (pomiarzy w Królestwie, w Tatrach i porów- nawcze, dojazdy do Świdra podczas budowy)	2654.66
Druki	55.24
Drobne wydatki (materiały piśmienne, marki, do- rożki, tramwaje, badanie materiałów łącznie z przewożeniem ich do Świdra).	204.16
Ziemia w Świdrze	3500
Wydatki, związane z kupnem ziemi (gieometra, re- jent, gmina, założenie księgi hipotecznej)	102.15
Budowa trzech domów w Mianówku (rachunki nie- skończone!)	11800
Razem	<u>28383.28</u>

*) Z tej sumy 500 rb. jako dopłata za grunt Mianówka (z Kasy uzyskano 3000 rb., kosztował zaś 3500 rb.), 1000 rb. zaś specjalnie przeznaczone na ogrodzenie Mianówka.

Zatym wpływy wyniosły	30166.60
Wydatki	28383.28
Na rachunku pomiarów magnetycz- nych na 1 stycznia 1915 r. po- zostaje	1783.32

Przechodzę teraz do bliższego opisu budynków Obserwatorium Magnetycznego.

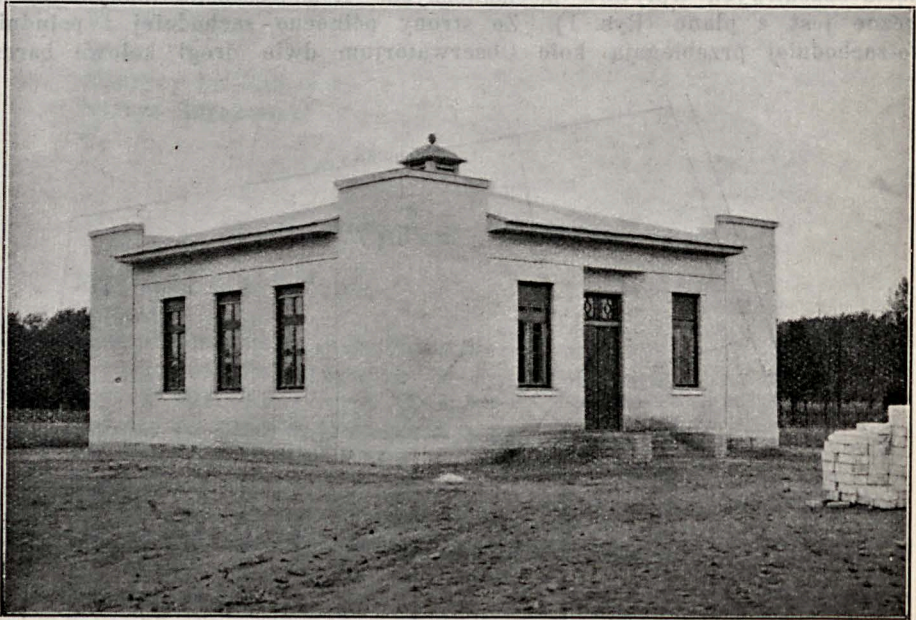
Obserwatorium mieści się w Świdrze pod Warszawą ($\varphi = 52^{\circ} 7' 3''$, $\lambda = 21^{\circ} 15' 2''$ (Gr.)*). Najdogodniejszy dojazd kolejką wązko-torową, odchodzącą ze stacji Warszawa-Most na Otwock, Karczew. Podróż do stacji Świder (około 20 wiorst) trwa, o ile niema opóźnienia, godzinę. Kilkaset kroków zaledwie oddziela stację od Mianówka. W prostej linii budynki Obserwatorium pozostają w odległości 205 metrów (budynek pomiarów absolutnych) i 240 metrów (budynek dla przyrządów samopiszących) od toru kolejowego w kierunku mniej więcej zachodnim. Odległość ta jest zupełnie wystarczająca dla uniknięcia zakłócających działań magnetycznych małych lokomotyw kolejki, a także (z uwzględnieniem obsadzenia słupów dla przyrządów) dla uniknięcia szkodliwych wpływów mechanicznych. Rozmieszczenie budynków widoczne jest z planu (Rys. 1). Ze strony północno-zachodniej i południowo-zachodniej przebiegają koło Obserwatorium dwie drogi kołowe bardzo



Rys. 1.

*) Spółrzędne wzięte tymczasem z karty Reimanna; szereg dokładnych pomiarów, który teraz dopiero może nastąpić, pozwoli te tymczasowe liczby sprostować.

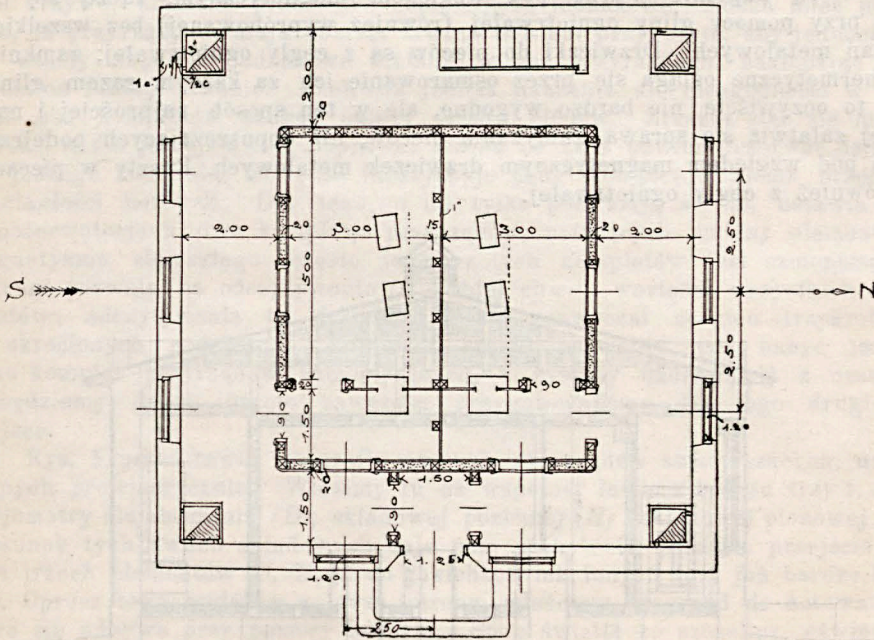
mało uczęszczane; z dwóch pozostałych stron Mianówek przylega do posiadłości prywatnej, nie tylko dziś niezabudowanej, ale dającej zupełną gwarancję na przyszłość, że na niej nie stanie nic, co by mogło zakłócić funkcjonowanie Obserwatorium. Najmniejsza odległość 50 metrów od drogi budynku dla przyrządów samopiszących jest z tego względu wystarczająca, że jedynym czynnikiem zakłócającym tutaj mogą być osie żelazne lekkich (droga bowiem jest piaszczysta) i rzadko przejeżdżających pojazdów. Woląłem nie oddalać więcej tego budynku od drogi, zbliżyłoby go to bowiem do toru kolejowego, co dla nieustannie czynnych przyrządów mogłoby mieć znaczenie niekorzystne. Najdalej tedy od toru kolejowego mieści się budynek dla przyrządów samopiszących, bliżej — budynek dla pomiarów bezwzględnych, najbliżej — biuro Obserwatorium wraz z pomieszczeniem dla woznego. Brak jeszcze altany z pojedynczym słupem, przeznaczonym do pomiarów porównawczych zarówno naszych, jak badaczy obcych, których przyjazdy przy ustalonych stosunkach międzynarodowych muszą być przewidywane. Altana ta będzie wybudowana podczas nadchodzącego lata i stanie w pobliżu dwóch budynków Obserwatorium na północ od budynku dla pomiarów absolutnych.



Rys. 2.

Rys. 2 przedstawia nam budynek dla przyrządów samopiszących, rys. 3 i rys. 4 dają jego przecięcia — poziome, względnie pionowe. Jak widzimy, składa się on właściwie z dwóch budynków, mieszczących się jeden w drugim. Zewnętrzny jest murowany z białej cegły piaskowo-wapiennej (t. zw. sylikatowej), ta bowiem w najniższym stopniu wykazywała własności magnetyczne, jakkolwiek jej, jako materiałowi budowlanemu wogóle, można posta-

wić poważne zarzuty. Ponieważ dane przyrządów samopiszących mają charakter względny, przeto wpływ tej pokaźnej stosunkowo ilości słabo paramagnetycznego materiału nie może posiadać znaczenia. Budynek wewnętrzny jest drewniany o ścianach podwójnych, między którymi mieści się t. zw. wołók roślinny. Podobnie podwójne i wypełnione wołokiem roślinnym są cały sufit i podłoga zarówno w tej wewnętrznej części, jak w otaczającym ją korytarzu. Zrobione to jest dla tego, iż przyrządy samopiszące należą do typu t. zw. skompensowanych (przez odpowiednie umieszczenie dodatkowych magnesów dokoła przyrządów daje się skasować zakłócający wpływ wahań temperatury na otrzymywane wartości składowej poziomej i składowej pionowej). Kompensację można skutecznie nawet w wypadku znacznych wahań temperatury, byle zmiany temperatury nie zachodziły zbyt prędko. Urządzenie



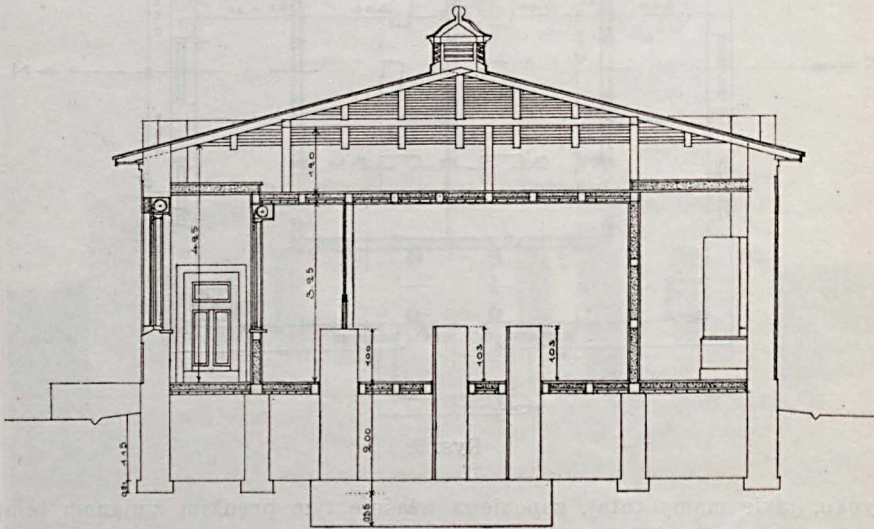
Rys. 3.

budynku, jakie mamy tutaj, zapobiega właśnie tym prędkim zmianom temperatury, o ileby nawet takowe zachodziły na dworze.

Zaznaczyć jeszcze wypada, że wogóle w obserwatorjach magnetycznych posługują się przyrządami samopiszącymi zarówno nieskompensowanymi, jak skompensowanymi. Pierwsze z nich są poprawniejsze pod względem teoretycznym, przebieg bowiem zjawisk zachodzi w nich prościej, niema żadnych czynników dodatkowych (magnesów dodatkowych); warunkiem atoli niezbędnym należytego działania takich przyrządów jest utrzymywanie stałej temperatury w mieszczącym je lokalu (zazwyczaj 21°C z dopuszczeniem wahań w granicach 1°), takiej zaś stałej temperatury nie można osiągnąć inaczej, jak przy bardzo kosztownej budowie, a co ważniejsza przy bardzo kosztow-

nym utrzymaniu. Dla tego właśnie zatrzymałem się na typie przyrządów skompensowanych systemu A. Schmidta.

Nie uwzględniając czynników atmosferycznych, można byłoby budynku dla przyrządów samopiszących nie opalać wcale, kompensacja bowiem termiczna daje się skutecznie w szerokich granicach temperatur, a więc i dla temperatur niższych od zera. Jednakże dla uniknięcia takich komplikacji, jak pokrywanie się szronem przyrządów, gdy po szeregu dni mroźnych nastąpi prędkie podniesienie się temperatury, lepiej jest, by temperatura w budynku nie spadała poniżej zera. Właśnie w tym celu w czterech rogach budynku stoją cztery piece kaflowe, które o tyle będą czynne, o ile będzie zachodziła obawa obniżenia się temperatury, lub będą tego wymagały dane higrometryczne. Kafle do pieców zostały oczywiście wybrane po odpowiednich próbach i są zupełnie pewne pod względem magnetycznym; łączą się ze sobą przy pomocy gliny ogniotrwałej (również wypróbowanej) bez wszelkich wiązań metalowych. Drzwiczki do pieców są z cegły ogniotrwałej; zamknięcie hermetyczne osiąga się przez osmarowanie ich za każdym razem gliną. Jest to oczywiście nie bardzo wygodne, ale w ten sposób najprościej i najtaniej załatwia się sprawę zamykania pieców, nie dopuszczających podejrzanych pod względem magnetycznym drzwiczek metalowych. Ruszty w piecach są również z cegły ogniotrwałej.



Rys. 4.

Wiązania belkowe są zupełnie pozbawione metalu: zastępują go kolki dębowe. Do przybijania desek użyto wyłącznie gwoździ mosiężnych przy zachowaniu tej ostrożności, że nie tylko do ich wyrobu dawano druty już wypróbowane, ale i po zrobieniu gwoździe podlegały sprawdzeniu. Wogóle zaznaczyć należy, że wszystkie materiały przed użyciem do budowy przechodziły próbę w Pracowni Fizycznej Muzeum. Kosztowało to wiele czasu i pracy (ogromnie dużo zawdzięczam tu pomocy p. Wandy Drège), a nawet

narażało na nieprzyjemności, gdyż wiele rzeczy wypadło odrzucać, a dostarczające firmy nie zawsze rozumiały powody. Znalezienie mosiądzu niemagnetycznego przedstawiało szczególne trudności.

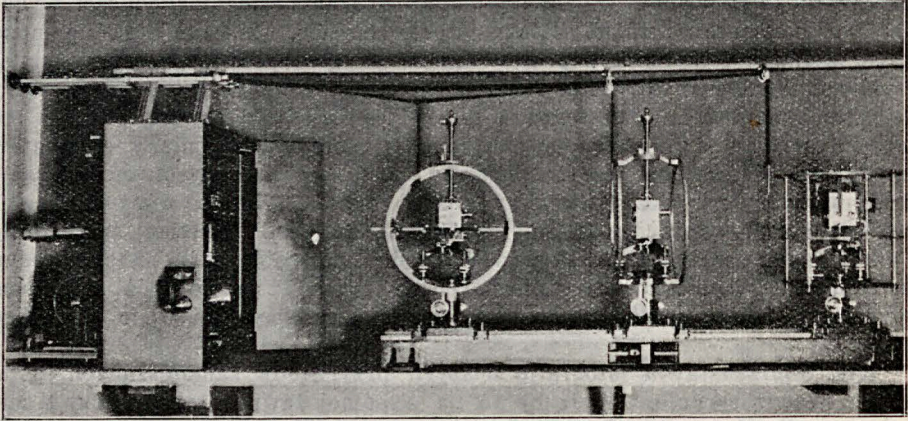
Na klamki, okucia do okien i drzwi, słowem na to wszystko, co musi być zrobione z metalu, użyto wyłącznie wypróbowanego i odpowiadającego celowi mosiądzu. Każda sztuka po zrobieniu i przed umieszczeniem na właściwym miejscu poddawała się magnetycznej kontroli. Wszystkie okna zaopatrzone są w żaluzje drewniane, osłaniające je z zewnątrz, a spuszczone od wewnątrz.

Środkowa część budynku dzieli się na dwie, przeznaczone do zupełnie jednakowego użytku. Najlepszą kontrolą poprawności funkcjonowania przyrządów samopiszących jest ustawienie dwóch kompletów takich przyrządów: dopóki krzywe, kreślone przez oba komplety są jednakowe, można mieć pewność, iż przyrządy działają dobrze, trudno bowiem przypuścić, aby jednocześnie zaszły zupełnie jednakowe zmiany w obu przyrządach, zakłócając ich normalne funkcjonowanie. Z chwilą jednak ukazania się niezgodności w danych obu kompletów szukać należy źródła błędów. Zresztą stać się może zawsze, iż dla jakiegokolwiek poprawki trzeba na czas pewien przerwać działanie jednego kompletu; wówczas funkcjonuje drugi komplet i niema dziurawy w ciągłości notowań. Dla tego, o ile tylko pozwalają środki, ustawia się w obserwatorjach dwa komplety przyrządów, notujących zmiany elementów magnetyzmu ziemskiego (często jeden z tych kompletów jest samopiszący, a drugi pozwala na odczytywanie w każdej chwili wartości wszystkich elementów; odczytywania te dokonywują się zazwyczaj codzień trzykrotnie w określonych godzinach). Ponieważ środki pozwoliły nam nabyć jeden tylko komplet przyrządów samopiszących, a żywimy nadzieję, iż z czasem zdobędziemy drugi, przeto zawczasu przygotowaliśmy dla tego drugiego miejsce.

Rys. 5 przedstawia fotografię naszych przyrządów samopiszących, ustawionych prowizorycznie. Widzimy tu na wspólnej ławie z brązu trzy t. zw. warjometry dla zboczenia (D), składowej poziomej (H) i składowej pionowej (Z) (stosunek tych dwóch składowych daje nam nachylenie; pozatym przejście od tych trzech elementów D , H , Z do jakichkolwiek innych jest już bardzo łatwe). Oprócz tego widzimy z lewej strony właściwy przyrząd do notowania, które się odbywa przy pomocy światła. Snop światła ze szczeliny, oświetlonej lampą naftową, odbija się od zwierciadeł warjometrów, a następnie, przechodząc przez odpowiednio umieszczoną soczewkę, daje szereg punktów świetlnych na wale, poruszonym przez mechanizm zegarowy i wykonywującym jeden całkowity obrót w ciągu doby. Na wale umieszcza się papier bromosrebrny i każdy z wymienionych punktów świetlnych kreśli krzywą, względnie prostą, które się uwidoczniają po dokonanych wywołaniu fotograficznym. Oczywiście więc wewnątrz budynku dla przyrządów samopiszących jest ciemnią fotograficzną: gdy przyrządy funkcjonują, wolno tam tylko wchodzić ze światłem czerwonym. W każdym z warjometrów mieści się zwierciadło nieruchome, od którego odbity snop światła kreśli linię prostą na papierze, odpowiadającą pewnej wartości podstawowej; oprócz tego zaopatrzona jest w zwierciadło część ruchoma — za pośrednictwem tego ruchomego zwierciadła kreśli się właściwa krzywa zmian. Dla kontroli wpływów termicznych, ważnych dla H i Z , odnośne warjometry zaopatrzone są w termometry me-

talowe, dające również sposobem świetlnym notowanie temperatury. Połączona z mechanizmem zegarowym zasłona raz na godzinę, a mianowicie z początkiem każdej godziny przysłania na krótko szparę, z której światło pada na zwierciadła przyrządów: w ten sposób powstają przerwy na kreślonych liniach, pozwalające zdawać sobie dokładnie sprawę co do czasu notowanych zmian. Raz na dobę i to zawsze o tej samej porze zmienić należy papier fotograficzny i zastąpić wyczerpaną lampę przez inną, uprzednio przygotowaną.

W przyrządzie notującym widzimy nieco powyżej wału od strony przeciwnej tej, gdzie stoją warjometry, umocowane lunety. Jest ich trzy i każda wycelowana jest na inny warjometr. Lunety te służą do tego, by w każdej chwili móc w razie potrzeby odczytać stan tego czy innego warjomietru; oczywiście robi się to przez odczytanie podziałki odpowiednio umieszczonej skali, odbijającej się w ruchomych zwierciadłach warjomietrów. W bogat-



Rys. 5.

szych obserwacjach każdemu warjomietrowi odpowiada oddzielny wał; przez oszczędność musimy się posługiwać jednym, wspólnym dla wszystkich warjomietrów.

Nie wdając się w szczegóły, powiem, co stanowi część ruchomą każdego warjomietru. W warjomietrze *D* jest nią magnes na włóknie kwarcowym, dający kierunkiem swojej osi magnetycznej kierunek południka magnetycznego. W warjomietrze *H* mamy również magnes na włóknie kwarcowym, jest on jednak przez skręcenie włókna ustawiony w płaszczyźnie, prostopadłej do płaszczyzny południka magnetycznego: zmiany *H* wykazuje więc tu skręcenie włókna. Wreszcie w warjomietrze *Z*, w t. zw. wadze Lloyda jest magnes, ruchomy w płaszczyźnie południka magnetycznego i osadzony na ostrzach kwarcowych. O rozmieszczeniu magnesów dodatkowych dokoła przyrządów, służących do uzyskania kompensacji termicznej, a także wyregulowania czułości warjomietrów, pisać nie będę, odsyłając czytelnika do specjalnej monografji, która się w swoim czasie ukaże. Pierścienie, które widzimy na fotografii

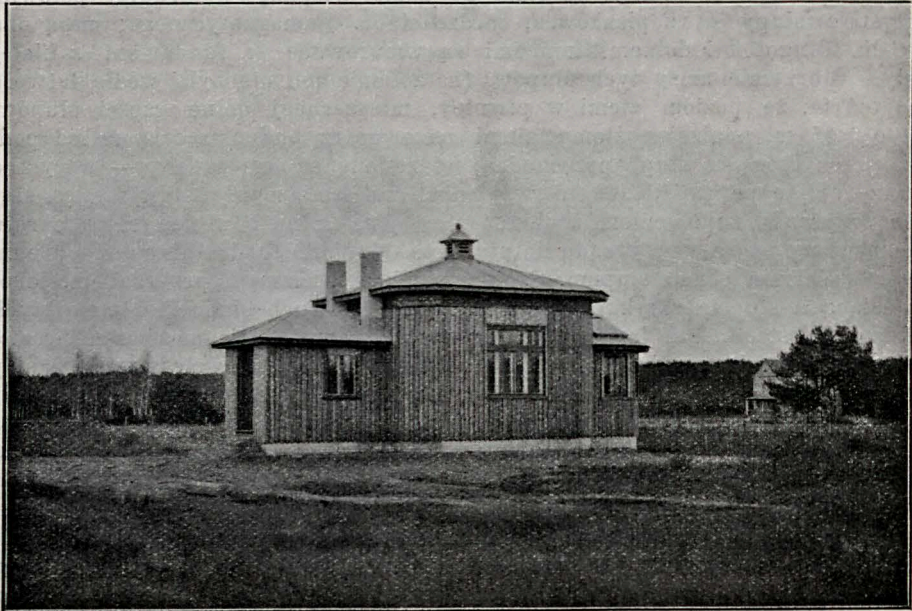
dokoła każdego warjometru, służą do tego, by, puszczając przez nie określonego natężenia prąd elektryczny, a więc stwarzając sztuczne a znane pole magnetyczne, wyznaczać wartość skali, w której zmiany elementów są notowane.

Na razie tedy wyzyskana będzie tylko jedna połowa budynku dla przyrządów samopiszących—wybrałem zupełnie dowolnie tę, która jest od strony północnej. Dzieli się ona, podobnie jak i druga połowa jeszcze na dwie części: przedsionek i właściwe pomieszczenie dla warjometrów. Jak widać z rys. 3 i rys. 4, przez ścianę, oddzielającą te części, przechodzi słup o przekroju 70 cm. \times 80 cm; w drugiej części nieco ukośnie stoją dwa słupy o mniejszym przekroju 40 cm. \times 60 cm. To samo widzimy w drugiej połowie. Wszystkie słupy są z piaskowca, bardzo słabo djamagnetycznego; mają one po 3 m. długości i dolnemi końcami są wmurowane w fundament z białej cegły. Olbrzymie masy tych słupów (ustawienie ich nie było wcale łatwe!), jako też to, że poziom ziemi w piwnicy, mieszczącej dolne części słupów, jest o 1,15 m. poniżej poziomu ziemi nazewnątrz budynku, oraz że od podłogi, przez którą te słupy przechodzą, oddzielone są one szparą — wszystko to razem daje pewność, że pod względem mechanicznym ustawione na słupach przyrządy zakłóceniom podlegać nie będą. Słup o większym przekroju przeznaczony jest dla przyrządu notującego, który przechodzi przez odpowiedni otwór w ścianie ponad słupem. Szpary pomiędzy ścianą a przyrządem, jakoteż ścianą a słupem zatykają się wołokiem. Na dwóch słupach o mniejszych przekrojach stawia się ława z warjometrami. Ława ta nie może stać prostopadle do osi wału przyrządu notującego, w tym bowiem razie światło lampy nie padałoby na wszystkie trzy warjometry. Płaszczyzna, przechodząca przez osie słupów, na których stoją warjometry, tworzy kąt $4,95^\circ$ z płaszczyzną pionową, poprowadzoną prostopadle do osi wału. Zważywszy, że ściany całego budynku dla przyrządów samopiszących są skierowane według stron świata, a więc zarówno ściana frontowa, jak równoległa do niej oś wału dają kierunek południka astronomicznego; zważywszy dalej, że zboczenie magnetyczne w Świdrze jest zachodnie, wynosi dziś około $4^{\circ}45'$ i rok rocznie się zmniejsza, zrozumiemy, że łatwo się daje uzyskać ustawienie warjometrów w płaszczyźnie, prostopadłej do płaszczyzny południka magnetycznego, co jest właśnie przepisany dla nich położeniem.

Po ustawieniu i wyregulowaniu warjometrów drzwi, prowadzące do ich pomieszczenia, zamykają się i wstęp do tego pomieszczenia posiada tylko kierownik Obserwatorium. Codzienne czynności nakręcania zegara, poruszającego wał, zmiany papieru fotograficznego i opatrywania lampy dokonywują się z przedsionka, od tej bowiem strony przyrząd notujący zaopatrzone jest w odpowiednie drzwiczki. Do czynności tej wystarczy osoba mniej wykwalifikowana, pewna jednak pod względem staranności i sumienności; pozostaje ona zresztą pod stałą kontrolą. Zarówno na poddasze, jak do piwnic w budynku można się w każdej chwili dostać. Oglądanie systematyczne tych części budynku jest nieodzowne, by ewentualnie natychmiast zaradzić, gdyby się coś złego okazało (np. grzyb lub coś podobnego). Budynek pokryty jest blachą cynkową, której każdy arkusz był próbowany. Na środku dachu widzimy wentylator; kominy czterech pieców ukryte są dla względów architektonicznych poza wystającymi narożnikami.



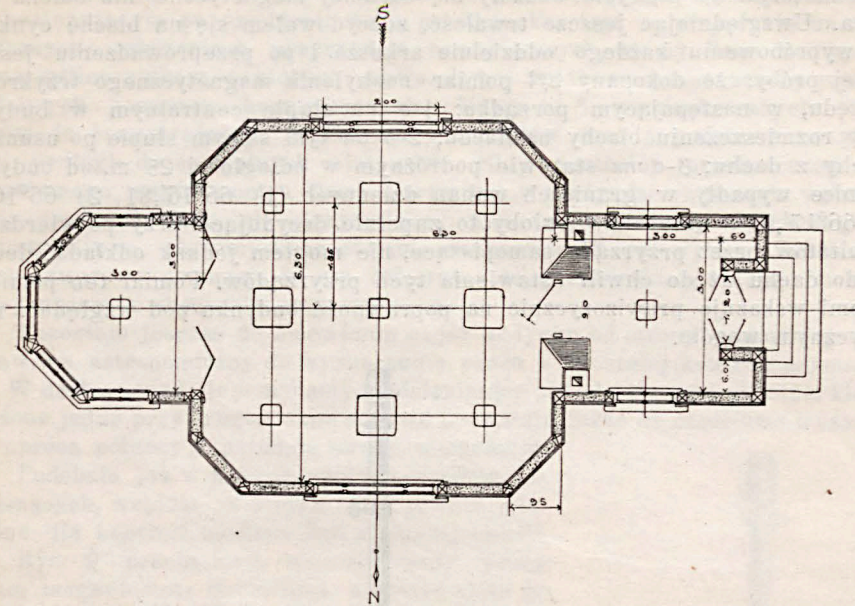
Rys. 6 przedstawia fotografię budynku dla pomiarów absolutnych, zaś rys. 7 i rys. 8 przekroje jego: poziomy i pionowy. Budynek ten jest drewniany na możliwie najmniejszym podmurowaniu z białej cegły piaskowo-wapiennej. Ściany, podłoga i sufit podwójne z izolacją termiczną za pomocą wojłoku roślinnego. Wszystkie części metalowe z mosiądzu, którego każda sztuka podlegała jeszcze surowszej kontroli, niż przeznaczone do budynku przyrządów samopiszących. Słabo djamagnetyczny piaskowiec, użyty na słupy do tamtego budynku, nie był wskazany tutaj do tegoż celu. Po wielu próbach został wybrany jako materiał na słupy jeden gatunek wapienia pińczowskiego o nie-



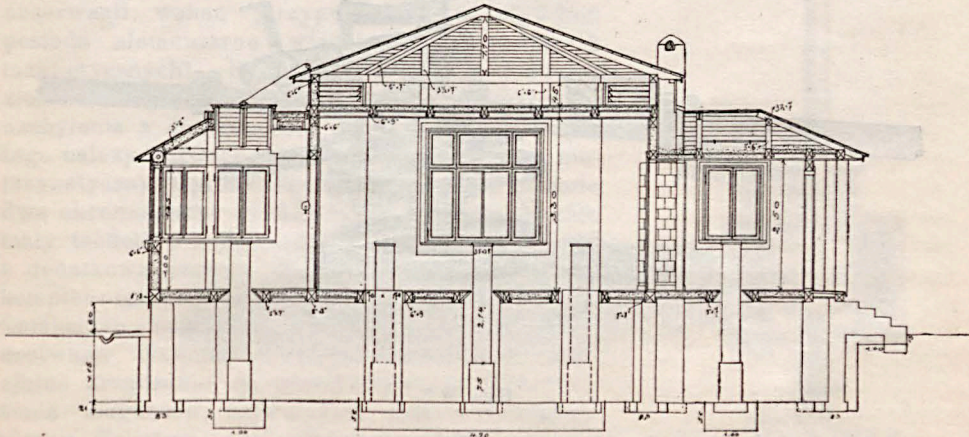
Rys. 6.

dostrzegalnych własnościach magnetycznych. Z tego względnie kruchego materiału nie dało się zrobić słupów tak wysokich, jak z piaskowca (kilka słupów rozbiło się przy przewożeniu); stanęły one na podmurowaniach z białej cegły, a z wierzchu przykryte zostały płytami z białego marmuru kararyjskiego—wyraźne ślady djamagnetyzmu tego marmuru nie mogą szkodzić wobec nieznacznej masy tych płytek (27 cm. \times 27 cm. przy grubości 2 cm.), pozostawić zaś bez tych przykrywek słupów nie było można wobec kruchości wapienia. Jak widać z przekroju pionowego i podanych tam wymiarów, osadzenie słupów daje wystarczającą pewność co do zabezpieczenia od magnetycznych i mechanicznych zakłóceń stojących na słupach przyrządów. Ogółem mamy w budynku 7 słupów, sięgających na wysokość 1 m. powyżej podłogi (powierzchnia 27 cm. \times 27 cm.) oraz 4 słupy, sięgające tylko podłogi i również przy-

kryte marmurowymi płytami (70 cm. \times 70 cm.) dla ewentualnego ustawienia na nich przyrządów, posiadających własne statywy. Oczywiście pomiędzy podłogą a słupami pozostawione są ochronne szpary. Dwa piece kaflowe,



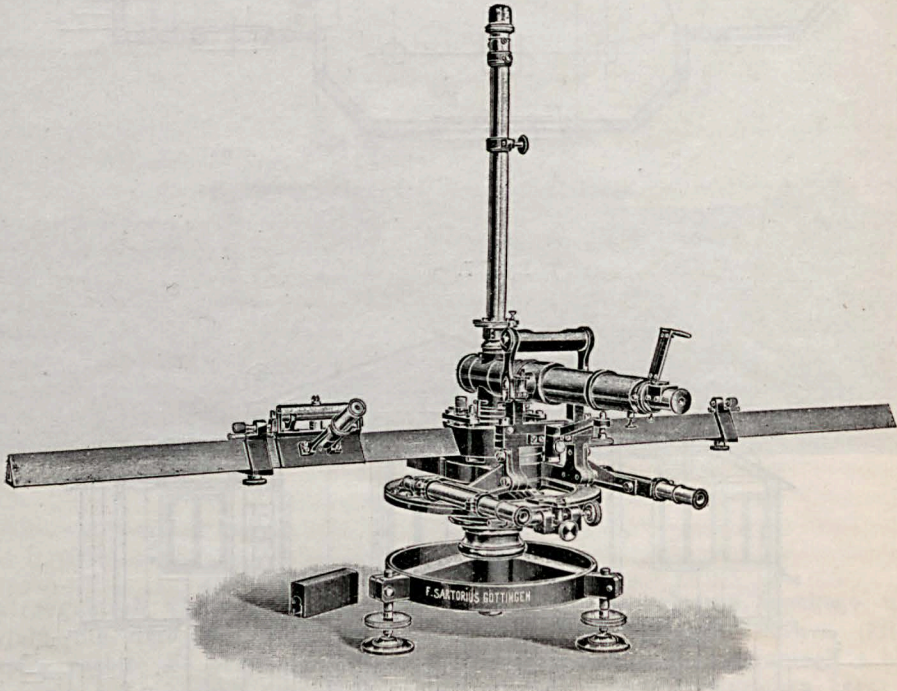
Rys. 7.



Rys. 8.

mieszczące się między przedsionkiem, a pokojem środkowym, zbudowane są z zachowaniem wszystkich niezbędnych ostrożności i nie posiadają w sobie ani kawałka metalu. Piece te zaopatrzone są w specjalne kanały, których

rolę cokolwiek niżej wyjaśnię. Po wielu próbach i wahaniach zdecydowałem się i ten budynek kryć blachą cynkową. Wszystkie próbki papy smołowej, która (wzorem obserwatorów za granicą) była początkowo projektowana, jako materiał do pokrycia, okazały się bardziej magnetyczne niż blacha cynkowa. Uwzględniając jeszcze trwałość, zdecydowałem się na blachę cynkową po wypróbowaniu każdego oddzielnie arkusza i po przeprowadzeniu jeszcze takiej próby, że dokonany był pomiar nachylenia magnetycznego trzykrotnie z rzędu, w następującym porządku: 1-o na słupie centralnym w budynku przy rozmieszczeniu blachy na dachu; 2-o na tym samym słupie po usunięciu blachy z dachu; 3-o na statywie podróznym w odległości 25 m. od budynku. Różnice wypadły w granicach wahań dziennych (1) $66^{\circ}16',81$ 2) $66^{\circ}16',76$ 3) $66^{\circ}17',03$; naturalnie byłoby to zupełnie decydujące przy potwierdzeniu rezultatów przez przyrządy samopiszzące, nie mogłem jednak odkładać decyzji co do dachu aż do chwili ustawienia tych przyrządów. Pomiar ten pomiędzy innymi wskazuje prowizorycznie na poprawność budynku pod względem magnetycznym wogóle.



Rys. 9.

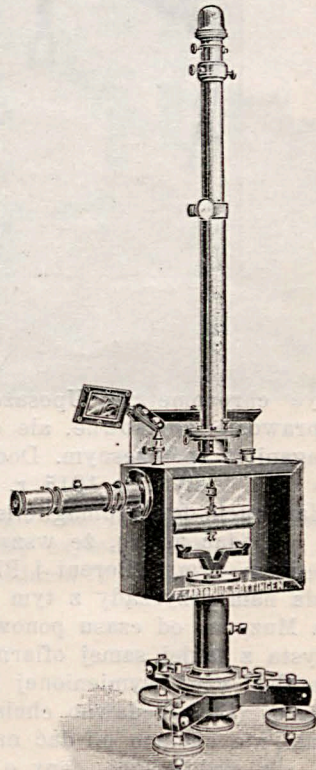
Jak widać z przekrojów, oś podłużna budynku przypada w kierunku prostym do południka astronomicznego, oś zaś poprzeczna—w kierunku południka astronomicznego. Wchodzi się do budynku od strony zachodniej. Słup w przedsionku przeznaczony jest do wyznaczeń współczynników termicznych magnesów. Przez napalenie w piecach, zamknięcie drzwi wchodowych i prowadzących do pokoju środkowego, oraz zasłonięcie kanałów w piecach,

o których wyżej wzmiankowałem, od strony środkowego pokoju, natomiast odsłonięcie takichże kanałów od strony przedsionka, daje się podnieść temperaturę przedsionka i w ten sposób dokonać pomiaru w temperaturze wyższej. Kombinując ten pomiar z pomiarem, poprzedzającym ogrzanie, względnie następującym po oziębieniu tego przedsionka, oraz opierając się na równoczesnych wskazaniach przyrządów samopiszzących, mamy dane do wyznaczenia współczynników, o których mowa. Pokój środkowy przeznaczony jest do właściwych pomiarów bezwzględnych. Mamy tu 5 wzmiankowanych wyżej słupów do bezpośredniego ustawienia przyrządów oraz 4 podstawy na wysokości podłogi do specjalnych statywów. Słup centralny przeznaczony jest dla głównego magnetometru firmy Sartoriusa w Gietyndze (z powodu wybuchu wojny przyrządu tego nie otrzymaliśmy; tymczasem możemy się posługiwać magnetometrem, używanym przezemnie w pomiarach polowych). Przez specjalne otwory w ścianach da się celować z tego centralnego słupa na miry do wyznaczenia zbieżności magnetycznego.

Pozostaje jeszcze do omówienia część budynku od strony wschodniej. Jest to pawilon astronomiczny do wyznaczania czasu i do stałej kontroli azymutów mir. W dachu ponad słupem mamy 2 odsłaniające się od północy i południa kłapy; położone jedno przy drugim okna dookoła pozwalają także na częściowe wyzyskanie oprócz północy i południa strony wschodniej.

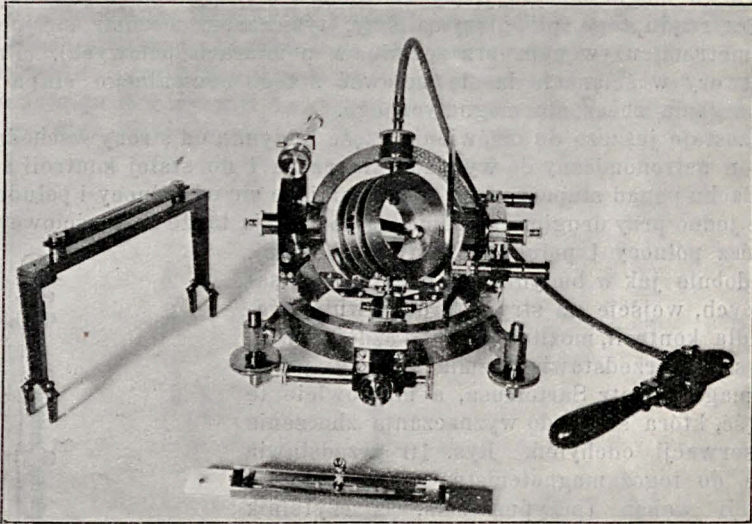
Podobnie jak w budynku dla przyrządów samopiszzących, wejście na strych i do piwnic, niezbędne dla kontroli, możliwe jest w każdej chwili.

Rys. 9 przedstawia wzmiankowany przed chwilą magnetometr Sartoriusa, a mianowicie tę jego część, która służy do wyznaczania zbieżności oraz obserwacji odchyłeń. Rys. 10 przedstawia należące do tegoż magnetometru urządzenie do obserwacji wahań (przypuszczam, iż czytelnik posiada elementarne wiadomości o pomiarach magnetycznych). Rys. 11 przedstawia induktor ziemski Schulzega, pozwalający na wyznaczenie nachylenia z dokładnością do $0',1$. Do przyrządu tego należy galwanometr i specjalny statyw niemagnetyczny. Oprócz tego Obserwatorium posiada dwa chronometry: Dent № 57631 i Nardin № 459; mały teodolit niemagnetyczny Hildebranda № 70 z dodatkową częścią do wyznaczania zbieżności, komplet magnesów (169 B, C, E) firmy The Cambridge Scientific Instrument Co ze świądectwami National Physical Laboratory, specjalne urządzenie do przechowywania i przewożenia magnesów, uniwersalny statyw niemagnetyczny Toeptera oraz inne przyrządy pomocnicze, służące do wyznaczania współczynników termicznego i indukcji, zakładania włókien kwarcowych do warjometrów i t. d. Oprócz tego posiada Obserwatorium na wyłączny użytek przyrządy, nabyte swojego czasu przez Pracow-



Rys. 10.

nię Fizyczną, a więc magnetometr № 169 (z magnesem 169A) i inklinator № 208 firmy The Cambridge Scientific Instrument Co oraz mały teodolit magnetyczny M. Edelmana, nie nadający się wprawdzie do pomiarów bezwzględnych, mogący się jednak czasem przydać jako przyrząd pomocniczy. Do tego doliczyć trzeba przyrząd uniwersalny Hildebranda, ofiarowany Pracowni Fizycznej przez firmę G. Gerlach w r. 1911. Oprócz wymienionego wyżej magnetometru Sartoriusa, którego nie otrzymaliśmy z powodu wybuchu wojny, brakuje jeszcze normalnego zegara wahadłowego. Brak ten również zostanie uzupełniony po wojnie, tymczasem muszą wystar-



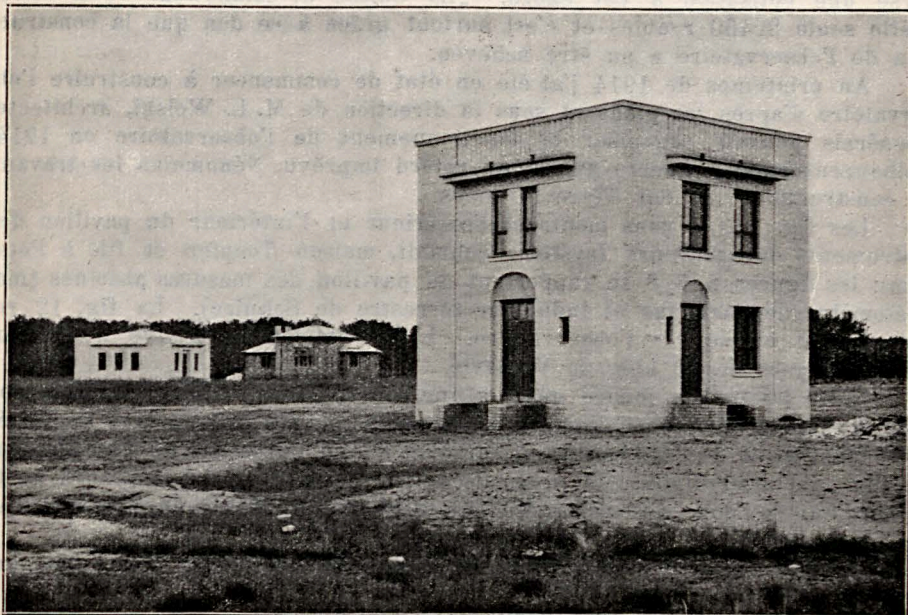
Rys. 11.

czyć chronometry. Uposażenie więc Obserwatorium w przyrządy nie jest wprawdzie zbyt bogate, ale odpowiada najzupełniej sięgającym najdalej wymaganiom społecznym. Dodaję do tego, że biblioteka Obserwatorium liczyła do dnia 1 stycznia 1915 r. 377 numerów, w tej liczbie takie białe kruki jak „Handbuch des Erdmagnetismus“ Lamonta.

Dodać muszę, że wszystkie przyrządy zostały sprowadzone za pośrednictwem firmy „Berent i Plewiński“, która zrzekła się zupełnie zysków i oddała nam przyrządy z tym rabatem, który sama uzyskała (Pracownia Fizyczna Muzeum od czasu ponownego jej powołania do życia t. j. od lat 10 korzysta z takiej samej ofiarności tejże firmy). Podkreślając ten wysoce obywatelski czyn wymienionej firmy, składam jej publicznie serdeczne podziękowanie. (Gdy niedawno chciałem nabyć w „Uranji“ termograf dla Obserwatorium, nie chciano mi dać najmniejszego rabatu, uważając już za bardzo wiele, że nie podniesiono ceny o 20% z racji wojny, jak się to czyni dla innych klientów; nie chcąc przepłacać, kupna musiałem na razie zaniechać).

Rys. 12 przedstawia minimalnych rozmiarów (decydował o tym bowiem

brak funduszków) dom mieszkalny, niezbędny przy Obserwatorjum. Na parterze znajduje się tam mieszkanie dla woznego, składające się z jednego pokoju i kuchni. Pierwsze piętro mieści 3 pokoje, jeden większy i dwa mniejsze; z tych większy przeznaczony jest na właściwe biuro Obserwatorjum, dwa mniejsze mają służyć ewentualnie jako pokoje gościnne w tych razach, gdy praca będzie zmuszała obserwatorów do przenocowania w Świdrze. Duży taras na dachu zrobiony jest z myślą nie tylko architektoniczną; będzie on w swoim czasie wyzyskany dla obserwacji, wiążących się z działalnością Obserwatorjum. Pod domem mieszczą się obszerne piwnice; dom jest skanalizowany.



Rys. 12.

Oto jest krótki opis pierwszego i jedyne go dziś na ziemiach polskich obserwatorjum magnetycznego. Większe szczegóły czytelnik znajdzie w specjalnej monografji, którą się rozpoczną sprawozdania z czynności Obserwatorjum *).

*) Podczas druku niniejszego sprawozdania Komitet Kasy J. Mianowskiego postanowił udzielić mi dodatkowej zapomogi w sumie 4400 rb. na pokrycie wydatków, nieprzewidzianych w kosztorysie budynków Obserwatorjum. W ten sposób poważna część trudności, o których piszę na stronie 8, zostaje usunięta.

Résumé.

J'ai commencé en 1910 les mesures magnétiques en Pologne. J'ai fait tout mon possible pour trouver les moyens matériels indispensables, ainsi que pour installer le premier observatoire magnétique en Pologne, en le munissant d'appareils enregistreurs. Cet observatoire permettra de réduire toutes les mesures à une même époque.

La page 9 comprend la liste des personnes et des institutions qui ont versé une cotisation à cet égard. „La Caisse J. Mianowski“ *) a offert à elle seule 22400 roubles et c'est surtout grâce à ce don que la construction de l'observatoire a pu être achevée.

Au printemps de 1914 j'ai été en état de commencer à construire l'observatoire d'après les plans et sous la direction de M. L. Wolski, architecte. J'espérais pouvoir organiser le fonctionnement de l'observatoire en 1914; malheureusement la guerre amena un retard imprévu. Néanmoins les travaux de construction viennent d'être terminés.

Les fig. 2, 3, 4 nous montrent l'extérieur et l'intérieur du pavillon des instruments enregistreurs (système Schmidt, maison Toepfer et fils à Potsdam); les figures 6, 7, 8 se rapportent au pavillon des mesures absolues (magnétomètre de Sartorius et inducteur terrestre de Schulze). La fig. 12 représente le bureau de l'observatoire. L'observatoire se trouve à Swider, à une distance de 20 km. de Varsovie.

Cette institution fondée grâce à une souscription publique, devait à mon avis devenir propriété publique. C'est pourquoi je me suis adressé au Musée de l'Industrie et de l'Agriculture à Varsovie en lui proposant de prendre possession de l'observatoire. Ma proposition a été acceptée et l'observatoire porte aujourd'hui le nom d'Observatoire Magnétique du Musée de l'Industrie et de l'Agriculture.

J'espère que l'observatoire commencera à fonctionner d'une manière normale dès le 1 janvier 1916.

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

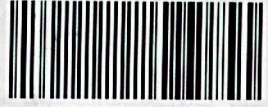


nr. 692

*) Institution ayant pour but de favoriser le développement des sciences en Pologne.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Warszawskiej

NP.0692



400000000102479

DRUKARNIA
NAUKOWA
w WARSZAWIE