

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

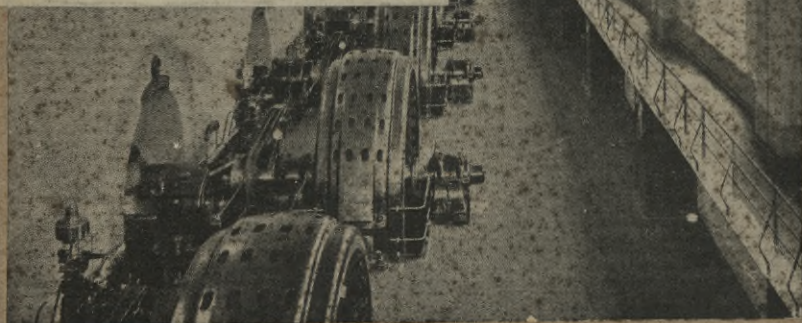
BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

1556

z Górski.



PRODUKCJA I ZASTOSOWANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W SZWAJCARYI.

Sprawozdanie z podróży.

Najwyższa zastrzeżona cena
łącznie z dodatkami drożyznowym
Koron 14.50 Marek 7.25.

1918.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



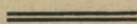
100000297098

**PRODUKCJA
I ZASTOSOWANIE ENERGII
ELEKTRYCZNEJ
W SZWAJCARYI.**

SPRAWOZDANIE Z PODRÓŻY

NAPISAŁ

Inż. KAZIMIERZ GÓRSKI.



1918.

NAKŁADEM C. K. NAMIESTNICTWA CENTRALI KRAJOWEJ DLA
GOSPODARCZEJ ODBUDOWY GALICJI SEKCJI III.

PRODUKCYA
I ZASTOSOWANIE ENERGII
ELEKTRYCZNEJ
W SZWAJCARZYI

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

II. 1556

Akc. Nr. 488 148

ODBITO W DRUKARNI ROMANA PISZA W N. SĄCZU.

Posłuszny wezwaniu Sekcyi III Centrali krajowej dla gospodarczej odbudowy Galicyi, udałem się do Szwajcaryi we wrześniu 1917 r. z zamiarem poznania sposobów produkcji energii elektrycznej, jej rozdziału i zastosowania w życiu codziennem, w wielkim i drobnym przemyśle. Nie znałem kraju ani ludzi, stosunków ani urządzeń społecznych, to też pierwsze me kroki, zdążać mające do spełnienia zadania, wykazały całą trudność przedsięwzięcia: energia elektryczna znalazła w Szwajcaryi tak rozległe zastosowanie, iż gruntownemu poznaniu stosunków poświęcićby trzeba znacznie więcej czasu, niż go miałem do dyspozycyi. Sprawozdanie nie będzie mogło tedy tak być wyczerpującem, jak tego sprawa sama wymaga, a jeżeli znajdzie się w niem garść bardziej interesujących szczegółów, to zawdzięczać je należy chętniej uprzejmości Pana inż. Gabryela Narutowicza, profesora Politechniki w Zurychu i Pana Karola Brodowskiego, starszego inż. „T. A. Motor“ w Baden, którzy z całą gotowością wskazali drogi do celu wiodące, a swymi listami polecającymi dali możliwość dotarcia do źródeł pracy tam, gdzie idea elektryfikacyi Szwajcaryi realnie przybiera kształty. Za tę chętną gotowość składam im gorące podziękowanie.

K. Górski.

W Nowym Sączu w marcu 1918.

WSTĘP.

Szwajcarya, witająca chętnie zamożnych przybyszów ze wszystkich zakątków świata, rychło przystosowała się do wymogów kultury. Czyni też wrażenie kraju bogatego, posiadającego znakomite urządzenia publiczne: wyborne środki komunikacyjne w kolejach głównych, lokalnych i drogach, miasta bogato zagospodarowane, posiadające zakłady gazowe i elektryczne, tramwaje i wodociągi, kanalizacje oraz inne przeróżne sanitarne urządzenia dostatnio wyposażone. A stać ją było na to, bo bogaci turyści zwozili zewsząd złoto, żądając za nie zbyt wysokich wygód i wrażeń. Tych ostatnich nie szczędziła alpejska przyroda, bogata w przepyszne krajobrazy pełne spokoju i ciszy w samotniach okolic jeziora Czterech kantonów, czy też romantycznych, pełnych przyrodzonej grozy i potęgi uroczyskach Engadiny lub lodowców Jungfrau. Kulturę trzeba było stworzyć, co przy bogactwie środków uczynić się dało w czasie niezbyt długim i łatwo.

Znakomicie wyposażona Politechnika zurychska i inne liczne szkoły techniczne i zawodowe, dostarczyły ludzi, którzy zużytkowując swą wiedzę na korzyść ojczystego kraju, rozwinęli ożywioną czynność, aby przyrodę pełną bogactw naturalnych wprządz w rydwan narodowej pracy i przez świa-

dome celu zużytkowanie jej sił, kraj gospodarczo uniezależnić. Zdążała do tego celu inicjatywa prywatna, a także i administracja publiczna, urządzona w sposób ściśle demokratyczny, rządząca się ustawami potwierdzanymi przez liczne referenda.

Uprzemysłowienie Szwajcaryi przedstawiało zrazu trudności. Do napędu maszyn trzeba było obcego czarnego węgla. Zastąpiono go niebawem rodzinnym białym, a okres lat 25 wystarczył aby Szwajcaryę uczynić klasycznym krajem wyzyskania tego białego węgla w postaci sił wodnych, aby doprowadzić do stanu obecnego, w którym przy produkcji siły około 1,000.000 k. m. można już rozpocząć export tego białego węgla, w postaci energii elektrycznej, poza granice kraju.

Rola dochodów z turystyki spadła już dzisiaj do wartości podrzędnego czynnika mimo, że szkody zrządzone wojną w tej gałęzi szwajcarskiego przemysłu przenoszą 350 milionów Fr. Stało się to dzięki niezwyklej obfitości wszędzie dostępnej energii elektrycznej.

Rozwój przemysłu w dziedzinie przeróbki, co prawda obcych surowców, oraz elektrochemii, doszedł do tego stanu, iż nawet czteroletnia światowa zawierucha wojenna nie zdołała wstrzymać ruchu kół maszynowych w niezliczonych pracowniach i fabrykach najrozmaitszego rodzaju. Więc w pełnym są ruchu liczne pracownie i wielkie fabryki zegarmistrzowskie, drobne warsztaty mechaniczne i olbrzymie fabryki maszyn, turbin, mo-

torów i urządzeń elektrycznych, konstrukcyi żelaznych, drobne pracownie ślusarskie, kowalskie, stolarskie i szewskie, oraz potężne fabryki obuwia, liczne wiejskie urządzenia i maszyny rolnicze obok wiejskich piekarni, suszarni i innych zakładów, służących dla produkcyi artykułów codziennej potrzeby. W uroczych alpejskich dolinach dymią elektrochemiczne fabryki a okna ich zieją ognistym żarem elektrycznych pieców.

Brak węgla nie przerywa ruchu miejskich kolei elektrycznych ani nie ma obawy o zatrzymanie wodociągów i innych publicznych urządzeń, bo to wszystko utrzymuje w ruchu niezawodna woda rzek rodzinnych. Brak gazu, choć przykry, nie wywoła katastrofy—zastąpi go światło elektryczne i coraz chętniej stosowane także kuchnie i piece, niedola opałowa również mniej dokuczy, bo znajdzie się pomoc, narazie jeszcze nie wielka, w elektrycznem ogrzewaniu. Także aprowizacya, przechodząca ciężkie chwile, korzysta chętnie z usług sił wodnych w postaci ciepła, bo poza piekarniami, znalazł prąd elektryczny szerokie zastosowanie w suszarniach owoców i jarzyn.

Obecny powszechny brak węgla odkrył oczom społeczeństwa opóźnienie w działalności Zarządu związkowych kolei: dotąd nie przeprowadzono elektryfikacyi ruchu kolejowego. Nastąpi to jednak, niebawem, bo lud tego żąda, a snąc problem badany od lat szeregu, już rozwiązano, skoro ma się nie-

bawem przystąpić do budowy zakładów wodno-elektrycznych o mocy 146.000 k. m.

Patrząc na ten olbrzymi rozwój oddania siły wód płynących i jezior w służbę społecznego gospodarstwa Szwajcaryi, będzie może rzeczą wskazaną przyjrzeć się bliżej ustrojowi czynników, utrzymujących ten prąd żywiołowy w uregulowanym korcie społecznej pracy. Znajdzie się tam może niejedna wskazówka, jak się nam w domu zwolnionym może wreszcie niebawem z pod skrzydeł długoletniej opieki, należy urządzić, aby także i u nas na pożytek Kraju pracować mogły wody, które o swem istnieniu dawały znać jedynie zniszczeniem, widnem po zejściu powodzi. Rzecz naturalna, że szwajcarskie stosunki są od naszych odmienne, że tak pod względem ustroju społecznego, jak i fizycznych właściwości terenu działania, są znaczne różnice, znajdzie się jednak z pewnością nie jedno, co za wzór może posłużyć.

Przystąpię teraz do przedmiotu i zdania sprawy ze spostrzeżeń, które w krótkim czasie trzech tygodni dało się zebrać. Skromny ten zresztą materiał rozdzielię w ten sposób, iż podam krótko na wstępie zarys ustroju i zakres działania władz sprawujących administrację gospodarstwa wodnego. Po tem nastąpią daty statystyczne z ruchu szwajcarskich elektrowni i zakładów elektrycznych, a następnie ważniejsze szczegóły kilku zwiedzonych zakładów.

Ogólny ustrój szwajcarskiej administracji.

Cały obszar Szwajcaryi, podzielonej na 25 kantonów, mierzy 41.324 km.², zamieszkuje go 3,800.000 ludności. Władzę lokalną sprawują zupełnie samodzielnie się rządzące, pochodzące z wyboru zarządy kantonalne. Administracja centralna należy do Rządu związkowego, którego kompetencji podpadają wszystkie sprawy wspólne, oraz te, które Rada związkowa za takie uzna. Ważniejsze sprawy tak lokalne jak i wspólne, o ile uznane zostaną za takie przez Radę kantonálną, względnie związkową, odnośnie do zakresu ich działania, poddawane bywają ludowemu referendum.

Ustrój władz i urzędów jest nawskróś demokratyczny. Ostateczna decyzja we wszystkich sprawach, mających ogólne znaczenie, należy do ludu, który wynikiem powszechnego głosowania wolę swą wyraża.

I. Gospodarstwo wodne.

a) Meteorologia.

Na wartość gospodarczą wyzyskania wód zwróciły władze szwajcarskie dość wcześnie swą baczną uwagę. Obserwacje ombrometryczne, prowadzone od r. 1863 przez Towarzystwo przyrodnicze przy po-

mocy Rządu związkowego objął tenże Rząd w swe ręce w r. 1870 i pracę, prowadzoną dotąd w kierunku czysto naukowym-teoretycznym, zwrócił na tory praktyczne. Z niewielkiej ilości stacyi ombrometrycznych urasta ich ilość do 114 stacyi meteorologicznych i około 30 stacyi ombrometrycznych. Wyniki obserwacji publikuje się corocznie w osobnym wydawnictwie, obejmującym wszystkie meteorologiczne zjawiska, przyczem specjalne uwzględnienie znajduje zachowanie się lodowców, mających dla gospodarstwa wodnego Szwajcaryi tak wielką doniosłość. W związku ze stanami wód szwajcarskich bada Zakład, peryodycznie występujące okresy suszy i obfitych opadów, a choć 50-cio letnia ciągłość obserwacji, nie pozwala jeszcze dawać pewnych przepowiedni, to jednak już się ich próbuje, dając przez to możność licznym zakładom o sile wodnej przygotować się należycie do oczekiwanych stosunków.

b) Hydrometria.

Specjalna komisya Szwajcarskiego Towarzystwa przyrodniczego zajęła się, przy finansowej pomocy Rządu związkowego, także badaniem stosunków odpływu wód. W r. 1865 utworzono w tym celu specjalne Biuro centralne, w którym czterech inżynierów kładło fundamenty pod przyszły rozwój krajowej służby hydrometrycznej. Stała się ona w r. 1871 częścią zakresu działania głównego Zarządu budownictwa (Oberbauinspektorat), powoła-

nego do życia przy Rządzie związkowym. Objął on służbę wodoskazową, a powiększywszy ilość własnych wodoskazów z 57 na 332, z pośród których 24 zaopatrzone limnigrafami, podjął ich przebudowę, ustalenie i niwelację. Obserwacje wodoskazowe stacyi szwajcarskich i 24 stacyi należących do Państw sąsiednich, publikuje się w rocznych zestawieniach, obejmujących średnie stany roczne letnie i zimowe, najwyższe stany roczne i letnie, oraz najniższe stany roczne i zimowe.

Wniesione r. 1891 do Rady związkowej pismo Towarzystwa „Frei Land“ z żądaniem upaństwowienia sił wodnych, nie doprowadziło wprawdzie do zamierzonego celu, spowodowało jednak zajęcie się siłami wodnymi Szwajcaryi.

Oddział hydrometryczny Zarządu budownictwa otrzymał polecenie przeprowadzenia studjum, mającego na celu zbadanie dorzeczy wszystkich rzek szwajcarskich w 4 kierunkach, a to w kierunku:

- 1) obliczenia powierzchni dorzeczy z uwzględnieniem nagich skał, lasów i jezior;
- 2) zestawienia dat, odnoszących się do wszystkich wodoskazów, co do ich sposobu założenia, znamion wysokości, profilu przepływu i spadku zwierciadła wody;
- 3) zestawienia profilów podłużnych, z uwzględnieniem wyzyskanych już dla sił wodnych przeszczeni i nadających się jeszcze do tego celu, wraz z charakterystycznymi profilami poprzecznymi;

4) zestawienia najmniejszych objętości przepływu, sił wodnych, oraz objętości przepływu w profilach wodoskazowych.

Otworzyło się wskutek tego przed Oddziałem hydrometrycznym ogromne pole pracy.

Przy ustalaniu granic dorzecza starano się uwzględnić nietylko stosunki zewnętrzne, lecz także i podziemne dopływy, a w dane obszary włączano tylko powierzchnie o stosunkach geologicznie ustalonych.

Wiadomości, dotyczące wodoskazów publikowano z podaniem szczegółowych dat, odnoszących się do wysokości zera wodoskazu, punktu stałego i profilu przepływu, oraz wykresów stanów wód.

Profile podłużne rzek zawierają długości poszczególnych części rzek, wysokości zwierciadła przynajmniej niskiej wody, z podaniem spadków, wszystkie zakłady wodne, jazy i szluzy, mosty, ujścia bocznych dopływów, wodoskazy, wysokości punktów stałych i oznaczenie przekrojów hydrometrycznych.

Do pomiarów objętości przepływu stosowano zwyczajne metody: przy małych objętościach mierzono je na przelewach, przy większych używano młynków, zwłaszcza Amslera i Otta. Do ich cechowania założono osobną stację.

Do r. 1914 opracowano w ten sposób dorzecza Renu, Reuss, Rodanu, Ticina i Addy, a zebrane daty opublikowano w 14 tomach.

Oprócz wymienionych czynności, wykonał Oddział hydrometryczny departamentu spraw wewnętrznych cały szereg innych poważnych prac, stojących w związku z gospodarstwem wodnym. Z pośród nich wymienię: studia nad elektryfikacją kolei związkowych, przeprowadzane przez szereg lat, badanie projektów nowo powstających zakładów wodno elektrycznych, studia nad stosunkami odpływu z obszarów leśnych, jezior, a wreszcie studia nad dopuszczalnością exportu energii elektrycznej poza granice Szwajcaryi. Ten ostatni osiągnął w r. 1914 już cyfrę 81.200 kW.

Czynności Oddziału hydrometrycznego urosły, jak widać, niepomierne, nabrały dla ogólnego gospodarstwa społecznego tak zasadniczego znaczenia, że w r. 1908 przy sposobności reorganizacji Departamentu spraw wewnętrznych Rządu związkowego wydzielony został Oddział hydrometryczny ze składu Głównego Zarządu budownictwa i utworzony nowy samoistny Departament, pod nazwą Krajowy Oddział hydrograficzny (Abteilung für Landeshydrographie).

Na czele urzędu stoi obecnie od r. 1912 Dyrektor inż. Dr. L. W. Collet, któremu daty niniejsze zawdzięczam. — Personal biura, oprócz Dyrektora i Zastępcy, składa się z siedmiu inżynierów, 4 techników, 2 rysowników i 3 urzędników kancelaryjnych.

Do zakresu działania biura należy obecnie w dziedzinie:

1. Hydrografii.

- a) rozwój sieci wodoskazów,
- b) obserwacje wodoskazowe,
- c) pomiary wodne,
- d) badanie nad stosunkami odpływu wód,
- e) badanie związku między opadami a odpływem, parowaniem, wsiąkaniem, zjawiskami wód gruntowych i tworzeniem się źródeł,
- f) badanie delt powstających przy ujściach rzek do jezior,
- g) badanie związków, zachodzących między jakością terenu, jakością i ilością rumowiska rzeczno-ego, tworzeniem się pokrywy lodowej i pochodem lodów a odpływem wód i kształtowaniem się koryt rzecznych,
- h) organizacja służby wywiadowczej w czasie wezbrań, mającej tak doniosłe znaczenie dla zakładów wodnych, mostów, przekopów etc.
- i) publikowanie wyników pomiarów i obserwacji, oraz śledzenie postępów hydrografii światowej.

Należy tam dalej:

2) Badanie stosunków wodnych Szwajcaryi

obejmujące prace wyszczególnione wyżej w ustępie I. b. a to: pod 1, 2, 3, 4.

3) Siły wodne.

- a) wydawanie opinii o projektach nowopowsta-
jących zakładów wodnoelektrycznych,
- b) studia i wydawanie orzeczeń o wyzyska-
niu sił wodnych przy zastosowaniu przegród doli-
nowych i zbiorników,
- c) zabezpieczenie sił wodnych dla Rządu związ-
kowego dla celów elektryzacji kolei związkowych,
- d) wydawanie orzeczeń o eksporcie energii, uzy-
skanej zapomocą sił wodnych, poza granice kraju,
- e) zbieranie dat, dotyczących koncesyi wodnych,
wydawanych przez władze kantonalne,
- f) wykonanie związkowej ustawy o prawach
wodnych,
- g) przygotowawcze prace dla założenia ka-
tastru sił wodnych.

4) Żegluga śródlądowa.

- a) stworzenie naukowej podstawy i ocena pro-
jektów ze stanowiska hydrograficznego;
- b) studia nad poprawą odpływu wód płyną-
cych w celu poprawy warunków wyzyskania sił
wodnych i żegluga śródlądowej.

Z pośród ogólnie skreślonego programu prac wodnych i bieżących czynności z zakresu admini-
stracji wodnej, wygotowano już projekty regulacji jezior: bodeńskiego, lugańskiego i jeziora Czterech kantonów, mające na celu głównie ochronę brze-

gów przed działaniem wezbrań, wydano nadto obszerną publikację o wyzyskanych i będących do dyspozycji siłach wodnych Szwajcaryi.

Obszerne to wydawnictwo, dające możność gruntownego zapoznania się z siłami wodnymi Szwajcaryi, zostało w przeciągu dwu tygodni po ukazaniu się rozchwywane, przeto wyszło zupełnie z obiegu.

II. Rozwój wyzyskania sił wodnych.

Zależał on od rozwoju ustroju motorów wodnych a bardziej jeszcze od rozwoju techniki przesyłania siły na odległość. W miarę wymagań stawianych przez elektrotechnikę udoskonalano budowę turbin, używanych także dawniej chętnie i licznie.

Większą trudność w postępie rozwoju stanowił brak możliwości przesyłania energii elektrycznej na dalekie odległości. Dopiero zastosowanie przez Fabrykę maszyn „Oerlikon“ transformatorów do podnoszenia napięcia prądu elektrycznego do cyfr wysokich, oraz zastosowanie na wystawie frankfurckiej w r. 1891 przez Firmę A. E. G. przeniesienia prądu o napięciu 30.000 V. na odległość 175 km. ze skutkiem 72 do 75 %, stanowi epokę w tym kierunku.

Do owego czasu stosowano motory wodne przeważnie do bezpośredniego napędu. Wedle statystyki inż. Weissenbacha było ich w użyciu w r. 1875 o mocy do

	10 k m.	6000 szt
10 — 50	„	214 „
50 — 100	„	77 „
100 — 200	„	71 „
ponad 200	„	29 „

Ogólna ich moc przedstawiała się w cyfrze 70.350 km.

Zastosowanie motorów wodnych do produkcji prądu elektrycznego rozpowszechniało się z postępowaniem czasu coraz bardziej.

W r. 1889 było już 340 elektrowni prywatnych o mocy 3.624 kW. i 11 zakładów oświetlenia o mocy 1.526 kW. W 177 wypadkach siłę napędową stanowiły motory wodne. Odtąd z roku na rok rośnie ilość nowopowstających zakładów wodno-elektrycznych, aż z końcem r. 1912 osiągnęła ilość elektrowni oddających prąd osobom trzecim cyfrę 1.086. Z końcem roku 1913 dostarczały zakłady wodne siłę (liczonej netto) średnio 517.341 k.m. a maksymalną moc zakładów wodnych w tym czasie podaje Krajowy oddział hydrograficzny na 825.000 k. m. Dodać należy do tej cyfry także moc i tych zakładów, które są już w budowie jak i tych, których budowę już postanowiono, więc zakładu „Eglisau“ 45.000 k. m. „Olten-Gösgen“ 45.000 k. m., „Bern“ 56.000 k.m., zakładów „Oberhasliwerke“ 146.000 k.m., a otrzymamy w ten sposób, że w r. 1918 liczyć można moc szwajcarskich zakładów wodno-elektrycznych na 1,117.000 k. m.

Tak się przedstawia produkcja energii elektrycznej uzyskanej na drodze wodnej. Odpowiednio do tego rośnie i rozpowszechnia się jej zastosowanie. Światła elektrycznego używa się wszędzie i powszechnie tak w mieście, jak i na wsi. Zastosowanie elektromotorów wzrasta z dnia na dzień. W r. 1901 stosowało motory elektryczne wszystkiego 26.8% zakładów przemysłowych, w r. 1911 już 70%.

W r. 1888 zainstalowanych było w przemyśle szwajcarskim, podlegającym ustawie fabrycznej, 82.392 k. m. w różnego rodzaju motorach, w r. 1911 podniosła się już ta cyfra na 712.622 k. m.

W r. 1888 motory wodne przedstawiały moc 54.243 k. m., parowe 38.149, w r. 1911 wodne względnie wodno-elektryczne 537.785 k. m., parowe 138 537 k. m.

W miarę rozwoju i zwiększania się zbytu prądu elektrycznego odczuwać zaczęły Zakłady wodne coraz większą potrzebę dostosowania produkcji energii elektrycznej do wysokości zapotrzebowania. To ostatnie, zmienne w ciągu roku, osiąga maximum w zimowe godziny wieczorne, kiedy światła potrzeba a i motory są w ruchu, wówczas zaś rozporządzają zakłady wodne najmniejszą ilością siły z powodu najniższych stanów wód, na tę samą porę roku przypadających. Trzeba tedy było szukać sposobów dostosowania produkcji do popytu. W różnych fazach rozwoju techniki zakładów wodnych, rozmaite stosowano środki. Pierwsze zakłady wodne pracujące oddzielnie, wyposażono kalorycznymi rezerwami, które uruchomione w czasie najniższych stanów wody, względnie najwyższego zużycia prądu, pokrywały to najwyższe wieczorne zapotrzebowanie, względnie uzupełniały moc wodnych motorów.

Później miała polityka taryfowa zaradzić złemu: prąd dzienny, względnie nocny poza porą naj-

większego zużycia na światło, sprzedawano bardzo tanio w stosunku do ceny prądu wieczornego.

Były to jednak półśrodki. W dalszym rozwoju sprawy przyjść musiano do przeświadczenia, że dobre rozwiązanie zagadnienia można uzyskać tylko na drodze zastosowania racjonalnych środków w ogólnem gospodarstwie wodnem. Przyszła więc kolej na stosowanie wyrównawczych zbiorników wodnych i wzajemną pomoc wielkich zakładów wodno elektrycznych. Zespoły takie już istnieją. Należące do Zakładów „Północno wschodniej Szwajcaryi“ (Nordost schweiz. Kraftwerke) zakłady Beznau-Löntschi, uzupełniają się w ten sposób, iż mogą, bez względu na roczne wahania stanu wód i dzienne oscylacje w zużyciu prądu, zastosować się w zupełności do zapotrzebowania prądu, a przez to swą całą maksymalną produkcję oddać do użytku publicznego i przemysłowego.

Z chwilą zapoczątkowania przez tę międzykantonálną organizację wzajemnego łączenia się instytucji publicznych w celu podniesienia stopnia wydajności wodno-elektrycznych zakładów, wchodzi rozwój wyzyskania siły wód szwajcarskich w nową fazę. Przez łączenie zakładów operujących małymi spadkami, a znacznemi ilościami wody, z zakładami o wielkich spadkach, małej ilości wody, a rozporządzającymi zbiornikami wyrównawczymi, wprowadzoną została w wyzyskanie sił wodnych ekonomia ruchu, do której dawno dążono. Rozpoczyna się też obecnie budować zakłady wodne o małych spad-

kach na znacznie większe niż dotąd ilości wody, znajdują one bowiem w okresie niskich stanów wód ekonomiczne wyrównanie w sprzężonych z nimi rezerwach wodnych. Przy wyższych stanach wód, trwających przeważną część roku, będą one mogły wyzyskać znacznie korzystniej siłę wodną, wskutek czego wzrosną znacznie pozostałe jeszcze do wyzyskania zapasy szwajcarskich sił wodnych.

Instytucje publiczne, które przystępują coraz chętniej do budowy własnych zakładów i inicjatywa prywatna mają przed sobą jeszcze bardzo obszerne pole pracy. Po pokonaniu w dotychczasowym rozwoju eksploatacji sił wodnych, sceptycyzmu czynników finansowych i po przezwycięzeniu bardzo wielu i wielkich trudności natury technicznej, zdobyto już w tym dziale pracy tak wiele doświadczenia, że wyzyskanie, czekających ujęcia, dalszych sił wodnych postępować będzie niewątpliwie szybkimi krokami. A praca to jeszcze wielka. Inżynier A. Härry, który przy okazji udzielania koncesji na export prądu elektrycznego poza granice Szwajcarii, przeprowadził wyczerpujące studium w tej sprawie w jesieni 1913 r., ocenia wartość rozporządzalnych jeszcze sił wodnych na 2·5 miliona k. m. Twierdzi on, że ilość ta wystarczy na pokrycie potrzeb całego przemysłu szwajcarskiego z uwzględnieniem jego wzrostu w dotychczasowym szybkim tempie w czasie do r. 1935, oraz na elektryfikację wszystkich kolei, choćby ich ruch wzrósł w tym czasie nawet w czwórnasób. Po pokryciu

tych potrzeb pozostanie jeszcze do dyspozycji przemysłu elektrochemicznego i na export powyżej jednego miliona k. m. Znajdzie jednak i ta ilość umieszczenie w kraju, jeżeli, w co nie wątpi, do tego czasu pomyślnie rozwiązana zostanie sprawa ekonomicznej przemiany energii elektrycznej w ciepło.

Trzeba jeszcze słów kilka poświęcić szwajcarskiemu ustawodawstwu wodnemu.

W tym kierunku nie ma w Szwajcaryi jednolitości. Poszczególne kantony, a jest ich 25, rządzą się własnymi prawami, nieraz znacznie się różniącami. Nie może to oczywiście sprzyjać rozwojowi wyzyskania sił wodnych. Istnieje wprawdzie prąd w kierunku ujednostajnienia procedury wodnej i reformy Rządu związkowego stale w tym kierunku zdążają, ten postęp nie dotrzymuje jednak kroku szybkiemu postępowi techniki wyzyskania sił wodnych. Niejeden też zakład, obejmujący swą działalnością kilka kantonów, musiał przechodzić ciężkie próby, zanim doszło do zrealizowania projektu.

Jednym z ważnych powodów, przeciwdziałających temu dążeniu do jednolitości, będzie zapewne prawo poboru opłat od produkcji energii. Różne zarządy kantonalne wymierzają je w różnych wysokościach i to ryczałtowo lub też od 1 do 6 Fr. od wytworzonej mocy 1 k. m. rocznie.

Pobierają one nadto wysokie należności za przyznane koncesye. Przytoczę dla przykładu, że Zarząd kolei związkowych ma zapłacić Zarządowi kantonu Uri, za koncesyę na wyzyskanie siły wo-

dnej rzeki Reuss i dopływów, na cele elektryfikacji kolei Gotthardzkiej, jednorazowo kwotę 250.000 Fr. i rocznie 72.000 Fr., zaś kantonowi Tessin za siły górnej Lewentiny jednorazowo 300.000 Fr., a co-rocnie 95.000 Fr.

Wykonanie ustaw, dotyczących się wszelkich urządzeń elektrycznych dla prądu silnego, należy już wyłącznie do kompetencji Rządu związkowego, który dla ich nadzoru utworzył na podstawie ustawy z r. 1912 osobny urząd pod nazwą „Das eidgenössische Starkstrominspektorat“. Na podstawie powyższej ustawy można tam już uzyskać przymusowe prawo prowadzenia przewodów podziemnych i nadziemnych przez grunta prywatne. Stanowi to niewątpliwie ogromne ułatwienie w rozwoju sieci przewodów elektrycznych olbrzymich szwajcarskich elektrowni okręgowych.

III. Ważniejsze daty statystyczne szwajcarskich elektrowni.

Statystyka, kontrolująca wyniki ruchu przedsiębiorstw produkcyjnych, ma niezmiernie doniosłe znaczenie dla nich samych, bo daje ścisły, w cyfry ujęty obraz stosunków, pozwala na dokładny przegląd skutków zastosowanych ulepszeń i reform w kierunku technicznym organizacyjnym i ekonomicznym. Ma ona niemniej doniosłe ogólne znaczenie, bo daje ścisłe podstawy do normowania wzajemnych stosunków gospodarczych pomiędzy poszczególnymi gałęziami przemysłu i pomiędzy przemysłem a społeczeństwem. Na niej opierać się również musi polityka handlowa w odniesieniu do zagranicy.

To samo powiedzieć można o statystyce produkcji i zbytu energii elektrycznej.

Mają te cyfry i dla nas znaczenie. Z nich poznać możemy jaki stopień rozwoju w tej ważnej dziedzinie gospodarstwa narodowego osiągnięto gdzieindziej. W porównaniu z naszymi stosunkami uświadomimy sobie dokładnie, gdzie dziś jesteśmy, a może także i co czynić należy, aby się znaleźć na tej samej drodze do rozwoju i ekonomicznego podnie-

sienia, na której osiągnięto w Szwajcaryi tak świetne rezultaty.

Oczywista, że cyfry te, podające jedynie wyniki pracy przedsiębiorstw elektrycznych, dopraszają się porównania z równoczesnymi wynikami rozwoju szwajcarskiego przemysłu. Wyszłoby to jednak znacznie poza ramy tego sprawozdania.

Będzie można jednak znaleźć i tutaj pośrednie znamiona wpływu przedsiębiorstw elektrycznych na przemysł. Widoczne są one głównie we wzroście ilości elektrowni, produkcji prądu, ilości motorów i rozszerzenia sieci przewodów.

Statystykę szwajcarskich elektrowni prowadzi „Szwajcarskie Towarzystwo elektrotechniczne“, stanowiące zarazem „Związek Szwajcarskich elektrowni“, z siedzibą w Zurychu. Podane niżej cyfry pochodzą z ogólnej statystyki elektrowni, operujących prądem o wysokim napięciu i obejmować będą zakłady, zajmujące się rozprzedażą prądu osobom trzecim, wyjąwszy te zakłady, które służą wyłącznie celom kolejowym. Należec tu będą tak elektrownie produkujące prąd własnymi pierwotnymi motorami, jak i te, które zajmują się tylko przetwarzaniem prądu pobranego z innych zakładów we własnych transformatorach, czy też drugorzędnych motorach elektrycznych, oraz rozdziałem tego prądu za pośrednictwem własnych sieci rozdzielczych.

Przy końcu r. 1914 istniały w Szwajcaryi Zakłady elektryczne, zajmujące się rozdziałem prądu elektrycznego o wysokim napięciu, znane Związko-

wemu Inspektoratowi prądu silnego, w ogólnej liczbie 1.086, w roku 1910 było ich 783, wzrosła zatem ich liczba w okresie czasu 4 lat o 306 zakładów. Z owych 1.086 tylko 489 zakładów nadesłało wyczerpujące daty statystyczne.

Z pośród 1.086 zakładów wytwarzało prąd motorami pierwotnymi

a) bez posiłkowania się pomocą obcych elektrowni	249
b) wytwarzało prąd motorami pierwotnymi i posiłkowało się także prądem pobieranym z innych zakładów . .	88
c) prądu wcale motorami pierwotnymi nie wytwarzało, a rozdzielało jedynie prąd z innych zakładów pobierany	749
Razem	1086

Z tych dostarczyło wyczerpujące daty z kategorii: a) zakładów 102

b) 62

Razem 164

Daty podane w dalszym ciągu odnosić się będą jedynie tylko do owych 489 zakładów, które dostarczyły wyczerpujących dat do zestawienia, zamkniętego po koniec roku 1912. Dla uzupełnienia dat, objętych statystyką, przytoczę na zakończenie oddzielnie kilka cyfr porównawczych, udzielonych mi przez Sekretaryat Związku Szwajcarskich elektrowni, a wreszcie także cyfry, wyjęte z rocznych sprawozdań kilku wielkich Zakładów wodno-elektrycznych.

Moc zakładów o mo-

Z całkowitej i równoczesnej mocy zakładów o motorach, bez użycia akumu-

77 (47%) Zakładów wodnych

69 (42%) Zakładów, które oprócz turbin
używają także motorów ciepłiko-

Razem 146 (89%) Zakładów, które zapomocą turbin wodnych i motorów ciepłikowych produkują

4 (2 4%) Zakłady o motorach parowych

13 (8 0%) Zakładów o motorach wybucho-

1 (0 6%) Zakład o motorach parowych
i wybuchowych

164 (100%) Zakłady dostarczyć mogą ra-

Ugrupowanie wedle wielkości

ilość	stosunek proc.	moc jednostkowa kW.	moc ogólna kW.	% ogóln. mocy
1	0 6	43 000	43 500	11 7
3	1 8	40 000 — 30 001	101 330	27 2
—	—	30.000—20 001	—	—
2	1 2	20.000—15.001	37,190	10 0
3	1 8	15 000—10.001	32.785	9 1
9	5 5	10.000— 6.001	69.009	18 6
1	0 6	6.000— 5.001	5.100	1 4

Średnia moc tych zakładów

dla napędu wyłącznie wodnego . . . 1.680 kW.

„ „ ciepłikowego i wodnego 3.440 „

„ „ wyłącznie parowego . 324 „

*) Zakładami o motorach pierwotnych nazywać będą wytwarzają pierwotny prąd elektryczny; w statystyce nazwano

torach pierwotnych.*)

rach pierwotnych, liczonej w sprzyjających warunkach przypada na:

. . . 129.596 kW. czyli 34·9% całkowitej mocy
 wych 237.361 „ „ 63·9% „ „

. . . 366·957 kW. czyli 98·8% całkowitej mocy
 . . . 1.295 „ „ 0·4% „ „
 wych 2.346 „ „ 0·6% „ „

. . . 830 „ „ 0·2% „ „
 zem 371·428 kW. czyli 100% całkowitej mocy

przedstawia się następująco:

Ilość	stosunek proc.	moc jednostkowa kW.		moc ogólna kW.	% ogóln. mocy
3	1·8	5.000—	4.001	14.000	3·8
6	3·7	4.000—	3.001	21.550	5·8
4	2·4	3.000—	2.001	7.115	1·9
6	3·7	2.000—	1.001	8.270	2·2
18	11·0	1.000—	501	12.814	3·5
60	36·6	500—	101	15.810	4·3
48	29·3	100— i mniej		1.955	0·5
164	100·0%	średnio 2.260		371.428	100·0

o motorach pierw. wynosi zatem:

dla napędu wyłącznie wybuchowego 180 kW.
 dla razem wziętych 164 zakładów 2.260 „

zakłady, które własnymi motorami wodnymi, czy ciepłkowymi, je »Werke mit Primärmotoren«.

Koszta zało-

(cyfry odnoszą się

Koszta jednostkowe „na kW“ tyczą się mocy maszynowych urządzeń, które są faktycznie w ruchu. myślnych, normalnych warunków. Akumulatory nie

	Rodzaj zakładów	moc kW.
164	zakłady posiadające motory pierw.	371.428
325	Zakładów zajmujących się rozdziałem	37.630
489	Zakładów	

Średnie koszta

Zakładów posiadających motory pierwotne
 „ bez motorów pierwotnych

Zakłady o motorach podstawowych.

Ilość zakładów	Przy jednostkowej mocy kW.	Całkowita moc zakładów kW.	K o s z t a	
			Motorów z urządzeniem	
			w całości	na 1 kW Fr.
48	do 100	1955	1,919.600	982
60	101 — 500	15810	11,058.110	700
18	501 — 1000	12814	8,364.438	652
6	1001 — 2000	8270	5,427.100	656
4	2001 — 3000	7115	5,756.500	807
6	3001 — 4000	21550	13,818.675	640
3	4001 — 5000	14000	8,476.500	605
1	5001 — 6000	5100	4,000.000	785
9	6001 — 10000	69009	36,093.867	524
3	10001 — 15000	33785	23,339.000	690
2	15001 — 20000	37190	24,020.000	646
	20001 — 30000	—		
2	30001 — 40000	62580		
1	43500 —	43500		

żenia zakładów.

do r. 1912).

odnośnych zakładów z uwzględnieniem tylko tych
 Odnośnie do siły wodnej, przy uwzględnieniu po-
 wchodzą w rachubę.

Całkowite koszty

mot. pierw. z urz. (motory wodne, cieplikowe)	urządzenia elektr. (do wytwarzania prądu i rozdziału)	całkowitych zakładów
192,006.608	190,501.159	Fr. 382,507.767
—	20,312.657	„ 20,313.657
192,006.608	210,714.816	Fr. 402,721.424

założenia na 1 kW.

Motorów pierwotnych z urządzeniem	urządzeń elektr.	Całkowitych zakładów
Fr. 517	514	1.031
—	538	538

Zestawienie kosztów założenia wedle mocy.

z a łoż e n i a		Całkowitych zakładów	
Część elektryczna			
w całości Fr.	na 1 kW. Fr.	w całości Fr.	na 1 kW. Fr.
2,788.600	1425	4,708.200	2.407
12,317.738	775	23,375.848	1.475
8,979.919	700	17,344.357	1.352
5,518.300	667	10,945.400	1.323
2,784.100	393	8,540.600	1.200
15,118.271	700	28,936.946	1.340
14,441.500	1031	22,918.800	1.636
3,430.000	673	7,430.000	1.458
37,165.619	536	73,259.486	1.060
27,709.790	822	51,048.790	1.512
25,436.140	684	49,456.140	1.330
		28,544.000	455
		26,000.000	600

Koszta założenia wedle

Ilość zakładów	Rodzaj motoru pierwotnego	Całkowita moc w kW.	Zakłady pierwotne	
			w całości Fr.	na 1 kW Fr.
77	wyłącznie motory wodne	129.956	54,087.355	418
69	wodne i ciepłikowe motory	237.361	133,285.053	561
5	wyłącznie parowe maszyny	1.295	726.700	560
13	wyłącznie motory wybuch.	2.346	2,307.500	984
1	maszyny parowe i wybuch.	830	1,600.000	1930

Rodzaj prądu.

Wogóle posiadają		z tego przypada na zakłady	
		z pierwotną prod. prądu	bez produkcji prądu
44	zakłady tylko prąd stały . . .	39	5
48	„ „ „ zmien. jednofazowy	13	35
3	„ „ „ dwufazowy	—	3
242	„ „ „ trójfazowy	—	207
6	„ „ „ zmien. jedno i dwufazowy	2	4
6	„ „ „ dwu i trójfazowy	2	4
88	„ „ „ jedno i trójfazowy	33	55
4	„ „ „ jedno, dwu i trójfaz.	3	1
4	„ „ „ stały i jednofaz.-zmien.	2	2
1	„ „ „ i dwufaz. „	—	1
32	„ „ „ i trójfaz. „	25	7
10	„ „ „ jedn i trójfaz. „	9	1
1	„ „ „ „ i dwufaz. „	1	—
489		164	325

rodzaju motorów pierwotnych.

Część elektryczna		Całkowite koszty	
w całości Fr.	na 1 kW. Fr.	Fr.	na 1 kW. Fr.
42,886.687	330	96,974 042	748
140,057.772	589	273.342.825	1.150
1,929.600	1.490	2,656.300	2 050
3,886.100	1.656	6,193 600	2.640
1,741.000	2.095	3,341.000	4 025

Istnieje zatem zakładów

	które posiadają	z motorami pierwotnymi	bez motorów pierwotnych
44 (9 0%)	prąd stały .	39 (23·8%)	5 (1·5%)
397 (81·2%)	„ zmienny .	88 (53·6%)	309 (95·1%)
48 (9·8%)	„ stały i zmienny	37 (22 6%)	11 (3·4%)
489 (100%)		164 (100%)	325 (100%)

Wogóle znajduje zastosowanie: z tego przypadku

w wypadkach	rodzaju prądu	na zakłady o motorach pierwotnych	bez motorów pierwotnych
92 (14·0%)	Prąd stały .	76 (30·0%)	16 (4·0%)
161 (24·5%)	„ zmien. jednofaz.	63 (24·8%)	98 (24·4%)
21 (3·2%)	„ „ dwufaz.	8 (3·1%)	13 (3·2%)
382 (58·3%)	„ „ trójfaz.	107 (42·1%)	275 (68·4%)
656 (100%)		254 (100%)	402 (100%)

Rodzaj prądu w przewodach

Rodzaj prądu	w zakładach o pierw. mot.
prąd stały z łączeniem równol.	—
„ „ „ szereg.	3
„ zmienny jednofazowy	13
„ „ dwufazowy	—
„ „ trójfazowy	59
„ „ jedno i dwufazowy	4
„ „ dwu i trójfazowy	4
„ „ jedno i trójfazowy	31
„ stały z łącz. równol. i zmienny	—
„ „ „ „ jednofaz.	1
„ „ „ „ zmien. trójfazowy	2
„ „ „ szereg. i zmienny jednofaz.	—
„ „ „ „ „ trójfazowy	3
„ zmien. jedno, dwu i trójfazowy	1
„ stały z łączeniem równ. i zmienny jedno i trójfazowy	—
„ „ z łączeniem w szereg zmienny jedno i trójfazowy	—
„ „ z łącz. w szereg i równ. i zmien. trójfazowy	—
Zakładów z przewodami na odległość	121

Stosuje się wogóle

prąd stały z łączeniem równol.	
„ „ „ w szereg	
„ zmienny jednofazowy	
„ „ dwufazowy	
„ „ trójfazowy	

na dalekie odległości.

	w zakładach bez motorów pierw.
	—
75 względnie 182 zakładów	2
o jednakim prądzie w przewodach	33
	2
	145
	1
	5
45 względnie 54 zakłady z dwójakim	46
prądem w przewodach na dalekie	—
odległości	—
	1
	1
	—
	—
1 zakład o trojakim prądzie	—
w przewodach na dalekie odległości	—
	—
	—
	236

w wypadkach

3 (1·8%)	1 (0·4%)
6 (3·6%)	3 (1·0%)
50 (29·8%)	81 (28·0%)
9 (5·4%)	7 (2·4%)
100 (59·4%)	197 (68·2%)
168 (100%)	289 (100%)

Rodzaj prądu użyty przez

Zakłady używają rodzaju prądu

38 (8·1%)	Prądu stałego z łączeniem równol. .
— —	„ „ „ szereg. . .
1 (0·2%)	„ „ „ równ. i szer.
46 (9·8%)	„ zmiennego jednofazowego . .
12 (2·6%)	„ „ dwufazowego . . .
300 (63·8%)	„ „ trójfazowego . . .
— —	„ „ jedno i dwufazowego
5 (1·1%)	„ „ dwu i trójfazowego .
35 (7·5%)	„ „ jedno i trójfazowego
2 (0·4%)	„ stał. z łączeniem równoległym i prądu zmiennego jednofazow.
25 (5·3%)	„ stał. z łączeniem równoległym i prądu zmiennego trójfazowego
1 (0·2%)	„ stał. z łączeniem równoległym i prądu zmiennego dwufazowego
— —	„ stał. z łączeniem równoległym i prądu zmien. jedno i dwufaz.
2 (0·4%)	„ stał. z łączeniem równoległym i prądu zmien. jedno i trójfaz.
— —	„ stał. z łączeniem szeregowym i prądu zmien. jednofazowego
2 (0·4%)	„ stał. z łączeniem szeregowym i prądu zmiennego trójfazowego
1 (0·2%)	„ zmiennego jedno, dwu i trójfaz.
470 (100%)	

zakłady do napędu motorów.

	Z tego przypadku o motorach pierwotnych	na zakłady bez motorów pierwotnych
· · · · ·	32 (20·8%)	6 (1·9%)
· · · · ·	—	—
· · · · ·	—	1 (0·3%)
· · · · ·	13 (8·5%)	33 (10·5%)
· · · · ·	4 (2·6%)	8 (2·5%)
· · · · ·	56 (36·4%)	244 (77·2%)
· · · · ·	—	—
· · · · ·	4 (2·6%)	1 (0·3%)
· · · · ·	15 (9·7%)	20 (6·3%)
· · · · ·	2 (1·3%)	—
· · · · ·	22 (14·3%)	3 (1·0%)
· · · · ·	1 (0·6%)	—
· · · · ·	—	—
· · · · ·	2 (1·3%)	—
· · · · ·	—	—
· · · · ·	2 (1·3%)	—
· · · · ·	1 (0·6%)	—
	<hr/> 154 (100%)	<hr/> 316 (100%)

Stosuje się w ogólności
w wypadkach

71 (13·0%)	Prąd stały z łącz. równol.	. . . .
3 (0·5%)	„ „ „ szereg.	. . . .
86 (15·7%)	„ zmienny jednofazowy	. . . .
19 (3·5%)	„ „ dwufazowy	. . . .
369 (67·3%)	„ „ trójfazowy	. . . .
548 (100%)		

Rodzaj prądu

Stosuje się w zakładach

55 (11·3%)	Prąd stały z łączeniem równoległym	
126 (26·0%)	„ zmienny jednofazowy	. . . .
6 (1·4%)	„ „ dwufazowy	. . . .
250 (51·4%)	„ „ trójfazowy	. . . .
—	„ „ jedno i dwufazowy	.
17 (3·5%)	„ „ jedno i trójfazowy	.
2 (0·4%)	„ „ dwu i trójfazowy	.
10 (2·1%)	„ stały z łączeniem równoległ. i prąd zmienny jednofazowy	.
17 (3·5%)	„ stały z łączeniem równoległ. i prąd zmienny trójfazowy	.
2 (0·4%)	„ stały z łączeniem równoległ. i prąd zmienny jedno i trójfaz.	.
485 (100%)		

	z tego przypadku z motorami pierwotnymi	na zakłady bez motorów pierwotnych
.	61 (29·3%)	10 (2·9%)
.	2 (1·0%)	1 (0·3%)
.	33 (15·9%)	53 (15·6%)
.	10 (4·8%)	9 (2·7%)
.	102 (49·0%)	267 (78·5%)
	<hr/>	
	208 (100%)	340 (100%)

do światła.

	Z tego przypadku z motorami pierwotnymi	na zakłady bez motorów pierwotnych
.	44 (27·4%)	11 (3·4%)
.	37 (23·0%)	89 (27·5%)
.	— —	6 (1·9%)
.	39 (24·2%)	211 (65·1%)
.	— —	— —
.	15 (9·3%)	2 (0·6%)
.	2 (1·2%)	— —
.	6 (3·7%)	4 (1·2%)
.	16 (10·0%)	1 (0·3%)
.	2 (1·2%)	— —
	<hr/>	
	161 (100%)	324 (100%)

		Stosuje się zatem w ogólności	
		w wypadkach	rodzaj prądu
100%	38 (7.1%)	Prąd stały z łączeniem równoległ.	
		System 2 przewodów . . .	
	44 (8.2%)	„ stały z łączeniem równoległ.	
		System 3 przewodów . . .	
	2 (0.4%)	„ stały z łączeniem równoległ.	
		System 2 i 3 przewodów	
200%	33 (6.2%)	„ zmienny jednofazowy	
		System 2 przewodów . . .	
	12 (20.9%)	„ zmienny jednofazowy	
		System 3 przewodów . . .	
	10 (1.9%)	„ zmienny jednofazowy	
		System 2 i 3 przewodów	
500%	8 (1.5%)	„ zmienny dwufazowy . . .	
	228 (53.8%)	„ „ trójfazowy . . .	
535 (100%)			

Najwyższe napięcie
na dalekie odległości w zakła-

Zakłady o prądzie zmiennym.

Napięcie w Voltach	Ilość zakładów
1000— 2000	14
2001— 3000	15
3001— 4000	18
4001— 5000	11
5001— 6000	7
6001— 7000	3
7001— 8000	17
8001— 9000	7
9001—10000	4

	Z czego przypada na zakłady z motorami pierwotnymi	bez motorów pierwotnych
.	34 (16·7%)	4 (1·2%)
.	32 (15·7%)	12 (3·6%)
.	2 (1·0%)	— —
.	27 (13·2%)	6 (1·8%)
.	24 (11·8%)	88 (26·6%)
.	9 (4·4%)	1 (0·3%)
.	2 (1·0%)	6 (1·8%)
.	74 (36·2%)	214 (64·7%)
	204 (100%)	331 (100%)

w przewodach

dach o motorach pierwotnych.

Zakłady o prądzie zmiennym.

Napięcie w Voltach	Ilość zakładów
11000	1 (Centralschweiz. Kraftwerke, Lucerna).
12000	1 (Vevey-Montreux)
12400	1 (Elektra Birseck).
12500	1 (Joux et Orbe)
14300	1 (Altdorf).
15000	2 (Brig, Burgdorf).
16000	1 (Bernische Kraftwerke).
20000	2 (Aigle, La Goule).

Napięcie w Voltach	Ilość zakładów
25000	7 (Beznau-Löntschi, Laufenburg, Gordola-Lugano, Lucerna-Engelberg, Neuchâtel, Rheinfelden, Wangen a. A.)
32000	1 (Thusy-Hauterive).

Zakłady o prą-

Napięcie w Voltach	Ilość zakładów
5000—7000	1 (Zug).
8000—9000	1 (Val de Trarers).

Napięcie stosowane do światła.

Napięcie w Voltach	w całości	Z a k ł a d y		
		posiadające motory pierw.	nie posiadające motorów pierw.	
50	50	1 (0·2%)	1 (5·0%)	—
90—105	100	6 (1·1%)	6 (2·9%)	—
106—115	110	27 (5·0%)	20 (9·7%)	7 (2·1%)
116—130	120	229 (42·6%)	79 (38·4%)	150 (45·5%)
131—140	—	7 (1·3%)	4 (1·9%)	3 (0·9%)
141—160	150	133 (24·8%)	26 (12·6%)	107 (32·2%)
161—189	—	4 (0·8%)	3 (1·5%)	1 (0·3%)
190—200	200	58 (10·8%)	20 (9·7%)	38 (11·4%)
211—230	220	57 (10·6%)	38 (18·4%)	19 (5·8%)
231—250	240	15 (2·8%)	9 (4·4%)	6 (1·8%)
		537 (100%)	206 (100%)	331 (100%)

U w a g a:

1	Zakład	używa	4	różnych	napięć	dla	światła
8	»	»	3	»	»	»	»
33	»	»	2	»	»	»	»
443	»	»	1	napięcia	»	»	»
5 zakładów nie oddaje prądu na cele oświetlenia							

Napięcie w Voltach	Ilość zakładów
40000	3 (Altdorf, Centralschweiz. Kraftwerke-Lucerna, Zurych-Albula).
45000	2 (Beznau-Löntschi, Bernische Kraftwerke).
50000	1 (Brusio).

dzie stałym.

Napięcie w Voltach	Ilość zakładów
14000—15000	1 (La Chaux de Fonds: Réseau primaire).
25000	1 (St. Maurice Lausanne).

Ilość okresów prądu zmiennego stosowana przez zakłady posiadające motory pierwotne.

Stosuje się

Ilość okr.	70	62 $\frac{1}{2}$	60	58
w zakł.	1 (0·8%)	1 (0·8%)	1 (0·8%)	— (—)
			ponad	
Ilość okr.	57	53	50	50
w zakł.	1 (0·8%)	1 (0·8%)	5 (4·0%)	90 (73·0%)
Ilość okr.	48	46 $\frac{2}{3}$	46	45
w zakł.	1 (0·8%)	2 (1·6%)	— (—)	2 (1·6%)
			od	
Ilość okr.	44 $\frac{4}{5}$	42	40	50—40
w zakł.	— (—)	3 (2·4%)	12 (9·7%)	110 (89·5%)
Ilość okr.	42 i 50	42 i 48	40 i 50	40 i 70
w zakł.	1 (0·8%)	1 (0·8%)	2 (1·6%)	1 (0·8%)
Ilość okr.	50 i 60	33 $\frac{1}{3}$ i 50	16 i 50	dwie różne il.
w zakł.	1 (0·8%)	1 (0·8%)	1 (0·8%)	8 (6·5%)
			Razem	123 (100%)

50 okresów stosuje zatem 95 zakładów czyli 77·3%
40 do 50 okr. stosuje 116 zakładów czyli 94·5%

Rozległość sieci przewodów.

Gole przewody	Przewody na dalekie odległości	Przewody sieci rozdzielczej
Ilość zakładów	218	483
Całk. długość przewodów.	9905 km.	8541 km.
Całk. długość przewodów naj- większej sieci	946 km. Bern. Kraftwerke	1107 km. Hanterive
Kable.		
Ilość zakładów (z pośród których 22 wzgl. 45 ma rowy kablowe krótsze niż 1 km.)	63	93
Dług. rowów kabl.	858 km.	1061 km.
„ kabl. . .	1180 „	3053 „
„ żył kabl.	2798 „	4749 „
Dług. rowów kabl. największej sieci	81·2 „ Genewa	197·2 „ Zurych
Dług. kabl. naj- większej sieci	192 60 „ Zurych	1172·4 „ Zurych

Motory pierwotne i motory przetwornie w zakładach nie mających motorów pierw.

Ilość zakładów	Rodzaj maszyn	Ilość maszyn	Całkowita moc k. m.	Średnia moc k. m.
212	Turbiny wodne	603	412·062	684
91	Motory parowe	88	86·755	986

Ilość zakładów	Rodzaj maszyn	Ilość maszyn	Całkowita moc k. m.	Srednia moc k. m.
85	Motory wybuchowe	77	12.589	163
		768	511.046	665
82	Elektromotory	147	30.605	208
470 zespołów w 177 zakł.		915	541.651	592

Z pośród 146 zakładów wodnych, objętych statystyką wynosi współczesna całkowita moc:

Przy sprzyjających warunkach wodnych 414·830 k.m.

Przy niesprzyjających „ „ 176·845 k.m.

Generatory elektryczne.

łącznie z generatorami przetwornic zakładów nie posiadających motorów pierwotnych.

Ilość zakładów	Rodzaj prądu maszyn	Ilość maszyn	Całkowita moc kW.	Średnia moc kW.
140	Prąd stały	296	42095	142
41	„ zmien. jednofaz.	74	23985	324
118	„ „ wielofaz.	514	317793	618
299 zespołów w 177 zakł.		884	383873	435

Baterie akumulatorów.

Ilość zakładów	Ilość baterii	m o c b a t e r y i kW.	k W g .
79	106	14.677	27.494

Transformatory

posiada 446 przedsiębiorstw a mianowicie:

	średnio na 1 zakład	średnio na 1 stację	średnio dla 1 transf.	najwyższa cyfra wzgl. całkowita moc
Il. stacyi	6137	14	—	951 Hauterive
„ transf.	10787	24	1—2	1940 Genewa
Moc w kW.	310536	700	50	29 15837 Wangen

Moc przyłączenia.

Całkowita moc przyłączenia 489 zakładów, które dostarczyły zupełnych dat.

Zakłady o motorach pierwotnych wraz z zakładami bez motorów pierwotnych (w całości wynajmujących prąd).

Elektromotory	ca 165.000 kW.
2,876.000 lamp po 50 watów „	143.800 „
Grzejniki itp.	„ 46.700 „
<hr/>	
	Razem ca 335.500 kW.

Do tego wartość motorów dziennych 46.000 „

Całkowita moc przyłączenia powyż-

szych 489 zakładów wynosi ca 401 500 kW.

Elektromotory.

Z pośród 489 zakładów, będących przedmiotem tego zestawienia statystycznego, 467 dostarcza prąd do napędu elektromotorów a mianowicie :

105 do takich, których wolno tylko za dnia używać

100 do używalnych dowolnie

262 do obydwu rodzaju motorów

W polu działania zakładów, które dostarczyły dokładnych dat znajduje się :

Elektromotorów	rodzaj	Całkowita moc	średnia moc	śr. ilość na 1 zakł.
u 362 zakł. 35.008	dowoln. używ.	190.156 k. m.	5'5 k. m.	97 szt.
u 367 zakł. 12.353	z ogr. „	52.805 k. m.	4'3 k. m.	34 szt.
467	47.361 motorów	242.961 k. m.	5'1 k. m.	101 szt.

jednego roku nie nadają się do bezpośredniego porównania z cyframi innego roku, każdy bowiem rocznik obejmuje różną ilość zakładów i inne elektrownie. Cyfry te znajdują później uzupełnienie w liczbach zaczerpniętych z dorocznych sprawozdań kilku potężnych elektrowni okręgowych, które poniżej przytoczę.

Na razie porzestaną na podaniu cyfr tabelki wyjętej z broszury „Die Wasserwirtschaft in der Schweiz“. Tabela ta ilustruje wybornie postęp elektryfikacji przemysłu w ciągu dziesięciolecia 1901–1911.

Na 100 zakładów przemysłowych używało napędu elektrycznego	w r. 1901	w r. 1911
Przędzalnie bawełny	10·8	48·2
Tkalnie jedwabiu	20·3	57·0
Fabryki jedwabnych wstążek	38·2	81·8
Przemysł wełniany	22·6	54·3
„ hafciarski	3·6	80·7
Fabryki plecionek słomianych	46·7	88·8
„ trykotarzy	28·9	69·3
Młyny	22·7	50·0
Browary	32·8	71·0
Fabryki tytoniu	7·0	66·2
Drukarnie	35·5	87·2
Introligatornie	33·3	81·1
Stolarnie	23·3	75·2
Ślusarnie	22·9	79·5
Zegarmistrzowstwo	58·7	89·1
Cegielnie	26·7	80·3
Ogólnie	26·7%	70%

Interesującym uzupełnieniem tych ogólnych dat statystycznych będzie umieszczone poniżej zestawienie, które zawdzięczam uprzejmości p. Dra Brunona Baura, sekretarza „Związku szwajcarskich elektrowni“.

Przedstawia ono w charakterystycznych cyfrach przebieg elektryfikacji Szwajcaryi w czasie od roku 1886 do 1913.

Przebieg rozwoju produkcji energii elektrycz. wszystkich tych szwajcarskich elektrowni, które oddają prąd osobom trzecim.

Rok	Ogólna moc zakł. w kW.	na mieszkańca w kW.	Roczna prod. zakł. w kWg.	na mieszk. kWg.
1886	150	0·0000525	115000	0·0405
87	200	0·0000700	180000	0·0625
88	580	0·000201	307000	0·106
89	705	0·000242	539000	0·182
1890	705	0·00023	630000	0·21
91	830	0·00028	720000	0·24
92	1385	0·00046	920000	0·30
93	2110	0·0007	1470000	0·48
94	2560	0·00083	1550000	0·50
95	3760	0·0012	3060000	1
96	11055	0·0035	10100000	3
97	12800	0·004	20400000	7
98	15800	0·005	38000000	12
99	26200	0·008	57000000	18
1900	49200	0·015	95200000	29
01	74800	0·022	135000000	41
02	80850	0·024	167500000	50

Rok	Ogólna moc zakł. w kW.	na mieszkańca w kW.	Roczna prod. zakł. w kWg.	na mieszk. kWg.
03	102600	0·030	201200000	59
1904	124600	0·036	250100000	72
05	145950	0·042	299980000	86
06	169900	0·048	350180000	99
07	193000	0·054	401300000	111
08	217400	0·060	450100000	123
09	245000	0·066	535000000	149
1910	293600	0·078	623000000	165
11	330100	0·087	714200000	189
12	369500	0·097	825800000	216
13	402300	0·104	945000000	244

W łączności z powyższem zestawieniem ilustrującym bardzo wymownie rozwój tej tak ważnej gałęzi narodowego gospodarstwa, będzie może dobrze przedstawić kilku cyframi rezultat, jaki do roku 1912 został przezeń osiągnięty.

Stosunek ilości zakładów elektrycznych (1086) do powierzchni kraju (41.324 km²) i jej zaludnienie (3,800.000 mieszkańców) wykazuje, że jeden zakład przypada na 38·05 km², oraz na około 3.500 mieszkańców.

Z pośród ogólnej cyfry 1086 elektrowni należy 416 zakładów do instytucji publicznych: gmin kantonów i związków międzykantonalnych, moc największego z tych zakładów wynosi 57.100 koni mot. najmniejszego 3 k. m. 272 zakłady stanowią

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

PRZEGLĄD ZAKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH W SZWAJCARYI

○ MIASTA KANTON. BEZ ZAKŁADÓW
 ● MIASTA KANTON. Z ZAKŁADAMI WODNYMI
 ⊙ MIASTA KANTON. Z ZAKŁADAMI INNYMI
 ⊖ MIEJSCOWOŚCI Z ZAKŁADAMI WODNYMI
 ⊕ MIEJSCOWOŚCI Z ZAKŁADAMI INNYMI
 ○ MIEJSCOWOŚCI WYPOŻYCZAJĄCE PRĄD
 — GRANICE KANTONÓW
 — SZCZYTY Z PODANIEM WYSOKOŚCI

SKALA:
 1 : 1,500,000



Stan z roku 1918.

THURCAU

St. Michael
St. Peter
St. Paul
St. Martin
St. Barbara
St. Ursula
St. Agatha
St. Lucia
St. Theresia
St. Elisabeth
St. Margareta
St. Katherina
St. Anna
St. Barbara
St. Ursula
St. Agatha
St. Lucia
St. Theresia
St. Elisabeth
St. Margareta
St. Katherina
St. Anna

AARCAU

SCHWYZ

CLARUS

St. Peter

St. Paul

St. Martin

St. Ursula

St. Elisabeth
St. Margareta
St. Katherina
St. Anna

St. Barbara

St. Ursula

St. Agatha

St. Ursula
St. Agatha
St. Lucia
St. Theresia
St. Elisabeth
St. Margareta
St. Katherina
St. Anna

St. Ursula

St. Ursula

St. Ursula
St. Agatha
St. Lucia
St. Theresia
St. Elisabeth
St. Margareta
St. Katherina
St. Anna

St. Ursula

St. Ursula

St. Ursula
St. Agatha
St. Lucia
St. Theresia
St. Elisabeth
St. Margareta
St. Katherina
St. Anna

St. Ursula
St. Agatha
St. Lucia
St. Theresia
St. Elisabeth
St. Margareta
St. Katherina
St. Anna

St. Ursula

St. Ursula

St. Ursula

PRZEGLĄD ZAKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH W SZWAJCARYI

MIASTA KANTON. BEZ ZAKŁADÓW
DLA STA KANTON. Z ZAKŁADAMI WODNYMI
DLA STA KANTON. Z ZAKŁADAMI INNYMI
MIEJSCOWOŚCI Z ZAKŁADAMI WODNYMI
MIEJSCOWOŚCI Z ZAKŁADAMI INNYMI
MIEJSCOWOŚCI WYPOŻYCZAJĄCE PRĄD
GRANICE KANTONÓW
SZCZYTY Z PODANIEM WYSOKOŚCI

SKALA:

1 : 1,500,000

F
R
A
C
Y
A

Geneva

St. Maurice

Lozanna

Vevay

Montreux

Aigle

Joux et Orbe

Val de Travers

Kauterive

Niderrind

Bern

Bolligen

Kandergrund

Adelboden

Lenk

Thun

Spiez

Interlaken

Biel

Kyburg

Kappenberg

Kallmühli

Wangen

Rheinfelden

Laupli

Reznau

Baden

Olten

Eglisau

Zürich

St. Gallen

THURGAU

AARGAU

Lucerna

Mildorf

SCHWYZ

Rudern

Emmenda

CLARUS

Nätschal

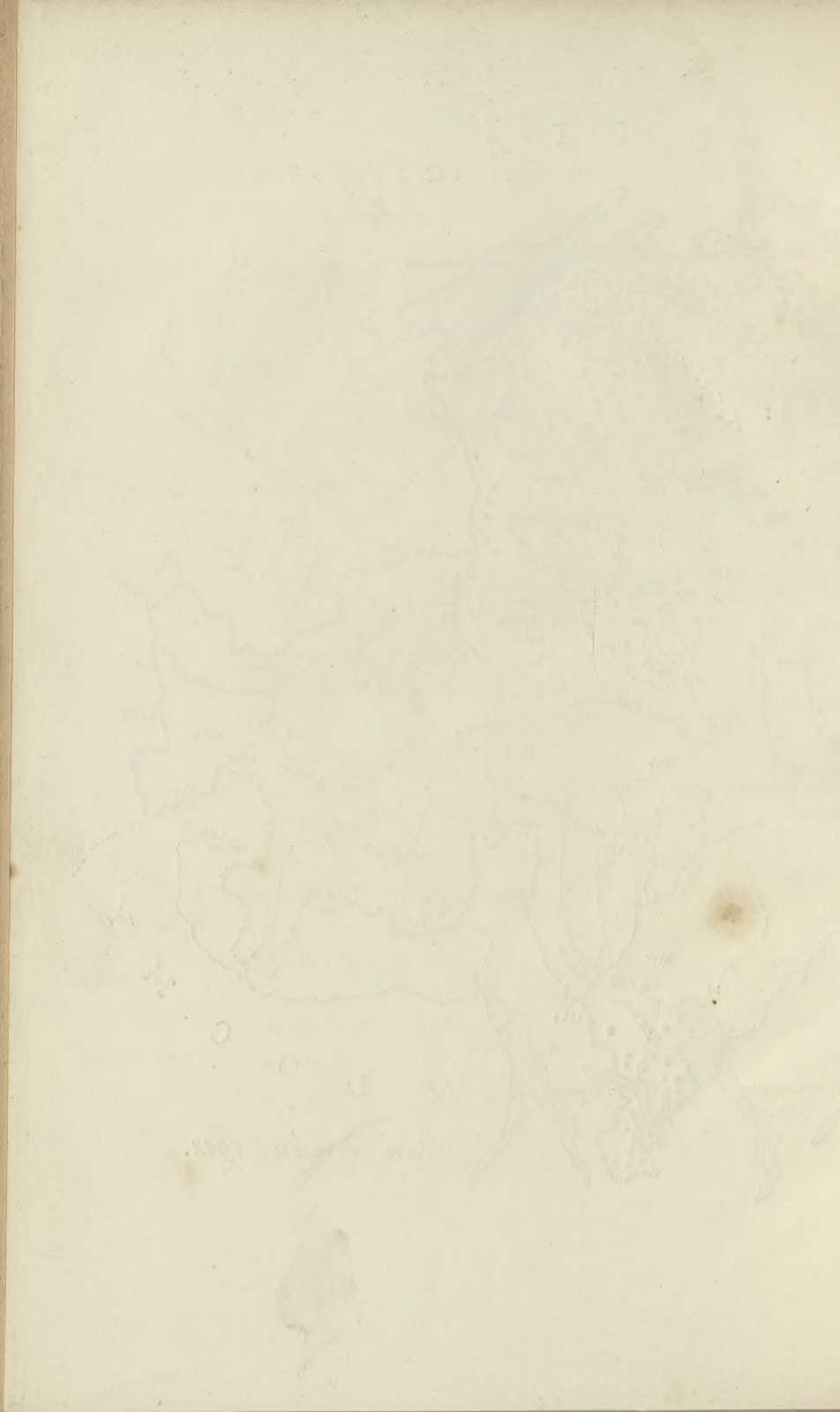
Chur

Sils

Bodio

Lugano

Brusio



własność spółek, różnych korporacji, Towarzystw akcyjnych; z tych największy ma moc 52.400 k. m., najmniejszy 3 k. m., wreszcie 398 zakładów o mocy od 21.960 k. m. do 3 k. m. stanowi własność osób prywatnych.

Przystąpię z kolei do próby oznaczenia wartości szwajcarskich elektrowni, względnie szwajcarskich wyzyskanych dotąd sił wodnych.

Ogólnie rzecz biorąc, mają zakłady te dla gospodarstwa narodowego dwojakie znaczenie. Uważane być mogą za osobną zamkniętą w sobie gałąź przemysłu, lub też rozważać można ich wartość z uwagi na skutki rozpowszechnienia i spopularyzowania prądu elektrycznego jako światła, siły i ciepła.

Uprzestępnienie i udogodnienie użycia motoru elektrycznego w najodleglejszych okolicach, bez potrzeby użycia większych wkładów pieniężnych na koszt instalacji, swoboda użycia takiego motoru każdej chwili, a wreszcie okoliczność, że motor elektryczny poza nieznaczną ilością smaru nie potrzebuje żadnych materiałów do ruchu, wpływają znakomicie na rozwój drobnego przemysłu. Z tej też strony rozważana wartość elektrowni, względnie siły wodnej, przewyższa w znacznym stopniu wartość bezpośrednią. Znalazło to w Szwajcaryi uznanie, widne w sposobie administracji zakładów, należących do instytucji publicznych, w tej mianowicie przyjętej przez nie zasadzie, że prowadzenie ich ma na celu nie osiągnięcie jak największych zysków lecz, że dochody mają pokryć kosztą ruchu, zresztą zaś na-

leży prąd, zwłaszcza motorowy, oddawać do użytku prywatnego jak najtaniej.

Ujęcie w cyfry, pojętej na tej zasadzie wartości zakładów elektrycznych, wymagałoby osobnego i dość rozległego studium, które przekracza zakres tego sprawozdania, poprzestać też wypadnie jedynie na zwróceniu uwagi na tę tak bardzo ważną stronę wpływu elektrowni okręgowych na podniesienie narodowej produkcji.

Przystąpię do oznaczenia bezpośredniej wartości szwajcarskich elektrowni, względnie sił wodnych, do produkcji energii elektrycznej użytych, a za podstawę do tego celu posłuży mi zestawienie wyników ruchu szwajcarskich zakładów wodno-elektrycznych, obejmujące daty, udzielone mi przez p. Dra Brunona Baura, sekretarza szwajcarskiego Towarzystwa elektro-technicznego, obejmujące z pośród 1086 elektrowni 32 zakłady.

Elektrownie te, zestawione w przytoczonej poniżej tablicy przedstawiają wraz z rezerwami moc 425.735 k. m. W r. 1913 dostarczyły one osobom trzecim z zakładów głównych 744,793.755 kWg. z rezerw 107,415.613 kWg. razem 852,209.368 kWg. prądu elektr. i uzyskały z jego sprzedaży dochód w ogólnej sumie 42,176.984 Fr. 37 ct.

Z siedmiu dorocznych zamknięć rachunkowych „Zakładów berneńskich“ (Bernische Kraftwerke), sześciu takichże zamknięć „Miejskich zakładów elektrycznych w Zurychu“ i dwu zamknięć „Zakładów północno-wschodniej Szwajcaryi“, (Nord-ost.

schweiz. Kraftwerke) stwierdziłem, że czysty dochód tych zakładów (bez potrącenia wydatków na oprocentowanie i amortyzację kapitałów zakładowych oraz na fundusze rezerwowe) stanowi średnio 78·25% dochodów ze sprzedaży prądu. Zredukowana w tym stosunku powyższa kwota 42,176.984·37 Fr., da czysty dochód w kwocie: 33,003,490 27 Fr. Stąd obliczy się roczny dochód, jaki przedstawia moc 1 k. m. na 77·52 Fr. Z ustępu II sprawozdania wiemy, że wyzyskano dotąd siły wodne w sumie 1,117.000 k. m. zatem roczny dochód jaki one Szwajcaryi przyniosą przedstawi się w sumie 86,589.840 Fr., do której dodać jeszcze wypadnie opłaty koncesyjne co najmniej 3 Fr. od siły 1 k. m. rocznie, czyli otrzymamy w rezultacie ogólną sumę rocznego dochodu 89,940.840 Fr.

Ten skapitalizowamy na 5%, da ogólną wartość sił wodnych w sumie 1.798,816.800 Fr.

Cyfra ta, imponująca swą wielkością, świadczy najlepiej o celowości metod zastosowanych w wodnej gospodarce Szwajcarów oraz o skrętności narodu, który w przeciągu lat 28 tak umiejętnie i z tak znakomitą skutkiem wprzódz potrafił przyrodę kraju w warstat swej codziennej narodowej pracy.

Z E S T A -

wyników ruchu szwajcarskich

L. P.	Nazwa elektrowni	Moc zakł. k. m.	Produkcya prądu motorami wodnymi		
			1911	1912	1913
1	A. T. Davos-Platz	2600	—	1,964.700	2,025.623
2	Miasto Szafuza	5050	—	12,558.862	12,512.256
3	Kubel St. Gallen	14720	—	18,314 865	16,626.728
4	Miasto Bazyleja	11300	—	—	—
5	Augst. K. Bazyleja	15000	13,546.000	15,217.200	45,911.800
6	T. A. Bern. Kraftw.	50120	—	49,770.106	58,424.420
7	Miasto Berno	9455	15,890.000	9,233 793	10,841.650
8	T. A. Romont	10660	—	15,033 995	21,574.920
9	Hauterive Fryburg	9900	37,600.000	31,346 555	39,139.641
10	Fryburg Maigrauge	7300	—	11,089.350	10,978.100
11	Lac de Joux	16200	31,088.000	39,649.000	38,315.000
12	Yverden	2000	—	—	2,724.040
13	Chaux de Fonde	2610	—	2,600.000	2,638.314
14	T. A. Wangen a. A.	14100	—	39,205.106	32,451.470
15	T. A. Wynau	4750	12,075 000	11,850 500	10,145.000
16	T. A. Olten Aarburg	7000	—	11,200 552	13,637.657
17	Miasto Aarau	5815	6,841 000	6,192.125	9,912.427
18	Beznan Löntsch	57100	—	103,646.300	97,036 840
19	T. A. Altdorf	9060	—	10,886.133	11,141.250
20	T. A. Schwyz	1500	—	—	3,641.267
21	Miasto Lucerna	10250	11,052.000	6,207.850	6,664.160
22	T. A. Lucerna	4000	—	7,307.840	7,291.990
23	Gm. Schwanden	1150	—	850 000	888.000
24	Kanton Zürich	6660	33,648.000	6,994.410	7,334.945
25	Miasto Zürich	32900	42,986.000	65,387.160	72,899.710
26	Sion	1005	—	1,787.000	1,953.000
27	Miasto Lozanna	12340	—	20,277.000	19,938. 00
28	Territet	8000	—	13,890.000	16,174. 00
29	Vevey-Montreux	10800	—	8,152.000	7,708 000
30	Chevres-Genewa	14350	38,549.000	38,964 475	38,854.167
31	Miasto Genewa	20950	—	—	—
32	St. Imier	5650	—	7,840.750	7,809.380
33	Miasto Bellinzona	5440	—	3,800.000	4,300.000
34	T. A. Brusio	36000	—	105,600 000	113,400.000
Razem . .		425735		744,793.755	

W I E N I E

zakładów wodno-elektrycznych.

w roku	Rezerwa ciepłikowa lub wynaj. prądu w r.				Doch. ze sprz. prądu w r. 1913	
	1914	1912	1913	1914	Fr.	ct.
1,850.950	71.500	44 304	8.650	259.579	35	
10,438.150	1,525.789	3,586.889	3,682.300	815.636	95	
17,550.315	182.900 2,368.452	185.147 4,437.220	50.590 3,539.085	1,485.394	95	
—	5,923.878 15,919.450	134.685 32,278.200	65.777 31,883.200	2,646.017	—	
44,124.200	—	—	—	904.152	55	
70,365.830	—	—	—	2,956.025	75	
13,339.036	1.130 3,973.013	42.858 4,115.350	46.948 4,560.297	1,682.278	30	
21,091.675	28.341 1,632.982	258.410 3,011.498	401.580 2,425.276	842.400	30	
29,446.914	2,616.820	1,888.700	750.900	1,171.416	20	
9,809.840	—	99.000	89.650	404.768	85	
31,918.000	—	—	—	1,579.326	73	
—	—	—	—	363.350	05	
2,294.752	—	—	12.860 159.870	595.149	50	
28,128.300	1,229.489 889.715	25.068	4.413	1,268.005	89	
10,904.400	60.320	16.240	21.320	593.733	35	
13,688.316	896.410	398.000	21.450	946.966	60	
8,667.490	997.810	—	—	681.931	58	
110,385.925	—	—	133.475	3,487.531	70	
10,744.613	—	—	—	421.865	35	
3,090.931	—	—	—	324.603	76	
10,428.211	23.260 6,184.590	27.290 6,636.870	11.720 10,416.491	1,121.280	95	
7,160.770	6,620.260	7,332.600	6,778.800	971.116	99	
856.000	—	—	—	86.760	05	
8,228.609	51.870 26,601.865	33.018 26,956.351	47.314 28,727.179	2,639.843	52	
71,902.277	83.530 126.143	284.787 1,876.500	402.415 1,022.927	3,987.699	35	
1,892.000	—	—	—	106.869	10	
18,095.000	—	—	—	1,603.616	—	
19,089.000	—	—	—	761.936	95	
6,811.000	—	—	—	1,037.220	75	
33,909.678	—	—	—	1,362.055	30	
—	11,354.704	13,202.118	13,228.130	2,807.581	30	
7,210.940	402.760	487.990 56.520	194,190	459.618	15	
4,165.200	—	—	—	255.948	95	
117,150.000	—	—	—	1,545.243	20	
		107,415.613		42,176.984	37	

IV. Bliższe szczegóły kilku zakładów wodno-elektrycznych.

Statystyka podaje, że z końcem r. 1914 istniało w Szwajcaryi 416 zakładów, należących do instytucji publicznych, 272 do Towarzystw akcyjnych i różnych spółek o charakterze prywatnym, oraz 398 zakładów, stanowiących własność prywatną. Ruch, mający na celu eksploatację sił wodnych, objął tedy szerokie warstwy społeczeństwa a idea ich wyzyskania znalazła zwolenników wśród instytucji publicznych i osób prywatnych.

Inicyjatywie prywatnej przyznać trzeba, że jednak lwia część zasług około doprowadzenia do dzisiejszego stanu rzeczy, jej przypada w udziale. Ona pokonała pierwsza liczne i poważne trudności techniczne, ona przełamała twarde lody początkowej nieufności finansistów. Żywy z natury rzeczy i skuteczny udział w tych pierwszych pracach brały biura inżynierskie i przedsiębiorstwa budowy a między innymi prof. G. Narutowicza, inż. Lochera w Zurychu, Kürsteina w St. Gallen, T. A. „Motor“ w Badenie a także i Fabryki maszyn wodnych i elektrycznych: Escher Wyss & Cie w Zurychu, T. A. Oerlikom, T. A. Brown Boveri z Baden i liczne inne. Interesujący się siłami wodnymi, spo-

tką się z nimi na każdym kroku. Mnie uderzyła szczególniej niezwykła ruchliwość T. A. „Motor“, które na własną koncesyę wykonało wspaniały zakład na Löntsch, zużytkowujący wody jeziora Klöntalskiego, zaprojektowany i wykonany przy współudziale inż. K. Brodowskiego, które przeprowadziło w r. 1897 budowę zakładu na kanale Aary w Hagnenk, w r. 1906 zakład w Spiez, wielki zakład na rzece Ticino w Bodio i wiele innych. Obecnie wykonuje „Motor“ wedle własnego projektu, na rachunek T. A. Olten Aarburg, nawet na Szwajcaryę niezwykłych rozmiarów zakład Olten Gösgen.

Byłoby rzeczą bardzo interesującą zapoznać się bliżej z organizacją tego rodzaju przedsiębiorstw, stoi temu jednak na przeszkodzie tajemnica zawodowa, o której przejrzenie trudzilibyśmy się napróżno.

Inaczej ma się rzecz z elektrowniami, pozostającymi w zarządzie instytucji publicznych. Te, obowiązane do publikowania rachunków, składają corocznie sprawozdania, zawierające bardzo interesujący materiał tyczący ich organizacyi, rozwoju i działalności. Z materiału tego będzie można skorzystać. Przedtem jednak zapoznamy się z postępem elektryfikacyi instytucji publicznych.

Rok 1886 zaznacza się powstaniem pierwszego zakładu wodno-elektrycznego gminy miasta Lucerny. W jej ślady wstępuje w r. 1890 miasto Bellinzona z zakładem na rzece Ticino, a za niemi idzie w r. 1891 Fryburg, pierwszy z kantonów ze zakładem wodno-elektrycznym Maisgrauge. Dalszy przebieg

rozwoju uwydatni najlepiej umieszczone poniżej zestawienie, któremu za podstawę posłużyła statystyka Szwajc. Towarz. elektrotechniczn. za r. 1912.

Z pośród 1086 elektrowni szwajcarskich mogło znowu tylko 486 zakładów znaleźć uwzględnienie a z tych tylko 212 jako stojących pod zarządem publicznym. Zestawienie to obejmuje rok uruchomienia podanych zakładów, ich podział na produkujące prąd bezpośrednio własnymi motorami pierwotnymi i nie posiadające tych motorów pierwotnych, czyli rozdzielające prąd dostarczany przez inne zakłady a wreszcie ich najmniejszą i największą moc.

Zestawienie elektrowni należących do instytucji publicznych.

Rok uruchom.	Ilość zakład.		Moc urządzeń w kW.			
	z mot. pierw.	bez mot. pierw.	z motorami pierw.		bez mot. pierw.	
			od	do	od	do
1886	1	—		700	—	—
87	—	—		—	—	—
88	—	—		—	—	—
89	1	—		269	—	—
1890	1	—		1800	—	—
91	1	—		550	—	—
92	—	—		—	—	—
93	—	—		—	—	—
94	1	—		615	—	—
95	2	2	335	1750	310	565
96	5	2	75	6300	210	632
97	6	2	500	4685	350	400

Rok uruchom.	Ilość zakład.		Moc urządzeń w kW.			
	z mot. pierw.	bez mot. pierw.	z motorami od	pierw. do	bez mot. od	pierw. do
1898	2	2	370	700	207	1050
99	2	1	15	828		15
1900	3	3	850	10735	33	10700
01	2	1	660	9715		210
02	6	3	480	13750	10	145
03	1	8		1800	10	295
04	1	27		440	7	3000
05	4	5	112	6300	10	10500
06	2	12	500	9700	11	564
07	1	13		96	15	300
08	2	21	6000	25000	3	300
09	1	14		400	10	1000
1910	1	11		11000	10	145
11	—	12	—	—	10	400
12	—	9	—	—	10	5000
13	—	18	—	—	7	290
Razem	46	166	15	25000	3	10700

W rzędzie elektrowni zestawieniem objętych zajmują wybitne miejsce: Zakłady Berneńskie (Bernische Kraftwerke), Zakłady elektryczne kantonu zurychskiego (Elektrizitätswerke des Kanton Zürich), gminy miasta Zurychu (Elektrizitätswerke der Stadt Zürich, a wreszcie Zakłady północno-wschodniej Szwajcaryi (Nordost szweizerische Kraftwerke). Zajmiemy się nimi kolejno w dalszym ciągu sprawozdania.

1) Zakłady Berneńskie.

(Bernische Kraftwerke).

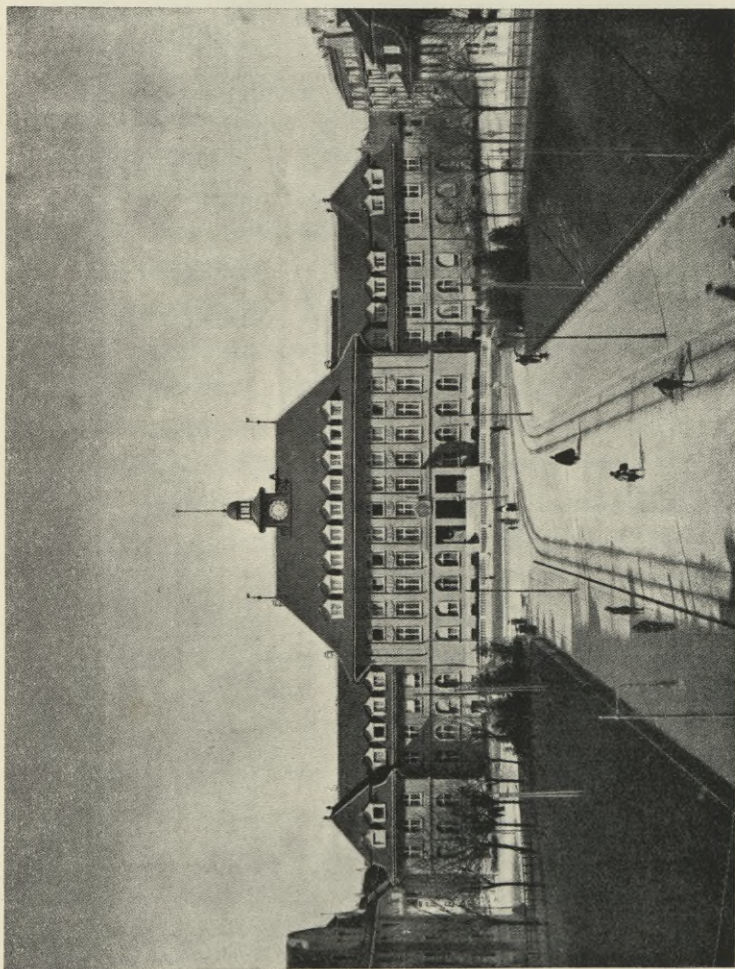
Zakłady Berneńskie są zorganizowane w towarzystwo akcyjne, w którym kanton berneński

przez skup odpowiedniej ilości akcji prywatnych przedsiębiorstw elektrycznych zdobył większość w zarządzie i uczynił je zależnym pośrednio od rady kantonalnej.

Zakłady te nie podlegają bezpośrednio władzom kantonalnym, mają jednak mimo to charakter instytucji użyteczności publicznej. Wolne od wpływów i zmian politycznych mogą spełniać spokojnie zadanie przedsiębiorstwa publicznego, które kładzie zyski na drugim i dalszym planie, na pierwszym zaś dobro ogółu. Głównie więc działają one w kierunku rozpowszechnienia prądu na całym obszarze kantonu, dążą do obniżenia jego ceny, do stałej równomiernej dostawy energii elektrycznej do siły i światła.

Zakłady Berneńskie są przedsiębiorstwem bardzo poważnym, jednym z największych w Szwajcarii. Stan obecny osiągnęły w ciągu 14-letniego rozwoju.

Z przedsiębiorstwa o lokalnym znaczeniu przekształcają się Zakłady Berneńskie w przedsiębiorstwo o szerszej podstawie z chwilą objęcia agend Towarz. akc. „Zjednoczonych Zakładów Hagneck i Kander“ w r. 1909, przybywają potem do tych dwóch zakładów o mocy maximum (4700 + 5120) 9.820 kW. dalsze zakłady i tak w r. 1912 Kandergrund o mocy 4400 kW. podniesionej w roku 1913 do 8800 kW, dalej w r. 1912 Bellefontaine o mocy 480 kW., a wreszcie w r. 1913 Kallnach o mocy 8750 kW. Całkowita moc zakładów wodno-elektrycznych, należących do Zakładów Ber-



DOM ZARZĄDU ZAKŁADÓW BERNŃSKICH W BERNIE. (Sprawozd. z r. 1916)

neńskich wynosi obecnie 27.850 kW. Cyfra ta niewątpliwie już znaczna, powiększy się jeszcze niebawem przez budowę dalszych tego rodzaju zakładów. Przez uruchomienie dziś jeszcze ciągle w projekcie będących Zakładów wodno-elektrycznych „Oberhasli“, do których jeszcze powrócimy, zdobędą Zakłady Berneńskie nowy bardzo znaczny zapas energii elektrycznej, a co również ważne, bardzo znaczne rezerwy wodne, które wyrównają obecne wielkie wahania w produkcji prądu.

Przejdziemy do bliższego naszkicowania działalności Zakładów Berneńskich.

Stanowi ją a) produkcja energii elektrycznej, b) jej rozdział, c) wykonywanie instalacji zwykłych i przemysłowych, d) prowadzenie warsztatu mechaniczno-ślusarskiego dla własnych robót, e) prowadzenie warsztatów do naprawy i cechowania elektromierzy, f) prowadzenie własnej fabryki elektrochemicznej i wreszcie g) przygotowanie projektów nowych zakładów wodno-elektrycznych.

Czynności powyższe sprawuje Zarząd główny z siedzibą w Bernie, na czele którego stoi dyrektor, pułk. wojsk szwajcarskich inż. Ed. Will i 40 osób personalu, dalej oddział techniczny dla ruchu i maszyn, składający się ze starszego inżyniera, 12 inżynierów i elektro-techników oraz 6 urzędników.

Ruch zakładów wodnych prowadzą osobne kierownictwa, z siedzibami w Spiez, Bern, Biel, i Porrentrut, składające się z 4 kierowników ruchu, 26 inżynierów i elektro-techników i około 600 osób

personalu technicznego, administracyjnego i pomocniczego.

Na czele warsztatów stoi kierownik, któremu podlega werkmistrz i około 30 ślusarzy, mechaników i pomocników.

W warsztacie napraw i cechowania elektrycznych mierników zajętych jest 8 osób, zaś w elektrochemicznej fabryce 2 osoby.

Agendy mające na celu przygotowanie projektów i budowę nowych zakładów wodno-elektrycznych sprawuje biuro, w którym pod kierunkiem starszego inżyniera pracuje 9 inżynierów, 2 siły pomocnicze i około 30 robotników.

Zakłady Berneńskie zajmowały w roku 1916 w całości 718 osób.

Przyjrzyjmy się teraz bliżej poszczególnym sferom działalności Zakładów Berneńskich.

a) Produkcja energii elektrycznej.

Do tego celu służą, wymienione już wyżej zakłady wodne: Hagneck, Kallnach, Spiez, Kandergrund i Bellefontain. Opis tych elektrowni tu nie należy, nastąpi on ewentualnie później, gdy zdawać będzie sprawę ze spostrzeżeń przy sposobności zwiedzania zakładów wodno-elektrycznych. Tutaj przytoczę tylko cyfry charakteryzujące udział powyższych zakładów w ogólnej gospodarce Zakładów Berneńskich. Podam więc najpierw w cyfrach zaczerpniętych ze sprawozdań 1907, 1911 i 1916 moc, produkcję i wyzyskanie wodno-elektrycznych Zakładów Berneńskich.

A) Zakłady	1907	1911	1916
1) Ilość zakł. wod.-elktr. w ruchu	2	3	5
2) Ogól. najw. moc maszyn kW. . .	11.000	23.880	40.980
3) Największa 24 godzin. moc w kW.	7.260	14.220	27.850
4) Najmn. 24 g. moc w kW.	4.800	8.200	12.910
5) 24 g. rezerwa wodna w kWg.	22.000	46.000	70.200
B) Wyzyskanie			
1) Najw. szczytowe obciąż. wszystkich zakł. w kW.	8.120	12.400	26.000
2) Prod. prądu w kWg.	32,329.800	51,473.610	113,057.912
3) Równocz. najw. zuż. energii w % mocy masz.	73·8	53	63·4
4) Równ. najw. zuż. energii w % całk. mocy przyłączenia	61·4	47·7	47·4

b) Rozdział energii elektrycznej.

W polu działania Zakładów Berneńskich leżą na południu Adelboden, Frutigen, Lenk, Boltigen, Spiez, Interlaken, Thun, na wschód od Berna, Lam-

ghan, Burgdorf, potem okolice Berna a na zachód i północny zachód Aarberg, Biel, St. Ursanne, Porrentrut, Neuenstadt, St. Martin.

Przytoczone poniżej cyfry dadzą ilościowy obraz rozdziału prądu.

	lata	1900	1911	1916
1) Ogólna ilość załączonych miejscowości		156	275	406
2) Ogólna ilość odbiorców prądu do światła		—	—	25.529
do siły		—	—	457
do siły i światła		—	—	2.947
w całości		—	—	28.933
3) Całk. moc przyłącz. kW.	13.221	25.985	54.831	
4) Całk. długość przewodów wysokiego napięcia km.	521	769.6	1087	
5) Ilość słupów kratowych i betonowych	310	389	507	
6) Ilość słupów drew. do przew. wysok. i niskiego napięcia	14.438	28.495	46.254	
7) Ilość załącz. stacyi transf.	278	459	666	
8) Moc załączonych stacyi transformatorów kVA.	18.617	30.340	41.532	
9) Całk. długość drugorzęd. przewodów km.	124	380.4	889.2	
10) Ilość żarówek, motorów i innych aparatów zużywających prąd (bez cyfr odn. się do 9 miast):				
a) żarów. i innych lamp	72.782	138.414	297.565	

b) motorów stałych i fabr.	445	1.144	3.633
c) dziennych motorów .	272	565	620
d) żelazek do prasowania	711	1.941	6.634
e) przyrząd. do gotowania i grzania	74	163	2 049
f) różnych aparatów .	58	163	391
Razem	74.342	142.390	311.111
11) Ilość zainstal. mierników	96	2.029	16.788
12) Ilość mierników dla godz. ruchu motorów	71	60	8

Interesujemy się szczególnie drobnym przemysłem, więc zobaczymy w następnym zestawieniu ile motorów i w jakim postępie wprowadził drobny przemysł w swą służbę.

Motory w służbie drobnego przemysłu.

L. p.	Rodzaj przemysłu	Ilość motorów w roku		
		1910	1913	1916
1.	Piekarnie	88	174	215
2.	Warstwy tokarskie	4	10	14
3.	Drukarnie	30	50	70
4.	Odlewnie	9	12	21
5.	Garnie	5	10	8
6.	Hotele (wyciągi)	17	34	35
7.	Bednarnie	3	6	10
8.	Gospodarstwa rolne	126	272	472
9.	Przemysł środk. spożywczych	43	102	128
10.	Warstwy mechan. i ślusarnie	73	135	217
11.	Masarstwo	48	68	116
12.	Meblarze	6	6	17
13.	Młyny	27	39	41

L.p.	Rodzaj przemysłu	Ilość motorów w roku		
		1910	1913	1916
14.	Kowalstwo	17	52	78
15.	Przeróbka drzewa	172	265	312
16.	Szewstwo	9	37	45
17.	Powroźnictwo	1	3	4
18.	Zegarmistrzostwo	425	1042	1536
19.	Kołodziejstwo	27	72	91
20.	Cegielnie	28	30	32
22.	Różne inne przemysły	212	504	791
22.	Motory w mieście Biel	360	591	842
Razem		1.730	3.514	5.095

c) Instalacje.

Na całym obszarze swej działalności wykonują Zakłady Berneńskie wszelkie roboty instalacyjne dla siebie i konsumentów we własnym zarządzie.

Wykonują je także i prywatni instalatorzy, jednak tylko o ile poddadzą się warunkom, ustanowionym przez Zarząd Zakładów i otrzymają na to zezwolenie ze strony tegoż zarządu.

Obroty kasowe tego działu wykażą najlepiej rozmiary tego ubocznego przedsiębiorstwa.

Dochody	1910	1913	1916
Z instal. i sprzedaży materiałów w Bernie Spiez i Biel .	Fr. 2,360.876	3,419.810	4,357.433
Wydatki			
Płace, zakup. materyał. i koszta zarządu Fr.	2,288.610	3,228.315	4,149.778
Obrót kasowy Fr.	4,649.486	6,648.125	8,507.211

d) Warstаты w Nidau

mają na celu uniezależnić to rozległe przedsiębiorstwo od prywatnych dostaw, zwolnić od uciążliwości postępowania ofertowego, i brania czynnego udziału w walkach konkurencyjnych dostawców, zabezpieczyć sobie tem samem swobodę i sprawność działania a przez to i pewność ruchu wielkiej i złożonej maszyny administracyjnej.

Warstаты rozwijały się powoli, w roku 1916 wykonują one już przeważnie wszystkie konstrukcje żelazne, materiał instalacyjny, potrzebny na sieci przewodów, w instalacjach domowych i zakładach wodnych.

Ich obroty przedstawiają się jak następuje:

Dochody	1910	1913	1916
Za dostarczone konstruk. żelazne i inne przedmioty dla innych działów	Fr. 68.599	115.434	243.978
Wydatki			
Płace, materiały, zarz.	Fr. 68.077	114.124	236.862
Obrót kasowy	Fr. 136.676	229.558	480.840

e) Warstat napraw i cechowania mierników elektrycz.

Uruchomiono go w r. 1911; zestawienie wykaże jego zajęcie.

	1911	1913	1916
Wycechowano nowych mierników i aparatów szt. . . .	1.444	3.860	2.917
Naprawiono starych „ . . .	116	365	1.517
Razem . . .	1.560	4.225	4.434

f) Elektrochemia.

W celu zabezpieczenia zbytu prądu w czasach niskiego obciążenia maszyn, założono fabrykę elektrochemiczną w Nidau, przeznaczoną dla produkcji krzemianu żelaza. Nadmierna produkcja tego materiału w licznych fabrykach, wywołała niebawem kryzys, przystąpiono też do zorganizowanego syndykatu, a po przerwaniu ruchu fabryki użyto budynku do innego celu. W r. 1916 przystąpiono do budowy nowej fabryki obok Spiez do produkcji tego samego materiału. Ma ona być niebawem przekształconą i zastosowaną do wyrobu sztucznych nawozów.

g) Studya i nowe projekty.

Podane cyfry dają obraz zużycia energii elektrycznej na terenie działania Zakładów berneńskich; porównanie wyników ostatniego roku z poprzednim daje pogląd na silny rozwój elektryfikacji kraju i wzrost zapotrzebowania.

Nie stanęły temu i wojenne wypadki na przeszkodzie, owszem może nawet przeciwnie: brak nafty i opału spowodował coraz silniejsze stosowanie światła elektrycznego, takiegoż gotowania i ogrzewania. Rosnące zapotrzebowanie każe przewidywać szybkie wyczerpanie, będących dziś jeszcze do dyspozycji zapasów energii, trzeba tedy zabezpieczyć możliwość rozszerzenia produkcji prądu i to tembardziej, że także i koleje usilnie domagają się elektryzacji.

Zakłady berneńskie prowadzą też stale rozległe

studya w tym kierunku i opracowują kosztowne projekty i tym sposobem przygotowują się do podjęcia budowy nowych zakładów.

Z pośród innych prac należy wyszczególnić przygotowania do wykonania budowy zakładów „Oberhasli“.

Koszta tych wstępnych czynności przygotowawczych wyniosły do r. 1910: 654.180 Fr., do r. 1913: 890.293 Fr., do r. 1916 już 1,059.046 Fr.

Na inne studya i projekty wydano do roku 1910: 78.469 Fr., do r. 1913: 95.842 Fr., zaś do r. 1916: 138.679 Fr.

Będzie zapewne rzeczą interesującą zapoznać się z kilku szczegółami projektu zakładów wodno-elektrycznych grupy „Oberhasli-Werke“, wyjętymi z broszury „Die Wasserwirtschaft in der Schweiz“.

Zapomocą trzech ściśle ze sobą połączonych zakładów wodnych wyzyskać się ma siły wodne Aary na przestrzeni od Innertkirchen w górę rzeki aż po przełęcz Grimsel i podobnie doliny Gental również od Innertkirchen aż po Engstlensee. Powstaną w ten sposób dwa górne zakłady wodne jeden na Aarze w Guttannen o użytecznym spadku 730 m., rozporządzający wodą dwu zbiorników Grimsel i Gelmersee o łącznej pojemności $(46 + 18) = 64$ miliony m³ wody, o stałej całej roku trwającej mocy 33.000 k. m., która podniesioną być może wodą zbiorników do 100.000 k. m. i drugi zakład zbiornikowy na Engstlensee w dolinie Gental o spadku 770 m. i mocy stałej 3.000 k. m., max. 6000 k. m. Dolny zakład

nad Aarą w Innertkirchen łączy wody obydwu powyższych górnych zakładów i zużywając dalszy spadek o 400 m. wysokości, dawać będzie cały rok trwającą moc 21.500 k. m. podnoszącą się do maximum 40.000 k. m.

„Oberhasliwerke“ rozporządzać tedy będą przez cały rok stałą mocą 57.500 k. m., którą przez użycie wody zbiorników podnieść będzie można do 146.000 k. m. W tej samej okolicy zaprojektowano jeszcze dwa oddzielne zakłady w Gelmen o spadku użytecznym 600 m. i mocy 800—6.000 k. m. i Urbach o spadku 155 i mocy 620 do 3.200 k. m.

Po tym krótkim szkicu doniosłej działalności „Zakładów berneńskich“, trzeba się jeszcze przyrzeć finansowym wynikom tego przedsiębiorstwa. Podaje je w charakterystycznych cyfrach umieszczone poniżej zestawienie.

	1907	1910	1913	1916
1) Stan kapitału zakładowego				
a) akcyjnego Fr.	—	10,000.000	10,000.000	20,000.000
b) obligacyjnego Fr.	—	13,123.000	20,268.000	29,252.500
2) Bil. wykaz. czysty zysk Fr.	—	946.489	1,147.119	1,149.439
3) Oprocentowanie kapitału akc.	—	4½%	5½%	6%
4) Całkowity obrót roczny Fr.	—	39,768.970	38,506.626	83,555.559
5) Dochód ze sprzedaży prądu Fr.	1,322.641	2,000.531	2,934.849	4,031.595
6) Przeciętny dochód z przyłączonego kW. we Fr.	100'00	83'81	89'82	73'53
7) Przeciętny dochód z 1 kW. obciążenia szczytowego Fr.	162'88	156'29	183'43	155'06
8) Śr. doch. z 1 kWg. mierzonej na szynach zbior. elektr. Rap.	4'09	3'74	5'02	3'57

Powyższe finansowe wyniki uzyskano przy zastosowaniu taryfy sprzedaży prądu, z którą wypada się bliżej zapoznać, przytoczę ją też w skróceniu.

Warunki poboru prądu elektrycznego z Zakładów berneńskich pochodzą z 17 lutego 1910, a częściowe zmiany ich z 27 kwietnia 1912 r.

I. W ogólności postanawiają one, że Zakłady Berneńskie wykonują własnym kosztem załączenia aż do domu odbiorcy.

Instalacja domowa może być wykonana tylko przez nie lub przez prywatnych instalatorów, posiadających do tego upoważnienie.

Instalacje mają być wykonane wedle przepisów ustalonych przez Szwajc. Towarzystwo elektrotechniczne.

Utrzymanie instalacji w dobrym stanie należy do właściciela, Zakładowi przysługuje prawo kontroli.

Wszystkie odbiorniki, więc żarówki, motory, wentylatory, aparaty do ogrzewania i gotowania, mają być pobierane z Zakładów.

W razie przerw w dostawie prądu, trwających więcej niż 8 dni, następuje stosunkowe obniżenie opłat ryczałtowych.

Za zużycie prądu opłaca się wedle taryf ryczałtowych lub też wedle mierników. Przy instalacjach, posiadających więcej niż 5 żarówek lub motory o mocy ponad 6 k. m. stosuje się taryfę wyłącznie miernikową.

Przy zastosowaniu taryfy ryczałtowej wolno Zakładowi wstawiać każdej chwili mierniki kontrolne.

Należności za prąd opłaca się w Kasie Zakładów w Bernie, kwartalnie, gotówką lub przez P. K. O. Zaległości ściąga się po upływie 14 dni osobno z doliczeniem kosztów inkassa.

Energii opłacanej ryczałtowo nie wolno ani akumulować ani do innego celu używać. Zakładom wolno bez wypowiedzenia wstrzymać dostawę prądu odbiorcy, jeżeli abonent:

a) nie stosuje się do przepisów i zaniedbuje należytego utrzymania własnej instalacji.

b) nie płaci należności za prąd i inne świadczenia,

c) stał się niewypłacalnym i nie daje zabezpieczenia dla należności Zakładów,

d) przy zastosowaniu taryfy ryczałtowej zużywa prąd niezgodnie z umową.

II. Taryfa dla światła.

a) przy poborze prądu wedle mierników.

Za dostarczony prąd liczy się:

do 100 kWg. w kwartale	50 Rp. za 1 kWg.
101— 500	45 " " " "
501—1000	40 " " " "
1001—2000	35 " " " "
2001—3000	50 " " " "
za dalsze kWg.	25 " " " "

b) przy poborze za ryczałtową opłatą dzieli się żarówki na następujące klasy:

Klasa	Oświetlane lokale	Cena za roczną świecę	Żar. węgl. ze zuż. prądu 3.5 W. na świecę				
			światłość	żarówek	5	10	16	25
1.	Pryw. piwn. remizy, ogr. wog. rzadko używ. lokale	0.60	3.00	6.00	9.60	15.00	
2.	Lok. fabr. i warszaty, ja- dalnie, syp., stajnie stod.	0.80	4.00	8.00	12.80	20.00	
3.	Biura, czytel., restaurac., lok. fabr. uż. od g. 7 rano i po g. 7 w., rzeźnie etc.	1.00	5.00	10.00	16.00	25.00	
4.	Mieszk., kuchnie, koryt., schody, sklepy, piekarn.	1.20	6.00	12.00	19.20	30.00	
5.	Publiczne restauracje z przyn., ulice place etc.	1.40	7.00	14.00	22.40	35.00	

W miejsce żarówek węglowych można używać metalowych o podwójnej sile światła.

Żarówki ze sobą połączone w ten sposób, że tylko jedna z nich może jednocześnie świecić, liczą się za jedną. Jeżeli są rozmieszczone w różnych ubikacjach, za dalsze opłaca się tylko 20% opłaty taryfowej.

Za światło w hotelach i willach, używane tylko w porze letniej od 15 kwietnia do 15 września, przyznaje się 30% rabatu od zwykłej opłaty.

III. Taryfa dla motorów.

a) Przy użyciu mierników.

Za prąd do motorów mierzony miernikami oblicza się należytość wedle następujących norm:

Za pierwsze

100 kWg. w kwartale 20 Rp. za 1 kWg.

Za następne

101— 500 kWg. w kwartale	18 Rp. za 1 kWg.
501— 1000 " "	16 " " " "
1001— 2000 " "	14 " " " "
2001— 5000 " "	12 " " " "
5001—10000 " "	10 " " " "
10001—20000 " "	9 " " " "
za dalsze kWg. "	8 " " " "

Za zużycie prądu w motorach sezonowych, wyłączanych w miesiącach listopadzie, grudniu, styczniu i lutym i w t. zw. motorach dziennych odlicza się 30% rabatu.

Motory sezonowe plombuje personal Zakładów na czas wyłączenia z ruchu.

Motoryienne mają automatyczne wyłączniki nastawiane przez personal Zakładów.

Abonenci płacić muszą za zainstalowaną moc 1 k. mech. ustalone minimum, co najmniej 5 Fr. kwartalnie.

b) Taryfa ryczałtowa.

Za motory fabryczne, używane w czasie urzędowego czasu fabrycznego, opłaca się:

Moc przyłączenia w koniach mech.	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4	5
Cena za 1 konia mechanicznego	380	340	300	270	245	240	230	225	220

Moc przyłączenia mierzy się na kole pasowym motoru. Za prąd zużyty w motorach stałych, będących w ruchu poza urzędowym czasem fabrycznym trzeba dopłacić 30% taryfowej stawki.

IV. Taryfa dla aparatów do ogrzewania i gotowania. Prąd używany do tych celów opłaca się

wedle taryfy dla motorów (20—8 Rp.) za kWg., względnie wedle taryfy dla światła o ile aparaty są załączane na miernik oświetlenia.

Żelazek do prasowania wolno używać tylko w godzinach dziennych.

Przy zastosowaniu taryfy ryczałkowej, opłaca się za kWg. i kwartał 1 Fr.

V. Należytości kwartalne za mierniki i wyłączniki :

Przy max. sprawn. miern.	$\frac{1}{2}$ kW.	Prąd zm.	Prąd zm.
		jednofaz. Fr.	trójfaz. Fr.
	1	1·50	3·0
" " " "	1	2·00	3·0
" " " "	2·5	2·50	4·0
" " " "	5	3·00	5·0
" " " "	7·5	3·50	5·5
" " " "	10·0	4·0	6·0
" " " "	15·0	5·0	7·0
" " " "	20·0	6·0	8·0
" " " "	30·0	8·0	10·0
" " " "	50·0	10·0	12·0

Za automatyczne wyłączniki płaci się kwartalnie :

Za wyłączniki przy mocy mot.	10 kW.	2·50 Fr.
" " " " "	50	5·00 "
" " " " "	100	10·00 "

Wojna i wzrost zapotrzebowania prądu do celów ogrzewania i gotowania spowodowały czę-

ściową zmianę powyższych przepisów, zwłaszcza odnośnie do opłat taryfowych a mianowicie:

w listopadzie 1915 r. obniżono cenę prądu, do tych celów używanego, na miesiące letnie na 8 Rp. za kWg.,

na miesiące zimowe na 10 Rp. za kWg.,

za prąd do gotowania wody i podobne cele niżono cenę na 4 wzgl. 5 Rp. za 1 kWg.

5 września 1917 r. nastąpiła ponowna zmiana, tycząca się suszarni elektrycznych do jarzyn i owoców. Ustanowiono dla nich cenę:

dla małych domowych suszarni:

w 8 miesiącach letnich po 4 Rp. za 1 kWg.

w 4 „ „ zimowych po 5 „ „ 1 kWg.

dla wielkich zaś:

do użytku dziennego, poza godzinami oświetlenia, po 5 Rp. za 1 kWg., zaś dla użytku nocnego po 2 Rp. za 1 kWg.

Prądu do suszarni wolno używać tylko poza czasem oświetlenia.

Suszarni domowych dostarczają Zakłady Bern. na dogodnych warunkach.

Ostatnio przytoczone szczegóły wskazują na rolę, jaką w obecnych wojennych czasach odgrywają siły wodne w Szwajcaryi i do jakiego stadium doszła tam już możność zastąpienia czarnego węgla własnym białym.

Skorzystam tu ze sposobności omawiania taryfy

dla gotowania elektrycznego, aby porzucić na chwilę Zakłady Berneńskie w tym celu, aby zwrócić uwagę na czynności specjalnej komisji zorganizowanej przy „Szwaj. Towarz. elektro-technicznym“, a która postawiła sobie za zadanie, rozważyć ze stanowiska technicznego i ekonomicznego sprawę elektrycznego ogrzewania i gotowania. Wydano już dwa sprawozdania z czynności tej komisji. W pierwszym rozważaną jest sprawa konstrukcji odnośnych aparatów, w drugim omawia prof. Dr. Wyssling w wyczerpującym wywodzie ekonomiczną stronę sprawy, w jej stosunku do konsumenta i do zakładów elektrycznych.

Dochodzi do konkluzji, że przy przedwojennej cenie prądu 9 do 10 ct. za 1 kWg. obecnie zaś 10 a nawet 15 ct. zrównają się koszta elektrycznego gotowania z kosztami używania kuchni gazowych.

Powróćmy do Zakładów Berneńskich, aby zakończyć powyższe uwagi powtórzeniem kilku słów sprawozdań o zachowaniu się gmin, wynajmujących ryczałtowo energię elektryczną dla rozdziału jej następnie u siebie, we własnym zarządzie.

Z pośród 406 miejscowości, które Zakłady Berneńskie w r. 1916 zaopatrywały w prąd elektryczny, pobierało go 158 ryczałtowo i rozdziałało własną siecią na podstawie własnej taryfy.

Zakłady Berneńskie nie uważają tego sposobu załatwienia sprawy za odpowiedni i w sprawozda-

niach w r. 1912 i 1913 podają powody tego stanowiska. Stosunek zarządów gmin względnie lokalnych rozdzielczych zakładów elektrycznych do konsumentów pozostawia bardzo wiele do życzenia.

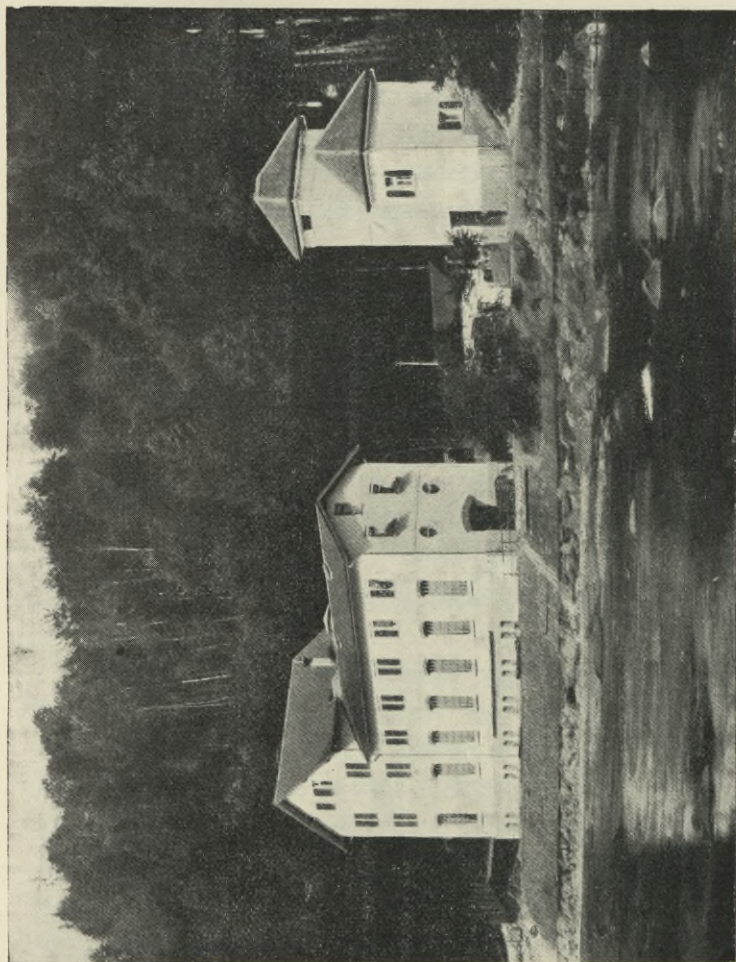
Zarządy gminne nadużywają swego stanowiska zwierzchniczego i dążą do osiągnięcia jak największych zysków, z pominięciem wszelkich względów na rozwój lokalnego przemysłu i rozpowszechnienia zużycia energii elektrycznej. Stosuje się bardzo wysokie taryfy albo i od tych się odstępuje i jeszcze wyższe pobiera ceny, aby tylko daną sposobność ze znaczną szkodą dla kraju doraźnie wyzyskać.

Tak w tym względzie jak i w innych działach pracy przebija w ustroju Zakładów Berneńskich zdecydowana wola stosowania zasad samopomocy i robót we własnym zarządzie, bo tylko w ten sposób da się przeprowadzić z należyтым skutkiem i konsekwentnie naczelną kierowniczą ideę: elektryfikację kraju.

2) Zakłady elektryczne kantonu zurychskiego.

(Elektrizitätswerke des Kanton Zürich).

Na dzień 15 marca 1908 r. zarządzono na obszarze kantonu zurychskiego referendum dla potwierdzenia ustawy o powołaniu do życia kantonalnych zakładów elektrycznych. Na z górą 100.000 uprawnionych do głosowania, stanęło do urny 76.528 osób z tych 61.735 potwierdziło ustawę. Tym sposobem urosła ona w moc prawną, a Za-



ELEKTROWNIA WALDHALDE (ZAKŁ. SIHL.) (Sprawozd. z r. 1910)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

kłady elektryczne uzyskały silną, na woli ludu opartą, podstawę bytu.

Ustawowym celem ich istnienia staje się: dostarczanie ludności całego kantonu taniej energii elektrycznej; na wypadek osiągnięcia zysków ma być jej cena obniżoną; są one też jako instytucja powszechnej użyteczności publicznej zwolnione od wszelkich podatków oraz danin rządowych i gminnych.

Niebawem, bo już 30 marca 1908 r., potwierdza Rada kantonalna statut organizacyjny, wybiera następnie z 7 członków złożoną Radę nadzorczą, ta zaś znowu Wydział wykonawczy z 3 osób złożony i dyrekcję Zakładów w osobie inż. prof. W. Wyslinga i P. E. Erny.

Do dyspozycji Zarządu Zakładów oddają władze kantonalne kapitał zakładowy w kwocie 10,000.000 Fr., który podnosi się później do wysokości 25,000.000 Fr.

W ten sposób ugruntowane zostały podstawy realnej pracy, którą rozpoczęto od zabezpieczenia źródeł poboru i produkcji energii elektrycznej. Zakupiono więc Zakład wodno-elektryczny na rzece Sihl i drugi Dietikon, zbudowano kaloryczną rezerwę w Uster i zawarto umowy o pobór prądu z zakładu wodno-elektrycznego Albula, należącego do gminy miasta Zurychu i z zakładów T. A. Beznau-Löntschi. Także sieć tych ostatnich zakładów, znajdująca się na obszarze kantonu zurychskiego przeszła na ich własność.

Moc wszystkich własnych źródeł energii elektrycznej wyraża się przy końcu czerwca 1909 r., w cyfrze 4070 kW. o tym samym czasie w roku 1916 4630 kW. Moc urządzeń do poboru prądu z zewnątrz:

w r. 1909 8.005 kW.

w r. 1916 20.115 „

Stosunek własnej produkcji elektrycznej do pobieranej z obcych zakładów przedstawia się jak następuje:

w r. 1909 własne centr. dały prądu 7,535.000 kWg.

z obcych źródeł pobrano „ 8,667.700 „

Razem . 16,202.700 kWg.

w r. 1916 własne centrale dały pr. 9,705.290 „

z obcych pobrano prądu . . 51,983.294 „

Razem . 61,688.584 „

Zakłady elektryczne kantonu zurychskiego operują zatem przeważnie z zewnątrz pobieraną energią elektryczną i główny przedmiot ich działalności stanowi rozdział prądu.

Zadanie to spełnione zostało w niedługim czasie i w całości:

30 czerwca 1909 r. załączonych było 68 miejscow.

30 „ 1916 r. „ „ „ już 183 m.

czyli wszystkie rozłożone na całym obszarze kantonu.

Z porównania stanu sieci w roku 1909 i 30 czerwca 1916 widać najlepiej postęp osiągnięty w tym względzie.

Urządzenia rozdzielcze	1909	1916
1 Dług. górn. przewodów dla wys., średn. i niskiego napięcia km. 565'7		2.006
2. Plość utwierdzeń przewodów		
a) na słupach drewnianych	12.851	48.355
b) „ „ żelaznych	164	298
c) „ „ betonowych	277	724
d) „ domach	343	1.357
3. Ciężar użytej na przewody miedzi kg.	541.700	1,386.678
4. Ciężar użytego aluminium	—	2.683
5. „ „ żelaza	—	30.742
6. Stacje transformatorów :		
a) z wys. napięcia na niskie szt.	54	515
b) ich moc kW.	4.335	27.618
c) ilość transformatorów rezer.	40	95
d) ich moc kW.	664	2.370
e) ilość transformatorów w ruchu	150	679
f) o mocy	4.440	15.775
7. Publ. oświetlenie: il. miejscow.	16	223
ilość lamp	1.058	5.203
8. Plość mierników elektr.	1945	30.475

Praca ta była intensywną a w wielu wypadkach także i bezinteresowną, bo przyłączano do sieci miejscowości, które za dostarczony prąd płaciły nieznaczne kwoty, nie wystarczające nawet na oprocentowanie kosztów jej budowy. W r. 1915/1916 użyto n. p. do budowy linii przewodów dla takich właśnie miejscowości 7.800 słupów a przyłączenia

do tej sieci były tak nieznaczne, że na jeden słup wypadło wszystkiego 3·85 żarówek.

Rozwój mocy przyłączeń w okresie czasu 1909 do 1916 przedstawia się następująco:

	1909	1916
1) Moc przyłączeń kW.		
a) motorów	11.441	40.340·8
b) żarówek	4.627	15.031·2
c) aparatów do ogrzewania i gotowania	1.029	7,231·9
Ogólna moc przyłączeń kW.	17.097	62.603·9
Razem z elektrownią w Winterthur kW.	—	70.307·9
2) Abonenci:		
a) odbiorcy prądu „en gros“	—	69
b) detailiczni odbiorcy światła	—	18.772
siły	—	2.613
ogrzewania	—	6.974
suma odbiorców detail.	—	28.359
ogólna suma odbiorców	—	28.428

Całokształt obrazu Zakładów elektrycznych kantonu zurychskiego uzupełnić jeszcze trzeba kilku cyframi zamknięć rachunkowych:

	1909	1916
1) Kapitał zakładowy Fr.	10,000.000	25,000.000
2) Aktywa bilansu Fr.	11,160.275	26,567.814
3) Dochód brutto ze sprz. prądu Fr.	1,013.708	4,053.150
4) Czysty zysk . . . Fr.	88.958	300.286

Co do regulaminu sprzedaży energii elektrycz-

nej, to nie różni on się istotnie od regulaminu Zakładów Berneńskich, już w streszczeniu podanego, niema też potrzeby osobno go tutaj omawiać.

Również i w taryfach nie wiele różnic się znajdzie; dla mniejszych odbiorców jest ona jednak niższą. Sprzedaż prądu odbywa się zasadniczo wedle mierników, a tylko bardzo mali odbiorcy (do 0.15 kW. i nie więcej niż 4 żarówki) mogą pobierać prąd za ryczałtową opłatą.

Prąd elektryczny pobierać można wedle taryfy pojedynczej, lub podwójnej, a mianowicie: w kombinacji zwykłego prądu do światła z t. zw. prądem dziennym, lub też zwykłego prądu do siły z t. zw. prądem nocnym.

Za dzierżawę mierników uiszcza się opłaty taryfowe:

Za miernik o mocy kW.	Opłaca się kwartalnie za miernik Fr.		
	przy taryfie pojedyn.	automat. wyłącznik	przy taryfie podwójnej
— 0.75	1.00	1.5	2.50
0.75—1.00	1.00	2.0	3.00
1.00—1.50	1.00	—	3.25
1.50—5.00	2.00	—	3.75
ponad 5.00	5.00	—	7.50

Rozwój zastosowania mierników przy sprzedaży prądu przedstawia się następująco:

	1909	1916
Mierników do taryfy pojedynczej było	1.333	21.597
do taryfy podwójnej	255	4.930
do różnych innych celów	357	3.948
Razem	1.945	30.475

Po skreśleniu w ten sposób, w krótkich słowach, charakteru działalności Zakł. elektr. kant. zur. i cyfrowem przedstawieniu jego zakresu działania i rozwoju, podnieść należy usiłowania, mające na celu uniezależnienie się od obcych źródeł energii elektrycznej i zdobycie własnych.

Przez szereg lat omawiają sprawozdania projekt budowy wielkiego zakładu wodnego na Renie pod Eglisau. Jego opracowanie poruczono inżynierom prof. G. Narutowiczowi i Drowi Locherowi, a budowa wykonaną być miała wspólnymi siłami kantonu zurychskiego i Szafuzy. Na ten jednak czas, kiedy ukończono już prace około wygotowania szczegółowego projektu i uzyskano koncesyę od władz szwajcarskich i badeńskich, a do rozpoczęcia budowy się gotowano, przypadło od dawna przygotowywane zawiązanie spółki kantonów, mającej na celu zaopatrzenie swych członków w potrzebną energię elektryczną. Kanton Zurych a także i Zakł. el. kant. zur. przystąpiły do projektowanego zrzeszenia, a w uznaniu jego zalet i ogromnego znaczenia dla gospodarstwa narodowego, chętnie poparły jego pierwsze kroki i odstąpiły spółce gotowy projekt tego wspólnego zakładu wodno-elektrycznego, z tym jednak warunkiem, iż się niezwłocznie jego budowa rozpocznie. Warunek został dotrzymany, o czem, przy sposobności zwiedzania budowy, sam się przekonałem.

Na zakończenie sprawozdania o Zakł. el. k. z. poruszę dwie jeszcze domowe, że się tak wyrażę,

sprawy tego zakładu: jego stosunek do prywatnych instalatorów i stosunki służbowe personalu.

Podobnie, jak u Zakładów Berneńskich, postanawia regulamin Z. e. k. z., że instalacje domowe mogą być wykonywane jedynie tylko przez Z. e. k. z., lub też przez instalatorów, uprawnionych do tego przez zarząd, a dalej, że można zamawiać motory w zarządzie zakładów, lub też, z wykluczeniem pośrednictwa, wprost u fabryk, uznanych przez Zarząd zakładów. Ponieważ Zarząd zakładów nie uprawniał zwyczajnie wielu instalatorów do wykonywania instalacji, przepisywał dość ciężkie warunki pracy i maksymalne cenniki, dalej wzbraniał się uznawać przez nich swobodnie dostarczane motory, choćby one nawet pochodziły od oznaczonych fabryk, przeto nabrały zarządzenia zakładów pozorów dążenia do monopolu, do którego instalatorzy dopuścić nie chcieli.

Walka się zaogniła! Za instalatorami stanął Związek przemysłowy kantonu zurychskiego, a Zarząd Z. e. ustąpić nie chciał, bo zgodnie z wyrokiem sądu w St. Gallen, był przeświadczony o swem prawie nawet do ustanowienia monopolu, a nadto widział w swych zarządzeniach jedyny środek do solidnego a i taniego wykonywania instalacji. Swoboda w rozdziale robót instalacyjnych dawała mu nadto możliwość pokrywania, względnie zmniejszania niedoborów, urastających z powodu budowy nierentownych lokalnych sieci przewodów, zyskiem z wykonania prywatnych robót. Sprawa oparła się

ostatecznie, na skutek wniesionej interpelacji, o Radę Kantonu, która podtrzymała w całości postanowienia Z. e. k. z., orzekła jednak, że nadal nie mają być pobierane od prywatnych instalatorów żadne prowizye od robót, oddanych im do wykonania. W ten sposób doczekał się załatwienia, niewiadomo czy ostatecznego, ten charakterystyczny spór.

Przejdziemy do stosunku funkcyjaryuszy Zakładów elektr. kantonu zurychskiego do Zarządu zakładu.

Regulatyw służbowy, którego treść poniżej przytoczę, rzuci snop światła na wewnętrzną organizację tego rodzaju przedsiębiorstw, a i urzędów publicznych, a chociaż nie pozwoli poznać jej gruntownie i w całości, da przecież pewien pogląd na charakterystyczne szwajcarskie stosunki, wolne od piętna biurokratycznej ociążałości.

Z uwag wstępnych wiadomo, że dyrekcję mianuje rada nadzorcza, ona też orzeka o zwolnieniu jej od obowiązków.

Co do reszty funkcyjaryuszy przepisuje regulamin:

1) Mianowanie i zwalnianie ze służby funkcyjaryuszy, ustanawianie ich pborów, o ile przekraczają roczną kwotę 4000 Fr., należy do atrybucyi rady nadzorczej, względnie wydziału wykonawczego, które decydują po wysłuchaniu wniosku odnośnego dyrektora. Funkcyjaryuszy o niższych pborach mianuje dyrektor.

Ustanowione kontraktem płace podlegają peryo-

dycznej rewizji ze strony rady nadzorczej. Po stwierdzeniu zadowolającego pełnienia obowiązków, następuje stosowne podniesienie płacy. Gdy czego innego w kontrakcie służbowym nie postanowiono, obowiązuje obustronny jednomiesięczny termin wypowiedzenia.

2) Funkcjonariusze Z. e. k. z. są obowiązani tak w służbie, jak i poza nią, dbać o interesa przedsiębiorstwa, mają przestrzegać tajemnicy urzędowej, zachowywać się uprzejmie w stosunku do stron, przełożonych i podwładnych, poruczone zadania spełniać wedle najlepszej wiedzy i woli, a dla zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom i szkodzie w materyałach, zachowywać podczas pobytu w zakładach wszelkie środki ostrożności.

3) Zwyczajna praca biurowa trwa 8 godzin. Przy pracy poza biurem należy dbać o to, aby czas jak najlepiej wyzyskać.

Jeżeli tego stosunki służbowe wymagają, obowiązani są funkcjonariusze zakładu do 30 dni w roku pracować także poza godzinami służbowymi bez osobnego wynagrodzenia, a w razie gwałtownej potrzeby cały rozporządzalny czas i siły poświęcić przedsiębiorstwu.

W szczególności nie należą się żadne specjalne wynagrodzenia za zwyczajną służbę, przypadającą na niedzielę i czas pozabiurowy. Natomiast ma być za taką służbę przyznany stosowny czas wolny. Zajęcia uboczne wolno przyjmować tylko o tyle,

o ile na to w każdym poszczególnym wypadku zezwoli dyrektor.

4) Przy wyjazdach poza wyznaczone miejsce zamieszkania należy się, oprócz zwyczajnej płacy, zwrot rzeczywistych wydatków na jazdę kolejową, utrzymanie i nocleg. Te wydatki mają być utrzymane na stopie, odpowiadającej normalnej płacy.

Funkcjonariuszom o płacy do 300 Fr. mies. należy się zwrot kosztów biletu kolejowego III kl., przy wyższych płacach II. kl.

Przy zajęciach poza miejscem zamieszkania, trwających dłużej niż 6 dni, otrzymują kawalerowie dodatek do płacy w kwocie do 3 Fr., żonaci do 6 Fr.

5) Na wypadek choroby, wypłaca się w pierwszym roku służby pełną płacę za jeden miesiąc, przy służbie dłuższej, stosunkowo do czasu jej trwania, aż do pełnej płacy za sześć miesięcy.

Jeżeli miało miejsce ubezpieczenie na wypadek choroby na koszt zakładu, może zakład stracić wypłacane odszkodowanie z należnej płacy.

Funkcjonariuszy, pracujących z narażeniem się na nieszczęśliwe wypadki, ubezpiecza zakład.

6) Na wypadek powołania na ćwiczenia wojskowe wypłaca się pełne pobory. Przy dłuższej trwającej służbie wojskowej, otrzymują je tylko służący wyżej jednego roku i co najwyżej przez jeden miesiąc.

7) Po upływie służby jednego roku należy się w roku 2-tygodniowy urlop. Służba wojskowa, łącznie z urlopem, nie mogą przekraczać 1 miesiąca.

8) Pozostali po zmarłym mają prawo do poboru pełnej jego płacy przez pół roku, od dnia śmierci począwszy.

Do pozostałych wlicza się: wdowa, dzieci przezeń utrzymywane, dalej rodzice, wnuki i rodzeństwo, o ile je utrzymywał.

3) Zakłady elektryczne miasta Zurychu.

(Elektrizitätswerke der Stadt Zürich).

Zakłady elektryczne miasta Zurychu są przedsiębiorstwem gminnym; jeżeli tedy w kilku słowach scharakteryzujemy ustrój administracyi gminy miejskiej Zurychu, to niezbyt, jak sądzę, odstępimy od tematu.

Zarząd gminy Zurychu, może nie identycznie, lecz analogicznie, do innych miast Szwajcaryi, posiada ustrój na wskrós demokratyczny. Gminę stanowi lud miejski, on nią rządzi i stanowi źródło wszelkiego prawa o charakterze lokalnym. Więc o wszystkich najważniejszych zasadniczych sprawach, dotyczących gminy, jako całości, decyduje wynik tajnego i powszechnego głosowania ludowego. Wielka Rada miejska, składająca się ze 125 członków, na 3 lata wybierana, stanowi zastępstwo ludowe gminy i w tym swym zasadniczym charakterze przygotowuje poszczególne sprawy pod powszechne głosowanie. Jest przytem organem kontrolującym i zatwierdzającym te czynności właściwego organu wy-

konawczego, Rady miasta, które z ustawy jej kompetencji podlegają.

Ta ostatnia składa się z 9 członków, wybieranych również w powszechnem głosowaniu z poza grona członków Wielkiej Rady, także na lat 3. Na czele Rady miasta stoi prezydent. Członkowie Rady miasta uczestniczą w posiedzeniach Wielkiej Rady jedynie z głosem doradczym, jako referenci spraw miejskiego zarządu, a zastępują ich w tych funkcjach, w razie potrzeby, zawodowi kierownicy poszczególnych działów zarządu.

Czynności bezpośredniego zarządu, czy to w zwyczajnej administracji gminnej, czy też w prowadzeniu gminnych przedsiębiorstw, sprawują funkcyonaryusze, wybierani do tego celu na oznaczony czas przez Wielką Radę miasta, Radę miasta, lub dyrektorów przedsiębiorstw, czy poszczególnych działów miejskiego urzędu.

Pojęcie stałych posad urzędniczych w Szwajcaryi nie istnieje, nie ma tam również emerytur. Z chwilą upływu kontraktu służbowego, może być kontrakt odnowiony lub nie; niema tam także osobnych przepisów dyscyplinarnych, a funkcyonaryusze gminni podlegają zwyczajnym, powszechnym przepisom służbowym. Zabezpieczenie na starość, podobnie jak na wypadek choroby lub nieszczęśliwego wypadku, uskutecznia się w osobnych instytucjach, które wspiera gmina, o ile je zorganizowano specjalnie dla funkcyonaryuszy gminnych, czy jej przedsiębiorstw.

Te zasadnicze cechy ustroju szwajcarskiej administracji sprawiły, że nie znajdują tam biurokracyi. Tej biurokracyi, która otoczona chińskim murem przestarzałej rutyny, nieczuła na zmiany w zewnętrznych stosunkach życia, ani jego warunków nie znająca, od sławnego „zielonego stolika“ sypie w oczy społeczeństwa papierowym piaskiem dekretów, rozporządzeń i przepisów, na to, aby je w rozwoju powstrzymać i wcisnąć w ciasne ramy nieaktualnych ograniczeń.

Szwajcarska administracja ma możność dostosowania ludzi do zadań, które spełnić mają, a nie odwrotnie, jak to bywa gdzieindziej, nie zna urzędniczej hierarchii w naszym tego słowa znaczeniu, ani też automatycznych awansów. Zadania danej jednostki stosuje do jej zdolności, nie zaś do rangi, a postępek w płacy czyni zależnym od efektu pracy.

Więc też zawodowe wykształcenie, pilność, pracowitość i sumienne wypełnianie obowiązków są zasadniczymi czynnikami pozyskania lepszych warunków życia, a z tego korzysta społeczeństwo: nabywa znakomite urzędniki, równie dobrze administrowane.

Przykładem, potwierdzającym te słowa, są Zakłady elektryczne gminy miasta Zurychu.

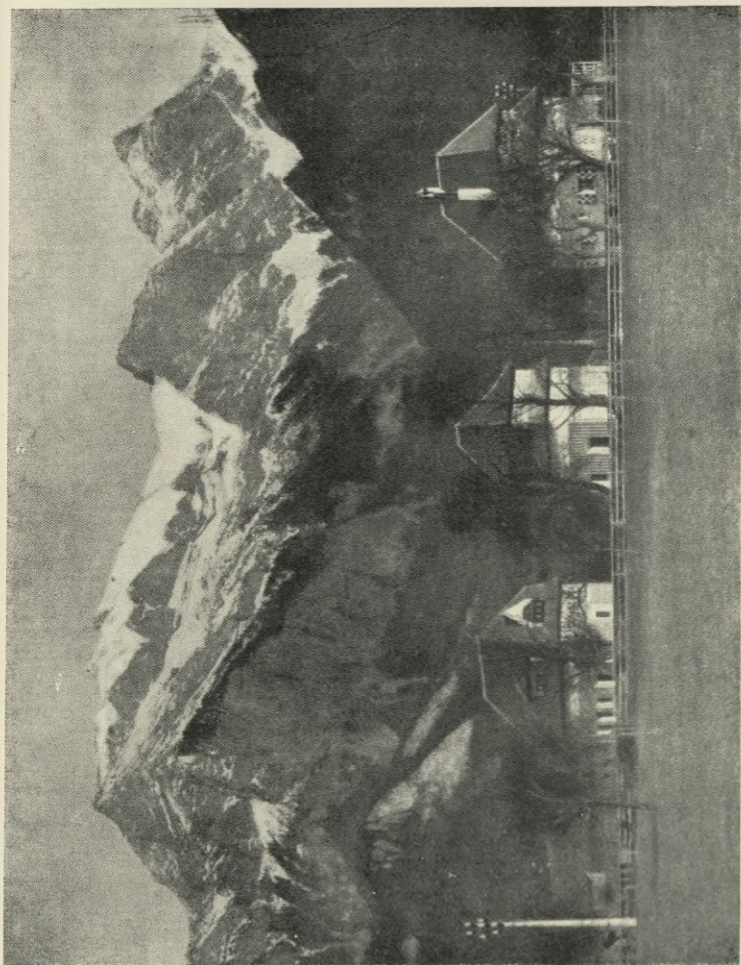
W dniu 4. czerwca 1890 r. uchwaliła Rada miasta przystąpić do założenia elektrowni miejskiej, a miarodajnymi motywami tego postanowienia były: a) potrzeba jednolitego zarządu wszytkiem, co leży na terenie ulic miejskich, b) wprowadzenie

jednolitego ruchu dla wodociągu i elektrowni, c) jednolitego zarządu różnemi źródłami światła, dalej d) wzgląd na pozyskanie nowego źródła dochodów gminnych i wreszcie e) konieczność ochrony gazowni, która wówczas wyłącznie celom oświetlenia służyła, przed konkurencją prywatnych elektrowni.

Powstałe w ten sposób przedsiębiorstwo służyło głównie celom oświetlenia, prąd do celów technicznych oddawało tylko wyjątkowo i na podstawie osobnych umów. Można było w szczególności przyłączać do sieci motory, lecz tylko t. zw. dzienne, pracujące poza czasem oświetlenia. Tymczasem prowadzono ciągłe studia w kierunku pozyskania wodnej siły. Postępowały one jednak dość opornie, a że ilość motorów rosła, z nią zaś także potrzeba stałej dla nich siły, zawarto umowę w kwietniu 1903 r. z T. A. „Motor“ z Badenu, o dostawę do celów technicznych siły w ilości 2500 kW. Stosunek ten nie trwał długo, bo już w roku 1906 objęła gmina całkowitą dostawę energii elektrycznej, którą rozdzielała dla celów motorycznych zapomocą osobnej sieci, jeszcze w r. 1903 zbudowanej.

Zapotrzebowanie energii do motorów zrównało się prawie niebawem z ilością prądu świetlnego, pierwsze wynosiło bowiem w 1903 r. 4739 kW., drugie 5965 kW.

Prawdziwy zwrot w zaopatrzeniu Zurychu w prąd elektryczny stanowi jednak dopiero uruchomienie wielkiego zakładu wodno-elektrycznego,



ZAKŁAD ALBULA. STACJA TRANSFORMATORÓW W RAGAZ. (Sprawozd. z budowy 1910)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

pędzonego wodą rzeki Albuli, które nastąpiło w pierwszej połowie 1910 r.

W obecnym stanie rzeczy rozporządza zurychska elektrownia własnymi źródłami energii elektrycznej we własnych zakładach wodnych: „Albula“ o mocy maksymalnej 24.500 koni mechanicznych, minimalnej 9120 k. m., drugim, również wodnym, „Letten“ 1500 k. m. i w rezerwie parowej „Letten“ o mocy 6000 koni mech. Posiłkuje się nadto prądem obcych zakładów, więc: miasta Chur (Plessurwerke) i Zakładów półn. wsch. Szwajcaryi (Löntschwerk).

Działalność i rozwój Zurychskich Zakładów elektrycznych szcharakteryzują najlepiej cyfry.

	Produkcya energii elektrycznej	
	1909	1916
1) Zakłady własne:		
a) Albula kWg.	—	88,705.050
b) Letten wodny „	1,218.450	5,302.210
c) „ parowy „	3,126.029	129.105
2) Zakłady obce:		
a) Beznau „	9,659.488	—
b) Beznau-Löntsch „	—	6,053.450
Razem kWg. 14,003.967 100,189.815		

Z tego pobrali konsumenci:

	1909	1916
1) Fabr. karbidu w Thusis kWg.	—	33,129.900
2) Gminy kant. Graubinden	—	903.250
3) Zakłady w Ragaz	—	628.616
4) Fabr. cementu Unterterzen	—	2,097.180
5) Zakł. półn. -wsch. Szwajc. (Löntschwerk)		310.000

	1909	1916
6) Zakł. elektr. kant. Zurych.	—	5,940.175
7) w Zurychu:		
a) sieć do siły	2,968.617	26,295.031
b) „ „ światła	2,503.764	10,647.400
c) kolej miejska	5,339.396	9,743.797
Razem	10,811.777	89,695.349
ogólna dostawa	14,003.967	100,189.815
Zatem straty kWg.	3,192.190	10,494.466

Sprawność urządzeń elektrycznych w r. 1916 przedstawia się następująco:

- 8) przewodów wysokiego napięcia i głównych transformatorów 40.000/6.000 V. 78·5%
- 9) sieci do siły 92·9%
- 10) „ „ oświetlenia wraz z przetworn.
z prądu 3-fazowego na 1-fazowy 76·0%

Porównanie urządzeń rozdzielczych z r. 1909 i 1916:

Sieć rozdzielcza do siły i światła w Domleschg i Heinzenberg wzdłuż Albuli

	1909	1916
1) Ilość załączonych miejscowości	—	25
2) Rozciągl. sieci dla nap. 7.000 V.		
a) długość kabli mb.	—	740
b) dług. przewod. napowietrz. po 2 i 3 druty mb.	—	28.855
3) Rozciągl. przewodów wtórnego napięcia 500 V i 3×250/145 V.		
a) kable mb.	—	4.460
b) przew. napow. 2 i 4 druty mb.	—	34.837

	1909	1916
4) Transformatory :		
a) w murowanych domkach szt.	—	1
b) na słupach szt.	—	22
5) Domowe połączenia	—	663

Sieć rozdzielcza do przeniesienia siły w Zurychu i okolicy :

	1909	1916
1) Całk. długość rowów kabł. mb.	57.600	70.264
2) Główn. kabel dla 6000 i 2000 V. napięcia mb.	80.640	108.981
3) a) wtórne kable 550 V. pr. st. i 500 V. pr. zm. 1 i 3 żył. mb.	297.197	457.028
b) kabel telefoniczny	20.551	25.863
4) Przewody napowietrz. 6000 V.	—	7.310
5) Wtórne przewody napowietrzne 500 i 250 V.	—	20.435
6) Przetwornice kolejowe szt.	3	3
7) a) Stacje transformatorów głów. 40.000/6.000 V.	—	4
b) stacje transform. wtórne 6000/500, 6000/220 V.	23	39
8) Ilość transformatorów	66	90
ich moc kVA.	21.300	41.176
9) Ilość połączeń domowych	669	1.747

Sieć rozdzielcza do światła:

	1909	1916
1) Dług. rowów kablowych mb.	142.582	197.976
2) Kabel główny 200 V. mb.	92.118	113.954
3) Kable wtór. 1-żył. i 3-żył. mb.	565.602	957.210

	1909	1916
4) Kabel telefoniczny mb.	11.660	13.782
5) Gł. przewody napowietrz. mb	—	2.930
6) Gł. stacye rozdzielcze szt.	11	3 0
7) Przetwornice do światła	—	6
8) Stacye transformatorów wtórne		
2000/2×105 V. szt.	58	76
9) Transformatorów szt.	168	159
ich moc kVA.	3.357	7.454
10) Połączeń domowych	2.795	7.408

Zestawienie załączonych odbiorników.

Rok	Żarówki		L. łukowe		Motory		Aparaty		Razem	
	Ilość	kW.	Ilość	kW.	Ilość	kW.	Ilość	kW.	kW.	Abon.
1909	118509	5730	1006	659	1519	7553	556	467	14409	6330
1916	347482	16923	1140	749	4467	16751	6876	4078	38501	28207

Do tego dodać należy dla r. 1916 2 przetwornice do światła o mocy 11.400 kW.
 3 przetwornice kolejowe 4.675 „
 Razem 16.075 kW.

Mierniki elektryczne.

Rok	Ilość abonent.	Mierniki 1-faz.		Prąd zm. 3-f.	Pr. stały	Miern. godz. światła	Zegary
		Tar. pojed.	Tar. podw.				
1909	6330	5898	503	823	47	90	162
1916	28207	14471	9683	2344	75	22	3760

Techniczne i gospodarcze wyzyskanie poszczególnych części zakładów charakteryzują dla roku 1916 poniżej podane cyfry:

1) Maszynowe urządzenia Albuli w Sils:

$$\text{Współczyn. wyzyskania} \frac{88,705.050 \text{ kWg.}}{8 \times 2,200 \times 8760 \text{ kWg.}} = 0.57$$

$$\text{„ obciążenia} \frac{\text{Śr. obc. } 11.500 \text{ kW.}}{\text{Najw. obc. } 17.500 \text{ kW.}} = 0.65$$

$$\text{„ rezerwy} \frac{\text{Najw. obc. } 17.500 \text{ kW.}}{\text{Zainst. moc } 17.600 \text{ kW.}} = 1.00$$

$$\text{Czas używania (Benützungsdauer)} \frac{88,705.050 \text{ kWg.}}{17.600 \text{ kW.}} = 5.000 \text{ g.}$$

2) Urządzenia rozdzielcze w Zurychu i okolicy:

Czas używania:

$$\text{a) całej sieci rozdziel. Zurychu i okolicy} \frac{46,686.228 \text{ kWg.}}{54.500 \text{ kW.}} = 850 \text{ g.}$$

$$\text{b) sieci do siły} \frac{23,548.444 \text{ kWg.}}{18.750 \text{ kW.}} = 1.260 \text{ g.}$$

$$\text{c) sieci do światła} \frac{5,514.360 \text{ kWg.}}{19.600 \text{ kW.}} = 280 \text{ g.}$$

3) Kolej miejska:

$$\text{a) czas używania} \frac{9,743.397 \text{ kWg.}}{4.675 \text{ kW.}} = 2000 \text{ g.}$$

$$\text{b) zużycie siły na 1 wozokilometr} \frac{8,212,944 \text{ kWg.}}{9,477.515 \text{ wkm.}} = 0.866 \text{ kWg.}$$

Największe zapotrzebowanie prądu przypadło na 19-go grudnia 1916 r. i osiągnęło 22.750 kW. Pokryte zostało w następujący sposób:

Siła wodna Albuli	17.500 kW.
„ „ Letten	1.000 „
„ „ Chur	1.500 „
„ parowa Letten	2.750 „
<hr/>	
Razem	22.750 kW.

Finansową stronę przedsiębiorstwa, ujętą w cyfry zamknięć rachunkowych, poznamy z zestawienia podanego poniżej:

	1909	1916
1) Wartość zakł. elektr.		
wedle koszt. budowy	12,527.168	35,510.569 Fr.
2) Odpisy	4,392.624	11,476.394 „
3) Wartość ksiązkowa	8,134.544	24,034.175 „
4) Dochód (brutto) ze sprzedaży prądu	2,236.177	5,164.890 „
5) Czysty zysk	308.068	1,743.893 „
6) „ „ w ‰	7‰	7·2‰
7) Wartość siły i św. oddan.		
gminie bezpłatnie	117.301	183.843 „

Przejdziemy teraz do taryfy sprzedaży prądu. Ta, podobnie jak i regulamin, o ile chodzi o podstawowe zasady, nie różni się zasadniczo od podanych już poprzednio. Różni się natomiast znacznie co do ceny prądu. Najwyższa stawka taryfowa dla oświetlenia wynosi w Zurychu dla ilości do 5000 kWg 60 Rp. (ct), zaś dla siły do motorów do 10.000 kWg. 20 Rp. (ct).

Podobnie, jak u poprzednio opisanych zakładów, istnieje również i tu specjalna taryfa dla gotowania i ogrzewania, a najwyższa stawka taryfowa za prąd użyty do tego celu w dowolnej porze dnia wynosi, przy poborze do 500 kWg., 7 Rp. (ct); za prąd użyty za dnia, z wyłączeniem pory światła, za 1 kWg. 4 Rp. (ct); za prąd nocny — połowę pierwszej stawki. Prąd letni można do powyższych celów pobierać także wedle taryfy ryczałtowej.

Oprócz zwykłego zastosowania prądu elektr., urządza elektrownia zurychska i utrzymuje w ruchu publiczne i prywatne zegary elektryczne i różne urządzenia sygnalizacyjne. W roku 1909 obsługiwała ich 162 szt.

w r. 1916 było zegarów	1557 szt.
innych sygnalizacji	89 „
<hr/>	
Razem 1646 szt.	

Za pierwszy zegar wypożyczony z elektrowni płaci się rocznie wraz z kosztami utrzymania 20 Fr. za każdy następny 15 „
za obsługę zegara będącego własn. abonenta 15 „
każdego dalszego 10 „

Zasługuje jeszcze na wzmiankę dążność zurychskiej elektrowni miejskiej do rozpowszechnienia użycia światła elektrycznego pośród najmniej zamożnej ludności. Wprowadzono w tym celu ratalne spłaty kosztów domowego urządzenia, złożonego w najprostszy sposób, a dostarczonego w całości przez Zarząd elektrowni.

Spłaty ratalne trwają lat 6 i wynoszą miesięcznie 50 Rp. (ct.). Właściciel domu gwarantuje ich zapłatę, a po upływie terminu i uiszczeniu należności, przechodzi urządzenie na jego własność. Lokator musi użyć światła rocznie za 24 franków względnie dopłacić różnicę.

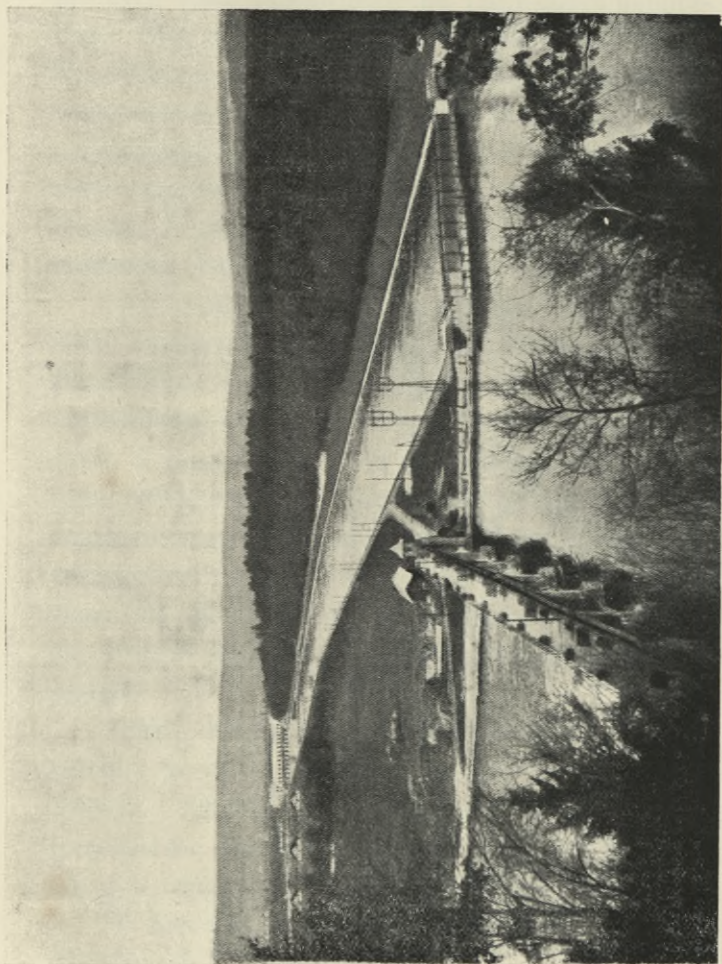
4) Zakłady północno-wschodniej Szwajcaryi.

(Nord-ost schweizerische Kraftwerke).

Przychodzi kolej na skreślenie kilku słów o zakładach elektrycznych, powołanych do życia łącznymi siłami kilku kantonów. Zasluguje tu przede wszystkim na podkreślenie sam fakt zrzeszenia się instytucji publicznych, rządowych, w celu wprowadzenia w czyn idei samopomocy w dziedzinie elektryfikacji kraju.

Jakkolwiek posiadanie wielkich elektrowni okręgowych przynosi dość znaczne bezpośrednie korzyści, to jednak nie same tylko sperandy zysków decydować musiały o ostatecznym postanowieniu inicjatorów. Do powiększenia rządowych dochodów prowadziła droga krótka i wygodna: podniesienie stopy podatkowej, a jeżeli obrano inną długą i uciążliwą, pełną przeszkód i trudności, parlamentarnych dyskusji, konferencji i rozważań, zawiłych obliczeń i porównań, to chodzić musiało o rzecz dużą i tak wielkie mającą publiczne znaczenie, iż wynik, zrealizowanie idei, starczyć musiało za nagrodę, odpowiadającą podjętym trudom i zabiegom.

Interesowane kantony, znające i odczuwające potrzeby ludności, świadome faktu, że na powiększenie państwowych dochodów wpłynie korzystniej powiększenie ilości podatników i ich gospodarcze wzmocnienie, niż podniesienie stopy podatkowej, to miały niewątpliwie na oku, postanawiając kreowanie związkowej elektrowni, a uczyniły to, chociaż ich obszary były już w energię elektryczną zaopatrzone.



ZAKŁAD WODNO-ELEKTRYCZNY BEZNAU. (Wasserwirtschaft i. d. Schweiz)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

Energię tę rozdzielały dotąd prywatne przedsiębiorstwa, od których nie można wymagać specjalnych ofiar i poświęceń na rzecz dobra publicznego. One, zbudowaniem ogromnych zakładów wodno-elektrycznych, spełniły już swe zadanie, bo wciągnięciem do pracy odłogiem leżących skarbów przyrodzonych powiększyły narodowy majątek; poniosły zaś w spełnieniu tego zadania tak wielkie ryzyko, że późniejsze zyski uważać należy za rzecz naturalną, która nikogo dziwić nie może.

Nie można też od prywatnego przedsiębiorstwa wymagać, aby włączało w pole swego działania nierentowne urządzenia, aby n. p. budowało nierentowną sieć przewodów do odległych miejscowości i obniżało przez to rentowność całego przedsiębiorstwa. Może to natomiast i powinno być obowiązkiem instytucji publicznej, władzy, która łącno zrezygnować może z tych bezpośrednich zysków, skoro się tamte pośrednie znacznie zwiększą, skoro się wzmoże kultura i dobrobyt obszarów jej podległych.

Takie musiały być zapewne motywy, które skłoniły kantony Zurych, Aargau, Thurgau, Glarus, Schwyz i Szafuza do zawiązania w dniu 22 kwietnia 1914 r. Towarzystwa akcyjnego, które poznamy bliżej z treści statutu organizacyjnego.

I. Siedzibą Towarzystwa jest Baden, siedzibami filii Zurych i Glarus.

Celem jego jest utrzymywanie ruchu zakładu wodno elektrycznego Beznau nad Aarą i Lönstsch,

oraz rozdział uzyskanej energii elektrycznej. Może ono także inne tego rodzaju zakłady nabywać, budować i w ruchu utrzymywać.

Towarzystwo jest obowiązane dostarczać wszystkim swym członkom energii elektrycznej na tych samych warunkach.

II. Kapitał zakładowy wynosi 18 milionów Fr. i jest podzielony na 36.000 akcji po 500 Fr.

Połączonym w Towarzystwie kantonom nie wolno swych akcji sprzedawać. Wolno je natomiast przenieść na imię własnych elektrowni, oraz na upoważnionych zastępców w Radzie zarządzającej.

Przeniesienie akcji jednego kantonu na rzecz drugiego jest dopuszczalne tylko za zezwoleniem Rady zarządzającej.

Wysokość kapitału akcyjnego może być podniesiona, mogą być również wydane obligacje z zabezpieczeniem hipotecznym lub bez niego.

Rada zarządzająca ustanawia kurs akcji.

III. Organami Towarzystw są: Walne Zgromadzenie, Rada zarządzająca, Komisya kontrolująca.

a) Walne Zgromadzenie.

Walne Zgromadzenie zwołuje Rada zarządzająca zaproszeniem, na 14 dni przed terminem, z podaniem porządku dziennego i miejscowości, w której ma się odbyć.

Prezydent Rady zarządzającej, lub jeden z jej członków przewodniczy zebraniu, mianuje sekretarza i drugiego członka do liczenia głosów.

Protokół posiedzenia podpisują wszyscy trzej.

Postanowienia akcjonaryuszy, powzięte przy dowolnym udziale, oprócz poniżej podanych wyjątków, mają moc prawną, gdy zapadają zwyczajną większością głosów. To samo odnosi się do wyborów.

Uchwały odnoszące się do zmiany statutów, wymagają zastępstwa połowy kapitału akcyjnego i $\frac{2}{3}$ oddanych głosów.

Uchwały o zmianie kapitału akcyjnego, zwiększaniu lub zmniejszaniu zakresu działania, fuzji lub rozwiązania Tow., wymagają zastępstwa $\frac{2}{3}$ kapitału akcyjnego i większości $\frac{2}{3}$ głosów.

Jeżeli takiego kompletu nie uzyskano, odbywa się za 30 dni drugie zebranie, na którym wystarcza zastępstwo $\frac{1}{3}$ kapitału akcyjnego; do uchwały potrzeba większości $\frac{2}{3}$ obecnych.

Głosowanie odbywa się jawnie, zaś kartkami na zarządzenie przewodniczącego.

Wybory uskutecznia się kartkami, a jawnie wybiera się tylko kontrolorów za zgodą zebrania.

Zwyczajne Walne Zgromadzenie, odbywające się w terminie do 6 miesięcy po końcu roku, przyjmuje sprawozdanie roczne, zamknięcie rachunków, udziela absolutorium, decyduje o dywidendzie.

Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie odbywa się, jeżeli jego potrzebę uzna Rada zarządzająca, albo Komisya kontrolująca, lub też jeden lub więcej akcjonaryuszy, będących w posiadaniu akcji, przedstawiających $\frac{1}{10}$ kapitału akcyjnego.

Walne Zgromadzenie rozstrzyga:

- 1) o przyjęciu zamknięcia rachunków,
- 2) o ilości i wyborze członków Rady zarządzającej,
- 3) o wyborze Komisji kontrolującej,
- 4) o zmianie statutu i kapitału akcyjnego,
- 5) o ustanowieniu, dotowaniu i użyciu rezerw pieniężnych,
- 6) o połączeniu tego Towarzystwa akcyjnego z innym,

7) o rozwiązaniu Towarzystwa, a oprócz tego o wszystkich przedłożeniach Rady zarządzającej,

b) Rada zarządzająca składa się najwyżej z 19 członków. Każdy kanton ma być zastąpiony przynajmniej przez jednego członka. Reszta członków rozdziela się między kantony w stosunku do wysokości kapitału akcyjnego.

Członkowie Rady urzędują 3 lata, względnie przez 3 okresy sprawozdawcze, od jednego Zwyczajnego Walnego Zgromadzenia do trzeciego.

Każdy członek Rady zarządzającej składa po 20 szt. akcji do depozytu na czas urzędowania.

Rada zarządzająca wybiera prezydenta, zastępcę, sekretarza. Ten ostatni nie musi być jej członkiem. Zbiera się na wezwanie prezydenta, który musi ją zwołać, jeżeli tego zażąda dwóch jej członków.

Jeden członek Rady może innego na podstawie pełnomocnictwa zastąpić. Dalsze przyjmowanie pełnomocnictw jest niedopuszczalne.

Do prawomocności uchwał potrzeba absolutnej większości obecnych członków Rady, których liczba

nie może być mniejsza od absolutnej większości wszystkich członków.

Zależnie od uznania prezydenta, dopuszczalne są uchwały powzięte w drodze okólnej korespondencji.

Do zakresu działania Rady zarządzającej należą wszystkie sprawy, które nie zostały zastrzeżone Walnemu Zgromadzeniu.

Rada zarządzająca może ze swego grona wybrać Wydział i określić jego kompetencję, może poszczególnych swych członków upoważnić do sprawowania pewnych czynności, może wreszcie wybierać osoby z poza swego grona do sprawowania określonych funkcji (dyrektorów, sekretarzy, prokuratorów) i ustalać ich płace.

Rada zarządzająca oznacza osoby uprawnione do podpisywania Towarzystwa.

Do ważności zobowiązań potrzeba dwu podpisów. — Walne Zgromadzenie oznacza wysokość wynagrodzenia członków Rady zarządzającej.

c) Komisya kontrolująca.

Walne Zgromadzenie wybiera 3 rewizorów i 2 zastępców. Rewizorzy kontrolują roczne zamknięcia rachunków, składają Walnemu Zgromadzeniu sprawozdania i przedkładają wnioski co do wysokości dywidendy i rozdziału zysków.

Sprawozdanie wraz z bilansem i rachunkiem strat i zysków ma być wyłożone do wglądu akcjonariuszy na 8 dni przed terminem Walnego Zgromadzenia.

IV. Zamknięcie rachunków, fundusz rezerwowy, podział zysków.

Roczny rachunek zamyka się każdorazowo z terminem 30 września. W przeciągu 4 miesięcy musi być roczny rachunek przedłożony Radzie zarządzającej, przez nią zatwierdzony i Komisji kontrolującej wręczony.

Bilans zestawia się wedle przepisów prawa o obligacjach i wedle zasad rzetelnego prowadzenia przedsiębiorstwa.

Corocznie należy odpisywać z wartości mierników, aparatów i ruchomości najmniej 10%, z wartości materiałów do budowy i ruchu, a także zapasów węgla, 5%.

Fundusz odnowienia należy corocznie dotować kwotą 1% całkowitego kapitału zakładowego.

Na amortyzację praw nabytych w drodze koncesji, ograniczonych terminem, należy utworzyć fundusz amortyzacyjny, przez coroczne dotowanie go 1.5% kapitału zakładowego. 5% z zysku pozostałego po strąceniu wszystkich wydatków, wraz z remuneracją Rady zarządzającej, biernych procentów i strat, przeznacza się do funduszu rezerwowego. Dopiero potem wyznacza się dywidendę w wysokości do 5%. Resztą dysponuje Walne Zgromadzenie.

Fundusz rezerwowy ma służyć na pokrycie strat, stanowi część funduszu obrotowego i nie oprocentowuje się go.

Powiększanie funduszu rezerwowego ustaje

z chwilą podniesienia się do 25% kapitału akcyjnego.

Walne Zgromadzenie może, ze stojących do jego dyspozycji reszt zysków, tworzyć inne rezerwowe fundusze i dowolnie nimi rozporządzać.

V. Ogłoszenia.

Ogłoszenia przesyła się akcyonaryuszom listami poleconymi.

Gdzie ustawa wymaga publicznego ogłoszenia, czyni się to w szwajcarskiej gazecie handlowej.

VI. Spory.

Wszystkie spory rozstrzyga szwajcarski Sąd związkowy.

Zorganizowane tym statutem Zakłady północno-wschodniej Szwajcaryi, przystąpiły niezwłocznie do działania, a pierwsze swe kroki skierowała Rada zarządzająca na drogę pertraktacy z T. A. „Motor“ o zakupno zakładów wodno-elektrycznych Beznau z rezerwą parową i Löntschwerk.

Po dłuższych pertraktacyach, przyszedł układ do skutku i mogła się rozpocząć regularna praca w kierunku rozdziału energii elektrycznej z tych dwu zakładów a także i budowy. Przystąpiono natychmiast do wykonania wielkiego zakładu wodno-elektrycznego na Renie pod Eglisau, którego projekt odstąpiły w tym celu Zakładom półn.-wsch. Szwajcaryi Zakłady elektryczne kantonu zurychskiego.

Zakłady północno-wschodniej Szwajcaryi nie zajmują się zasadniczo detaliczną sprzedażą prądu,

oddają go zwyczajnie lokalnym zakładom kantonalnym, a te rozdzielają energię elektryczną na miejscu, oddając poszczególnym gminom i prywatnym odbiorcom. Jedynie tylko kantony Schwyz i Glarus dostarczają bezpośrednich odbiorców.

Urządzenia Zakładów składały się w r. 1916 z wyszczególnionych wyżej wodno-elektrycznych zakładów, a nadto

z 17 podstacyi o mocy	29.000 kVA i
12 transformatorów „	1.924 „

Długość przewodów napowietrznych wysokiego napięcia wynosi dla

45.000 V.	370·8 km.
25.000 „	207·1 „
8.000 „	65·5 „

niskiego napięcia do 500 V. 2·7 „

Produkcya prądu osiągnęła w roku 1916 137,990.000 kWg., a największe obciążenie 41.900 kW. przyczem nie zachodziła jeszcze potrzeba użycia rezerwy parowej, stojącej do dyspozycji w Beznau.

Ze stosunków finansowych Zakładów podaję:
Stan aktywów przedsięw. w r. 1916: 46,421.634 Fr.

Kapitał zakładowy a) w akcyach 18,000.000 „
b) w obligacyach 25,000.000 „

Dochód ze sprzedaży prądu . . . 3,603.261 „

Czysty zysk 1,366.968 „

Po strąceniu z niego statutem ustalonych odpisów, dała pozostała reszta dywidendę w wysokości 7%.

Tak przedstawiają się, w ogólnych zarysach, te cztery wielkie zakłady elektryczne, powołane do życia przez publiczne instytucje i przez nie służbie publicznej oddane. Powstałe w sposób analogiczny, na podstawie uchwał ciał reprezentacyjnych, czy ludowego referendum, przeznaczone do spełniania tego samego zadania, elektryfikacji kraju, przedstawiają w swej administracyjnej i technicznej organizacji znaczne różnice.

W Zakładach Berneńskich mamy kantonalne Towarzystwo akcyjne, powstałe z prywatnych akcyjnych spółek. Towarzystwa macierzyste były zwyczajnymi przedsiębiorstwami zarobkowymi. W rękach władzy kantonalnej stały się instytucją użyteczności publicznej, mającą na celu w pierwszym rzędzie rozpowszechnienie zastosowania energii elektrycznej.

Ten sam, ale już wyłączny cel, przyświeca „Zakładom elektrycznym kantonu zurychskiego“, utworzonym przez administracyjną władzę kantonu i przez nią, jako publiczne przedsiębiorstwo, prowadzonym.

Zakłady elektryczne miasta Zurychu są znów przedsiębiorstwem gminnym. Spełniają swe zadanie publicznego dostawcy energii elektrycznej w stosunku do samej gminy bezinteresownie, więc bezpłatnie otrzymują prąd elektryczny: miejski wodociąg, zakład oświetlenia ulic i miejskich budynków, różne urządzenia sanitarne i publiczne zegary, instytucje naukowe i szkoły. Ze sprzedaży prądu na cele prywatne, czerpie gmina dochody, którymi

pokrywa koszta innych, nierentownych urządzeń publicznych. Tym sposobem przemienia się w rękach Zarządu miejskiego energia elektryczna, dostarczona sferom zamożniejszym, w urządzenia wszystkim służące: więc sanitarne, jak kąpiele ludowe, kanalizacja; komunikacyjne, jak drogi i chodniki; a i ważniejsze od tych, kulturalne: szkoły ludowe i zawodowe, muzea, etc. etc.

Czwarte z opisanych przedsiębiorstw: Zakłady północno-wschodniej Szwajcaryi, jest Towarzystwem akcyjnym, dostępnem tylko zarządom kantonalnym lub ich elektrowniom. W drobiazgi ono nie wchodzi, jest wielkim producentem i dostawcą prądu elektrycznego dla swych członków.

Różnorodności formy organizacyjnej, towarzyszy podobna różnorodność urządzeń do utrzymania ruchu zakładów.

W pierwszym z opisanych przedsiębiorstw widzimy 5 wodno-elektrycznych central, pracujących na wspólną sieć, co daje możność wzajemnego wyrównania, ważnego zwłaszcza na czas najniższych stanów wody. Wskutek silnego wzrostu przyłączeń pogarsza się stosunek produkcji prądu elektrycznego do zapotrzebowania, rośnie więc potrzeba rezerwy, a ta znajdzie się w zakładach zbiornikowych, które niebawem zostaną zbudowane. Zakłady Berneńskie starczą sobie same, zewnętrzną energią się nie posilkują, a są także i tem charakterystyczne, że dostarczają prądu do napędu 16-tu różnych linii kolejowych.

Odmienne przedstawia się sprawa w drugim z rzędu przedsiębiorstwie. To małą tylko stosunkowo ilość prądu samo wytwarza, pobiera go natomiast z zewnątrz, z zurychskich miejskich zakładów elektrycznych (Albula) i Zakładów północno-wschodniej Szwajcaryi (Beznau-Löntschi).

Zakłady elektryczne kantonu zurychskiego zajmują się w pierwszym rzędzie rozdziałem energii elektrycznej i stanowią pośrednie ogniwo pomiędzy producentem a konsumentem w procesie zużycia energii elektrycznej.

Zakłady elektryczne gminy miasta Zurychu rozporządzają dwoma własnymi zakładami wodnymi i rezerwą parową. Zapotrzebowanie swe kryją one z reguły własną produkcją, jednak w zimowe wieczory, kiedy na czas minimalnych stanów wody zużycie prądu do maximum dochodzi, nie wystarcza nawet i własna, chociaż wielka (6000 k. m.), parowa rezerwa. Szukają wówczas z zewnątrz pomocy, a tej dostarczają Zakłady północno-wschodniej Szwajcaryi ze swego zakładu na rzece Löntschi.

Wspaniałym jest zespół zakładów wodnych, jakim rozporządzają dopiero co wymienione Zakłady półn.-wsch. Szwajcaryi. Na Aarze zbudowany zakład wodny Beznau, rozporządzający wielką a silnie zmienną ilością wody, wyposażony rezerwą parową o mocy 7.000 k. m., pracuje w ścisłej łączności ze zbiornikowym, niejednokrotnie już wspomnianym zakładem na rzece Löntschi. W zakładzie tym rozporządzają Zakłady półn.-wsch. Szwajcaryi ogromnym

akumulatorem wodnym, który produkcją swą, dającą się ściśle dostosować do potrzeby, kryje znakomicie maxima, nietylko własne, lecz także najbliższych sąsiadów.

Gdybyśmy poszli dalej i zechcieli poznać inne tego rodzaju zakłady, znaleźlibyśmy niewątpliwie nowe, odmienne ustroje i zespoły, dostosowane do lokalnych sił, warunków i stopnia kultury. Pozwoliłyby one poznać bogactwo dalekich od szablonu form i sposobów, stosowanych w jednolitem dążeniu do celu, którym jest ekonomiczne i kulturalne podniesienie kraju.

V. Opis zakładów wodno-elektrycznych.

Zwiedzanie zagranicznych urządzeń, tych zwłaszcza, na jakie i u nas w kraju dość miejsca, daje możliwość porównawczego zestawienia naszych i obcych stosunków. Jak porównanie to wypaść musi — łatwo pojąć.

Ogólne zaniedbanie jest u nas tak wielkie i tak powszechne, iż na jego tle wyrastać muszą obce rzeczy do wielkości, która gnębi i przygniata. W tym nastroju widziane, budzą smutne refleksye na temat bezpowrotnie zmarnowanego czasu, lecz i otuchę, że się przecież opatrzyć i dźwignąć można. To, co zagranicą zrobiono, przeszło już okres prób i doświadczeń, możemy je w pełni wykorzystać, a tem samem sporo czasu i kosztów oszczędzić. Trzeba się tylko skupić, zrozumieć sytuację, w której na żadną zewnętrzną pomoc liczyć nie należy, zaufać własnym siłom i zwrócić dążenia w kierunku ekonomicznego odrodzenia. Za niem przyjdzie postęp i w innych dziedzinach, a wzmocnieni materyalnie, staniemy silni do walki z wyzyskiem, któremu dziś sprzyja narzucone nam stanowisko kolonii zachodnich prowincyi Austrii.

Jedną z wielu dróg, do tego celu wiodących, jest niewątpliwie wyzyskanie i wprężenie do war-

statu narodowej pracy odłogiem leżących sił wodnych.

W poprzednich ustępach starałem się przedstawić ich znaczenie i rolę w gospodarczym życiu Szwajcaryi; przychodzi teraz kolej na zestawienie wrażeń z bezpośredniego zetknięcia się z niemi.

A wrażenia to silne, bo podziwiać trzeba ogrom wykonanych budowli, śmiałość a jednak prostotę założenia i tę łatwość w pokonywaniu największych technicznych zadań i trudności, którą daje wprawa i doświadczenie.

1. Zakład „Olten-Gösgen“.

Dzięki uprzejmości p. K. Brodowskiego, st. inż. T. A. Motor z Badenu, w którego towarzystwie znalazłem się w kierownictwie budowy, mogłem prowadzony przez kierujących budową inżynierów z planami w rękę, poznać cały zakład. Jego budowa rozpoczęła się w roku 1914 i przechodzi obecnie w stadium ostatecznego wykończenia.

Jest to zakład ogromnych rozmiarów, wyzyskujący siły wodne Aary na przestrzeni 14 km. od Aarburga do Gösgen. Spiętrzenie zwierciadła małej wody zapomocą jazu, ustawionego powyżej Winznau, wywołuje cofkę, sięgającą 6·5 km. w górę rzeki. Spiętrzenie wielkiej wody cofa się wstecz na 3·8 km.

Kanał roboczy, założony na lewym brzegu Aary, posiada w całej długości, od szluzy wpustowej do powrotnego ujścia do Aary, 6·2 km.

Wyzyskany spadek użyteczny, mierzy w centrali 17 m. w czasie niskiej wody, 15 m. w czasie średniej wody, zaś 14 m. podczas wezbrania. Rozmiary budowli dostosowano do przepływu 350 m. wody na sek., przez co uzyskuje się największą moc liczoną na wałach turbin w ilości 45.000 k. m. Tę największą moc uzyskać można średnio przez dobrych 6 miesięcy w ciągu roku.

Przed przystąpieniem do wykonania jazu, prze-

prowadzono w korycie rzeki Aary kosztem interesowanych i właściciela budowy „Zakł. elektr. Olten Aarburg“ rozległe roboty regulacyjne. Jaz w całości, pomiędzy przyczółkami, 90 m. długi składa się z 5 otworów po 15·60 m., w świetle mierzących. Zależnie od stanów wody zmienia się spiętrzenie na jazu od 1·8 do 4·5 m. Utrzymują je dwudzielne stawidła Stoneya, które w szczegółach konstrukcyjnych od swego pierwowzoru znacznie odstąpiły. Straciły w pierwszym rzędzie szkodliwe dla szczelności jazu przeciwwagi i rozpadły się na dwie części: górną, służącą do regulowania normalnego spiętrzenia i dolną, podnoszoną razem z tą górną w czasie wezbrania. Ma to urządzenie tę wielką zaletę, że do zwyczajnego regulowania stanu wody, powyżej jazu, wystarczy poruszać samą tylko górną częścią stawidła, mniejszą i lżejszą, podczas gdy część dolna, wielka, ciężka, pozostająca pod ciśnieniem całej wysokości spiętrzenia, pozostaje, raz szczelnie przyknięta, w stałym spoczynku aż do nadejścia wezbrania. To jedna dobra strona konstrukcyi, drugą stanowi usunięcie dawniejszych uciążliwości, mających swe źródło w niszczeniu koryta rzeki, przez wypadający z pod stawidła, poziomy prąd wody, który burzył dolną część jazu i koryto rzeki na odległości, sięgającej nawet powyżej 250 m. od jazu.

Nastąpiły też zmiany w ustroju urządzeń uszczelniających; działają one dzisiaj przez wyzyskanie ciśnienia spiętrzonej wody na sprężyste urzą-

dzenia skrzynkowe, które pod jego działaniem przylegają szczelnie do odpowiednio na filarach jazu utwierdzonych silnych żeber żelaznych.

Łożyska stawideł, o które wspierają się one za pośrednictwem ruchomych wałków, chronione są stalowymi pancernymi płytami.

Stawidła są na 6·10 m. względnie w upuście gruntowym 6·60 m. wysokie.

Jaz fundowano w całości na podłożu żwirowym, co spowodowało wielkie głębokości fundowania, sięgające do 17·60 m. popod spiętrzone zwierciadło wody.

Na lewym przyczółku jazu umieszczono przepławkę dla ryb, skonstruowaną z lanego żelaza wedle systemu Denila: po zwróconych przeciw prądowi wody, silnie wygiętych żebrach przepławki spada wdół wzburzona woda. Nie widziałem wstępujących do góry ryb ani gotujących się do podróży w dół rzeki, muszę też wierzyć, iż zdarzyć się mogą pośród nich tak śmiałe osobniki, które niezrażone trudnościami podróży, zechcą użyć tego środka komunikacji.

Ponad jazem rozpięto żelazno-betonowe pomośty na pomieszczenie wyciągów stawidłowych. Są to potężne urządzenia, każde o udźwigu 150 ton, z czego 60 ton przypada na ciężar stawidła a reszta na opór parcia wody.

Powyżej jazu, w odległości 30 m. od niego, założono szluzę wpustową, składa się ona z 18 otworów, opatrzonych stawidłami, poruszane także elektrycznymi windami, każda o udźwigu 34 t. Do

szluzu wpustowej przypiera przepust dla łodzi, 3·0 m. w świetle szeroki.

Windy elektryczne, poruszające stawidła jazu, podnoszą je z szybkością 40 cm. na minutę, każda z wind posiada rezerwowe urządzenie do pracy ręcznej, przy której posuwają się one w górę z szybkością 1 cm. na minutę.

Dzięki dobrze zorganizowanej sygnalizacji o postępie wezbrań, urządzenie takie wystarcza, bo strażnik jazowy, wie naprzód dokładnie o zbliżającej się fali wezbrania, może też windy na czas wypróbować i ewentualnie dobrze się przygotować do ręcznej pracy.

Takie zabezpieczenie pewności ruchu stawideł jazowych wystarcza w zupełności. Urządzenia dalszych rezerw nie spotyka się nigdzie; ich zastosowanie musiałoby bowiem mieć skutek połowiczny: działałoby mogło tylko za pośrednictwem tych samych motorów elektrycznych a wprowadziłoby w układ wind jazowych znaczną, zbyteczną i szkodliwą zawilgość. Jest zresztą rzeczą jasną, że rezerwa maszynowa używana raz na kilka lat nie może sprawnie pracować, nie powiększa bezpieczeństwa ruchu i przedstawia mniejszą pewność niż rezerwa ręczna, działająca wprawdzie wolno lecz pewnie.

Z pomostu wind jazowych roztacza się miły dla oka inżyniera widok na kanał roboczy. Jest już w całości wykonany i napełniony próbną wodą, której spokojne zwierciadło lśni w blasku porannego słońca. Szklaną powłokę wody, ginącej po-

teżną wstęgą w oddali, burzą wiosła wolno płynącej łodzi lub też ryba chwytająca zdobycz w powietrzu.

Kanał roboczy, to budowla potężna, ma w górnej przestrzeni 4·8 km. długości, spodem 32 m. a w skale 26 m. i 24 m. szerokości, w części ziemnej 0·013‰, w skalistej 0·023‰ spadku. Korona grobli wznosi się 1·20 m. ponad spiętrzone zwierciadło wody Aary i jest założona poziomo. Skarpy kanału założone w pochyłości 1:1½ są na całej przestrzeni wyłożone betonowymi płytami. W części skalistej otrzymały ściany kanału nieznaczne od pionu odchylenie i betonową okładzinę, opatrzoną dość gęsto rozłożonymi drenami dla odprowadzenia wody zaskórnej sączącej się z terenu. W innej sąsiedniej partyi, zastąpiono dreny silnie przepuszczalnym (bez piasku) betonem.

Rozmiary robót ziemnych wyrażają się w cyfrze 1,300.000 m³ wydobytej ziemi, w której było 250.000 m³ skały, zaś o śmiałości założenia świadczy fakt, że na długości około 1 km. leży ten olbrzymi kanał z warstwą wody około 5 m. grubą w nasypie. Na tej przestrzeni musiano od strony doliny ująć kanał groblą, wykonaną z materiału uzyskanego z wykopu, zatem ze żwiru. Budowano ją z całą starannością, z wewnętrznem nieprzepuszczalnym jądrem z gliny, na które użyto 40.000 m³ tego materiału. Staranność polegała głównie na tem, że groblę sypano niegrubemi warstwami poziomemi, zlewano obficie wodą i walcowano parowymi wałkami. Podobnie wykonano także i tę część dna

kanalu, która leży w nasypie. Kanał przechodzi przez okolicę, miejscami dość silnie zabudowaną. Przecięto nim wodociąg jednej miejscowości: zbudować musiano nowy od ujęcia i rurociągu aż do zbiornika; przecięto liczne drogi komunikacyjne, musiano je zastąpić drogami równoległymi i zbudować 5 dwuprzęsłowych mostów żelazno-betonowych. Ich główne dźwigary stanowią jedną konstrukcyjną całość z filarami pośrodku kanału stojącymi. Łożyska ruchome leżą obustronnie na przyczółkach i są ciekawie skonstruowane. Pomiędzy dolną brązową płytą, leżącą na przyczółku i z nim stale złączoną a górną taką samą płytą połączoną z dźwigarem żelazno-betonowym, znajduje się pył grafitowy, na którym dźwigar spoczywa i który umożliwia poziome ruchy konstrukcyi. Obserwowano już 7 milimetrowe przesunięcia.

Popod kanał przeprowadzić musiano osobnymi przepustami dwa krzyżujące się z nim potoki.

W prosty sposób poradzono sobie z młynarzem, którego młynówka została kanałem przecięta: najłatwiejszym sposobem usunięcia przeszkody było wykupno młyna. Właściciel stawiał jednak tak wygórowane żądania, iż przedsiębiorstwu wypadło korzystniej przeprowadzić wodę młynówki rynną żelazno-betonową, zawieszoną na konsolach na dźwigarze jednego z mostów, niż wdawać się w dalsze targi czy wywłaszczenie młyna.

Pobyt mój na budowie wypadł na czas próby szczelności kanału, która trwała trzecią właśnie dobę.

Z uwagi na będące w toku ustawianie generatorów i turbin w budynku maszynowym i wykończenie dolnego kanału, nie można było kanału napełnić wodą na całej przestrzeni, oddzielono też część próbie poddawaną od reszty poprzecznym murem betonowym i napełniono. Po pierwszych 24 godzinach opadło zwierciadło wody o 40 cm., po drugich już tylko o 10 cm. Dalszy czas próby przynieść zapewne musiał jeszcze lepsze wyniki.

Kanał dolny, odprowadzający wodę z pod turbin do Aary, posiada wymiary większe niż górny. Jest w dnie 40 m. szeroki i w teren 10 do 12 m. wkopany. Jego długość wynosi 1.4 km. Ruch ziemi obliczono na 880.000 m³, z czego 70.000 m³ na skałę przypada. Ponad kanałem zbudowano 2 mosty komunikacyjne z żelazo-betonu, zbudowane analogicznie do poprzednich.

Roboty ziemne są na wykończeniu. Przedsiębiorca spieszy się, a za niestosowanie się do zasady „festina lente“ często trzeba pokutować; leży też na środku kanału przewrócony, ogromny pływający bagier kubłowy ze sterzącymi ponad wodę pontonami. Ubiera się właśnie nurek na wysuniętym pomoście, aby zejść na dno i przeprowadzić studia, jakby maszynę na nogi, raczej na pontony, napowrót postawić. Studia nie wiele zdaje się pomogą: trzeba go będzie pociąć na części i sprzedać na stare żelazo, a postarać się rychło o nowy, bo podwodnego bagrowania dosyć jeszcze pozostało do wykonania.

Opodal drugi podobny wypadek. Pod skarpa wykopu stoi ogromny bagier łyżkowy, który tak pod sobą teren podebrał, iż stracił grunt pod nogami i pochylił się. Stojąca na brzegu grupa robotników już drugi dzień pracuje windami, aby mu przywrócić równowagę; czy się to jednak uda i kiedy, niewiadomo.

Budynek maszynowy usytuowano poniżej Mühledorf, na naturalnym stopniu terenu, gdzie mógł być fundowany na skale. Właściwa hala maszyn, posiadająca 117 m. długości, około 15 m. szerokości a 18 m. wysokości, pomieści 8 agregatów maszyn, z których 6 właśnie się montuje. Są to spiralne turbiny Francis'a o osiach pionowych, średniej mocy po 7590 k. m., o 83·3 względnie 93·6 obrotach na minutę. Generatory elektryczne prądu zmiennego o napięciu 8.000 V., posiadają oś wspólną z turbinami, na niej umieszczono również maszyny wzbudzające.

Ślimacznice dopływowe, podobnie jak i fundamenty całego budynku i maszynowe, wykonano w żelazo-betonie.

Północną stronę budynku, zbudowaną w kształcie wieży, zajmują lokale służbowe: w parterze miejsca podręczne do montowania maszyn, na I piętrze centralny pomost komendanta ruchu, na II-gim i III piętrze biura, akumulatory, składy. Piętra połączone ze sobą windą. Do budynku głównego przytyka od strony północnej osobne skrzydło, przeznaczone na pomieszczenie urządzeń rozdzielczych

dla napięcia 100.000 V., które się jednak tymczasowo na 70.000 i 50.000 V. zakłada.

Cały budynek maszynowy wykonany jest do tego stopnia ogniotrwale, że drzewa użyto jedynie na drzwi i okna oraz na łąty pod dachówkę. Mury zbudowano ze sztucznej prasowanej cegły, całą więźbę dachu z żelazo-betonu. Dla uzyskania izolacji cieplnej a także i ogniowej, oddzielono krycie dachu (dachówkę) od poddasza warstwą izolacyjną, wykonaną z pustej cegły (Hourdis), zakładanej między żelazno-betonowymi żebrami wiązania dachowego.

Wrócimy jeszcze do urządzeń wodnych. Od strony dopływu wody do turbin ustawioną jest u wlotów do ślimacznicy turbinowych drobna krata ochronna, oddzielona od nich stawidłami. Ponad wlotami turbinowymi zbudowano szeroki pomost, na którym ułożono tor dla przewoźnego elektrycznego mechanizmu do oczyszczenia kraty z wieszających się na niej przedmiotów z wodą nadpływających. Maszyna ta będzie kratę czyścić automatycznie, ładować materiał na wózki ustawione na torze, skąd się go będzie wywozić na plac składowy.

Opisany zakład zaliczyć należy do typu pracujących wielką ilością wody roboczej a stosunkowo małym spadkiem użytecznym. Pośród nich będzie on należał do zakładów, wyposażonych w stosunkowo dość długi kanał roboczy, w przeciwieństwie do innych zakładów nieposiadających takich

kanałów, w których budynek turbinowy usytuowano w bezpośrednim sąsiedztwie jazu w jego przedłużeniu.

Do tych ostatnich należy, w budowie będący zakład na Renie, który poniżej w kilku słowach opiszę.

2. Zakład „Eglisau“.

Właścicielem budowy jest, znane nam, Tow. akcyj. „Zakłady północno-wschodniej Szwajcaryi“, które koncesyę i projekt budowy nabyły od Zakł. elektr. kantonu zurychskiego.

Budowa zakładu rozpoczęła się w roku 1914, po ponownej szczegółowej rewizji projektu, która przyniosła ze sobą pewne zmiany, w szczególności przesunięcie jazu o około 20 m. w górę rzeki.

Lewy przyczółek jazu i zakład elektryczny leży na szwajcarskim brzegu Renu, prawy z projektowaną szluzą dla żeglugi przy brzegu, należącym do księstwa Rzeszy niemieckiej, Badenu.

Jaz jeszcze nie gotowy, wychodzi z fundamentów i składać się będzie z 5 otworów po około 15 m. światła, przepławki dla ryb i szluzy dla żeglugi, którą się na razie zastępuje niewielkim przepustem dla łodzi. Żegluga na tej części Renu ma dopiero powstać, skoro to nastąpi, zbuduje się szluzę komorową dla statków.

Ustrój jazu będzie na ogół podobny do opisanego w poprzednim ustępie. Stawidła będą tu jednak potężniejsze z uwagi na spiętrzenie zwierciadła wody Renu, które będzie zmienne w granicach od 9·75 do 11·05 m.

Szluzą wpustowa przypiera bezpośrednio do jazu i będzie do jego kierunku prostopadłą, złożony na nią kilkanaście otworów, opatrzonych grubą kratą ochronną, zamykanych stawidłami.

Budynek maszynowy, ustawiony w przedłużeniu jazu, zatem w kierunku prostopadłym od nurtu rzeki, pomieści 7 agregatów maszynowych, składających się z turbin i generatorów prądu zmiennego, które przy wyzyskaniu podanego spadku użytecznego i rozporządzając wodą w ilości 240 do 350 m³/sek., dostarczą siły od 27 do 44.000 k. m. Generatory wytwarzać będą prąd elektryczny o napięciu 8000 V., który przetworzony zostanie dla przewodów o wysokim napięciu na 45.000 V., analogicznie do napięcia na wspólną sieć pracować mającego zakładu na rzece Löntsch.

Woda robocza łączy się z wodą Renu bezpośrednio poniżej jazu.

Zakład Eglisau zastałem w pełnej budowie. Fundowanie jazu wykonuje się w całości pneumatycznie. Właśnie przygotowują keson pod czwarty filar jazu: na osobnym rusztowaniu, zawieszonym na kilkudziesięciu śrubach, przysposabia się formę na spodnią część fundamentu; po wypełnieniu jej betonem, zdjęciu szalowania i zmontowaniu pneumatycznego urządzenia, zostanie ona zapomocą śrub poruszanych elektrycznie i równocześnie grzechotkami (Ratsche), opuszczona na dno Renu, poczem rozpocznie się wykop, który sięga do głębokości 8 m. pod zwierciadło wody rzeki. Po przejściu nie-

grubej warstwy żwiru, pracować trzeba w miękkim piaskowcu, posiadającym twarde wtrącenia, do których wzruszenia używać się musi materiałów wybuchowych.

Urządzenia pomocnicze do fundowania budowy, których częśćkę wyżej naszkicowałem, założone są bardzo praktycznie i wygodnie. Powyżej i poniżej miejsca, przeznaczonego pod budowę jazu, zbudowano na tymczasowych filarach betonowych dwa przewoźnicze żelazne mosty kratowe. Do kraty wewnętrznych belek mostowych przytwierdzono na konsolach tory, po których porusza się, poprzecznie do kierunku mostów a równoległe do nurtu rzeki założony, ruchomy obszerny pomost, spoczywający na dwu kratowych belkach żelaznych. Z tego ruchomego pomostu jest każdy punkt budowy łatwo dostępny, co ogromnie pracę ułatwia.

Używa się pozatem wszelkiego rodzaju maszyn roboczych: obracalnych żurawi do ładowania i podawania granitowych ciosów, mechanicznych mieszarek do betonu, parowych bagrów łyżkowych i kubłowych, takichże kafarów etc.

Potrzebny do budowy szuter i piasek przygotowuje łamacz, przerabiający materiał wydobyty z wykopu.

Fundowanie szluzy wpustowej i budynku maszynowego odbywa się przy zastosowaniu żelaznych ścian palowych i pompowania wody z pod fundamentów zapomocą pomp centryfugalnych.

Przy budowie znalazł prąd elektryczny, jako środek motoryczny jaknajobszerniejsze zastosowanie.

Do tego samego typu wodno-elektrycznych zakładów zaliczymy dwa następne, założone w znacznie skromniejszych rozmiarach.

3) Zakład „Baden zur Aue“.

Właścicielem elektrowni jest T. A. „Motor“. Zakład zbudowano w r. 1893 na prawym brzegu Limmatu, w niewielkiej odległości od miasta Badenu. Jest on w swem ogólnem założeniu analogiczny do poprzednich; posiada jaz, którym zamknięto koryto Limmatu, bardzo krótki kanał roboczy i budynek maszynowy.

Stała część jazu zbudowana z kamienia, podobna do poprzednich, składa się z 3 otworów po 15 m. światła, które się zamyka żelaznemi jednolitemi stawidłami dawniejszej konstrukcji.

Spiętrzenie, jazem wywołane, mierzy około 2·5—5 m. Przy lewym przyczółku jazu znajduje się przepławka dla ryb założona w stopniach po około 40 cm. wysokich z wcięciami w przegrodach sięgającymi do około połowy ich wysokości a rozmieszczonymi przemiennie. Ma ona markę bardzo dobrej, bo uznał ją podobno za taką inspektorat rybołóstwa.

Tuż obok jazu założono szluzę wpustową o 2 otworach po około 10 m. światła. Stawidła jazowe i szluzy poruszane są windami elektrycznemi. Krótki kanał roboczy prowadzi 20 do 40 m³/sek. wody. Dolny kanał łączy maszynowy budynek najkrótszą drogą z korytem Limmatu. Obydwa wyko-

nane są w ziemi i mają skarpy, ubezpieczone okładziną kamienną.

W budynku maszynowym, ustawionym w kierunku poprzecznym do kierunku górnego kanału, mieszczą się 2 agregaty maszynowe: turbiny o osi pionowej i na tej samej osi zbudowane generatory elektryczne prądu zmiennego o napięciu 2000 V.

Moc zakładu wynosi 1000 do 2000 k. m.

Dla żeglugi, która ogranicza się tutaj do niewielkich łodzi, w rodzaju wojskowych pontonów, założono w budynku maszynowym przepust, przez który wyciąga się w górę łodzie elektryczną windą po wałkami opatrzonej równi pochyłej. Przepust ma około 3 m. światła.

Koszta budowy tego zakładu wyniosły dla części wodnej 2,122.000 Fr.

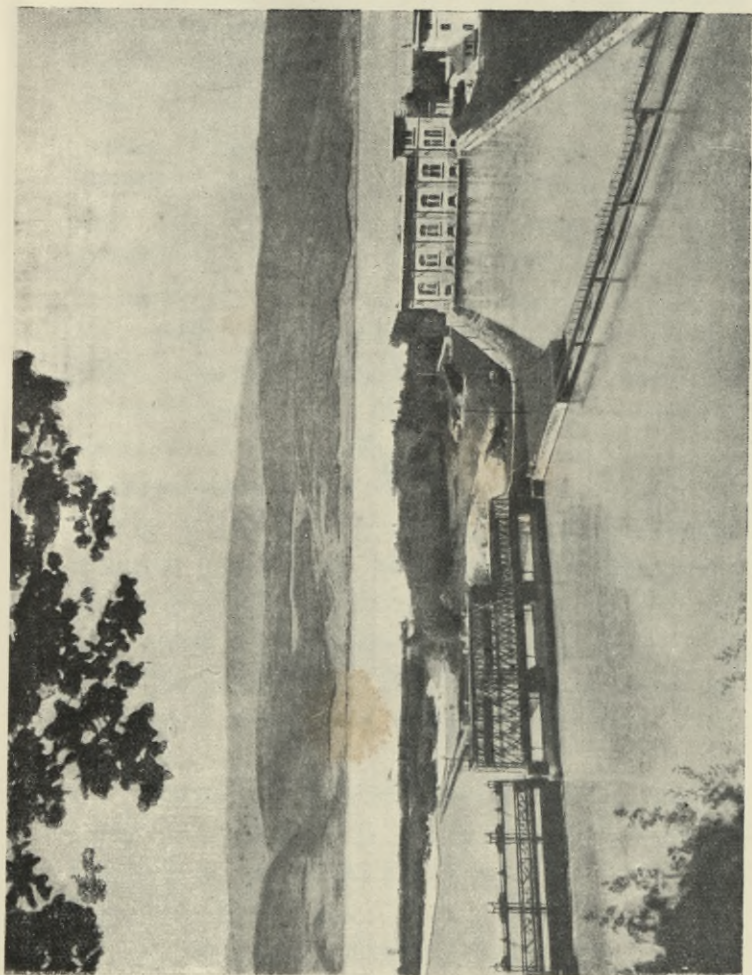
4) Zakład „Hagneck“.

Budowa tego zakładu zbudowanego na kanale Aary, przekopanym w celach melioracyjnych i włączającym jezioro Biel w bieg tej rzeki, przecho-
dziła ciężkie chwile, zanim znalazł się sposób zrea-
lizowania budowy. Podjęła się tego zadania firma
„Motor“ T. A., która w r. 1904 w 7 lat po wy-
daniu koncesyi, zdołała zorganizować towarzystwo
akcyjne, mające przeprowadzić budowę, i zająć się
exploatacją zakładu. W dwa lata później, w roku
1899 został zakład uruchomiony a w dziesięć lat
potem przeszedł wraz z zakładem Spiez na wła-
sność Tow. akc. „Zakłady Berneńskie“.

Rola, jaką odegrał jaz tego zakładu, w historii
kanału Aary jest dosyć ciekawą. Na przestrzeni
4 km., w górę od ujścia kanału do jeziora Biel,
skupił się spadek kanału w ten sposób, iż doszedł
do 9 m, co wywołało silną erozyę i pogłębianie
się dna kanału tak dalece, iż w ostatnim przekopie,
przylegającym do jeziora, groziła podmyta góra upad-
kiem i zawaleniem kanału. Starano się temu zapo-
biedz przez budowę progów z narzutu kamiennego,
kładzonego pomiędzy ściany wpust-palowe. Nie
pomogło to wiele, bo za słabe progi znosiła woda.
Dopiero budowa jazu dla opisywanego zakładu za-
pobiegła złemu. Wziął on na swe barki cały 9 me-

trowy spadek, obniżający się w czasie wezbrania na 5·5 m., sięgnął swą cofką 4 km. w górę kanału i powstrzymał wszelkie niebezpieczne ruchy w dnie koryta. W ten sposób zabezpieczono kanał, a przymysł wzbogacono siłą motoryczną, która przy minimalnej wodzie Aary, 35 m³/sek. wynosi 3.100 k. m. a w czasie wyższych stanów i użycia 80 m³/sek. do 4.400 k. m. się podnosi.

Jaz, jedna z pierwszych tego rodzaju budowli w Szwajcaryi, wykonany został w całości z muru kamiennego i był pneumatycznie fundowany. Jego próg jest 11·70 m. szeroki, a jaz między przyczółkami 63·40 m. długi. Cztery filary kamienne po 2·80 m. szerokie dzielą go na 4 pola. Pierwsze 12 m. w świetle mierzące, zajmuje przepust dla tratw 80 m. długi i założony w spadku 6%. Zamyka go stawidło żelazne 3 m. wysokie. Drugie i trzecie pole po 10 m. w świetle mierzące, zajmują upusty gruntowne. Ostatni otwór o świetle 23 m. stanowi właściwy jaz ruchomy, opatrzony pierwotnie zasłonami wiszącymi, wspierającymi się na ruchomych odrzwiach. Ich obsługa okazała się trudną i uciążliwą, toteż w roku 1914 przebudowano jaz, wstawiono 2 silne, stałe, żelazne słupy a zasłony zastąpiono stawidłami. Pierwsza część jazu posiada starszej konstrukcyi stawidła z ciężarem własnym, wyrównanym przeciwwagami betonowymi i uszczelnienie stawideł zapomocą drewnianych wałków, część druga właściwy jaz ruchomy



ZAKŁAD WODNO-ELEKTRYCZNY HAGNECK. (Opis Zakładu 1914)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

jest skonstruowana na sposób obecnie w nowszych budowlach stosowany.

Przepławkę dla ryb 70·30 m. dług. założono obok przepustu dla tratw, składa się ona z 24 komór z przegrodami, około 50 cm. wysokimi, mającymi od góry prostokątne wcięcia naprzemian ustawione. Służbę oddaje znakomitą; sam widziałem powyżej i poniżej jazu mnóstwo różnej wielkości ryb, które wypełniały także i przegrody samej przepławki i elastycznymi skokami pokonywały w moich oczach przeszkody betonowych przegród.

Krótki kanał dopływowy ma dno 27 m. szerokie, kamieniem wybrukowane, skarpy zbudowane w nachyleniu 1 : 1½. Przy normalnem spiętrzeniu daje 87 m² powierzchni przepływu, zaś w czasie niskiego stanu wody a zwiększonym spiętrzeniu 142 m². Wlot kanału chroni przeciw napływowi lodów i innych przedmiotów na sposób pływaków urządzona konstrukcyja, zawieszona na rozpiętej w tym celu ponad wlotem kanału żelaznej kładce.

Kanał odpływowy bardzo krótki, ma dno 32 m. szerokie a woda przy średnim stanie jest 1 m. głęboka.

Budynek maszynowy zamyka kanał dopływowy i jest 48 m. długi, 13 m. szeroki, jest fundowany na kesonach w głębokości sięgającej 10 m. popod dno kanału dopływowego.

W hali maszyn mieszczą się 4 grupy maszyn, każda o mocy 1350 k. m. a 100 obrotach na mi-

nutę i jedna grupa na 1600 k. m. Zainstalowana moc maszyn wynosi w całości 7.000 k. m.

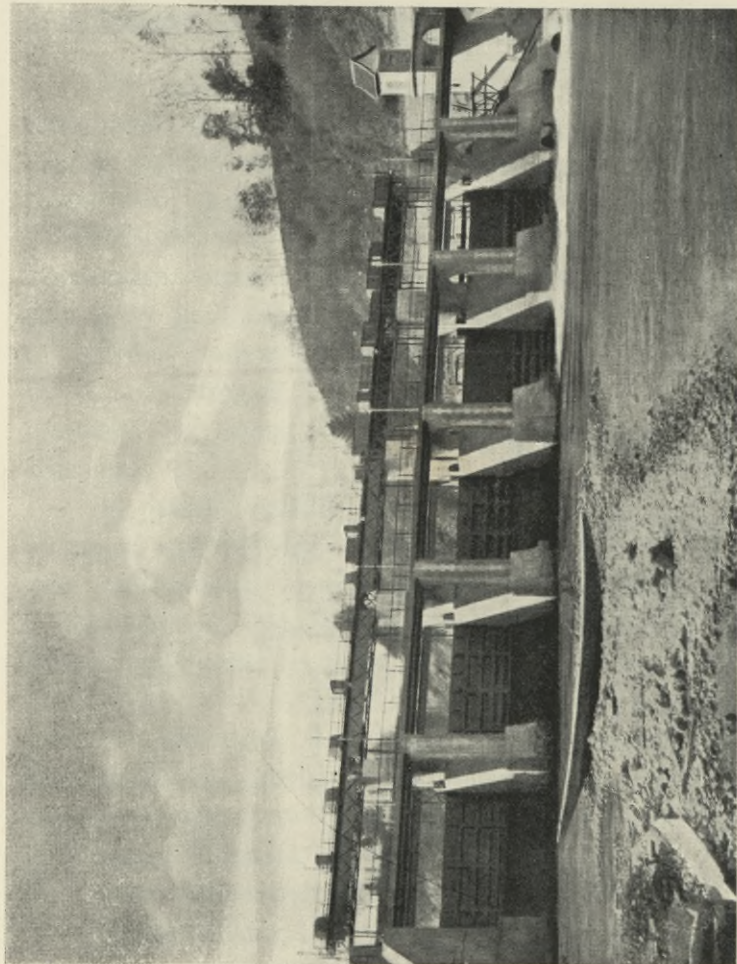
Generatory elektryczne prądu zmiennego o średnicy 5.5 m. wytwarzają prąd o napięciu 8.000 V. i 40 okresach, który się następnie przetwarza na 16.000 V. napięcia w tym celu, aby zasilać wspólną z zakładem Kallnach sieć rozdzielczą.

Maszyny prądu stałego wzbudzające, stoją osobno i są poruszane z wału turbiny, zapomocą przeniesienia przez stożkowe koła zębate.

Koszta budowy zakładu Hagneck wraz z urządzeniem maszynowym i elektrycznym, bez kosztów sieci elektrycznej, wyniosły po koniec roku 1900 2,971.591 Fr. Do końca r. 1913 podniosły się wskutek podjęcia różnych uzupełniających robót i wyniosły z końcem roku 1916 po strąceniu odpisów kwotę 3,658.000 Fr.

Na zakładzie „Hagneck“ zamykamy listę zakładów, operujących przy małym spadku użytecznym stosunkowo wielkimi ilościami wody.

W następnym zakładzie zobaczymy urządzenia już nieco odmienne. Będzie on się różnić od poprzednich zwłaszcza co do spadku, który będzie większy, a i sposobem doprowadzenia wody do turbin. Wolny dopływ zastąpią żelazne rury ciśnienia.



ZAKŁAD KALLNACH. JAZ W NIEDERVIED. (Sprawozd. Zakładu Bern. 1912)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

5) Zakład wodno-elektryczny „Kallnach“.

Jest zakładem, przedstawiającym z uwagi na swój ustrój, typ pośredni pomiędzy zakładami, że się tak wyrażę, nizinnymi, operującymi przy małym stosunkowo spadku wielkimi ilościami wody, a zakładami górskimi z małą ilością wody roboczej a wielkimi stosunkowo spadkami. Z pierwszym typem łączy go stosunkowo duża ilość wody (40 do 60 m³/sek.) i niewielki spadek użyteczny (około 22 m.), do drugich zbliża go kanał dopływowy wykonany w sztolni i zastosowanie rurociągów ciśnienia.

Do popędu zakładu użyto wody Aary, ujętej w miejscowości Niederried zapomocą jazu kamiennego, fundowanego pneumatycznie na piaskowcu w głębokości 6—8 m., pod zwierciadłem wody. Jaz piętrzy wodę rzeki na 8 m. i składa się z 5 otworów po 10 m. w świetle mierzących, 2 z tych otworów, zajmujących lewą stronę jazu, stanowią upust gruntowy zamykany stawidłami 8·40 m. wysokimi, 3 dalsze otwory, ze stawidłami żelaznymi po 4·4 m. wysokimi, służą do regulowania wysokości zwierciadła spiętrzonej wody i są dwudzielne.

Wszystkie stawidła są zrównoważone żelazno-betonowymi przeciwwagami i poruszane elektrycznymi windami, ustawionymi na osobnym pomoście.

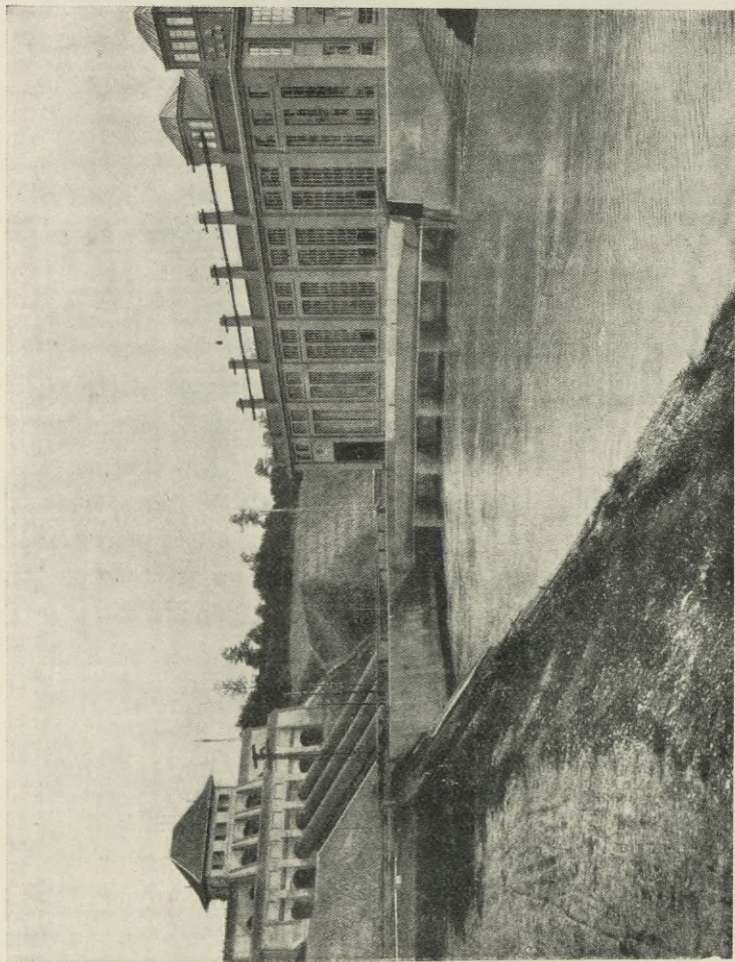
Jaz posiada przepust do spuszczenia drzewa tratew, które rozbierać trzeba powyżej jazu i składać potem napowrót poniżej jazu, rampę dla łodzi, podobną do opisanej już w zakładzie „Baden zur Aue“, a wreszcie przepławkę dla ryb, wykonaną w stopniach po 50 cm. podobną do już opisanych.

W spełnieniu jednego z warunków koncesyi, zbudowano na filarach jazu, po dolnej jego stronie, most drogowy 6 m. szeroki.

Wskutek znacznego spiętrzenia zwierciadła wody Aary, tworzy się w jej korycie zbiornik wyrównawczy o pojemności 500.000 m³ wody.

Teren prawego brzegu na przestrzeni około 2 km. pomiędzy Oltigen a jazem, leży niżej od spiętrzonego zwierciadła wody, wymagał też ochrony przed zalewem. Tę daje mu wał 5 do 6 m. wysoki, w koronie 6 m. szeroki, o skarpach założonych w pochyłości 1 : 1 $\frac{1}{2}$, uszczelniony wewnątrz jądrem iłowym 2—5 m. w teren zapuszczonem. Wał ten okazał się szczelnym, tu i ówdzie prześląka woda, szutrem popod wewnętrzne jądro i tę chwyta się rowem wzdłuż wału założonym i odprowadza do rzeki poniżej jazu.

Próg szluzy wpustowej, bezpośrednio do jazu przytykającej, leży 5 m. ponad progiem upustu gruntowego. U wlotu do szluzы wpustowej umieszczono grubą kratę a za nią stawidła, poruszane windami z osobnego pomostu. Głowę sztolni, rozpoczynającej się w szluzie wpustowej, oddzielono od tej ostatniej drobną kratą.



ZAKŁAD KALLNACH. OGÓLNY WIDOK ZAKŁADU. (La nouvelle Centrale de Kallnach 1914)

Sztolnia posiada 2·1 km. długości, ma 26 m² powierzchni przepływu i jest założona w spadku 0·75‰. Jej zakończenie w Kallnach stanowi komora przejściowa, mieszcząca przejście z przekroju sztolni w 3 rury ciśnienia po 3 m. średnicy i ich armaturę: klapy zwrotne i odwietrzniki.

Rurociągi ciśnienia, wykonane z nitowanych blach żelaznych uchodzą odgałęzzeniami do hali maszyn, gdzie łączą się z turbinami w ten sposób, że na każdą rurę przypada po 2 turbiny.

Hala maszyn jest 61 m. długa, 16 m. szeroka a 11 m. wysoka i mieści 6 złożeń maszynowych, składających się z podwójnych turbin Francisa o osiach poziomych, łączonych bezpośrednio z generatorami elektrycznymi dla prądu zmiennego, dającymi przy 12·5 m³ na sek. wody i 22 m. spadku użytecznego a 300 obr. na minutę, moc 2·500 k. m. w formie prądu zmiennego o napięciu 16—17·000 V.

Zużyta woda uchodzi z pod budynku maszynowego kanałem odpływowym 3 km. długim, spodem 25 m. szerokim, który koło Walperswil wpada napowrót do Aary.

Budowę zakładu Kallnach rozpoczęto późną jesienią 1909 r., ukończono zaś na wiosnę r. 1913.

6) Zakład wodno-elektryczny „Bodio“.

Do Bodio prowadzi droga z Zurychu przez Lucernę, Jezioro Czterech Kantonów i gotthardzką koleją żelazną. Lucerna, miasto stare, niewielkie, imponuje wspinałością hoteli, rozłożonych nad jeziorem przy szerokich, wygodnych i cienistych alejach spacerowych, z niezrównanym widokiem poprzez jezioro na wysokie skaliste brzegi i ich odbicie w lśniącym lekko falującym zwierciadle wody.

Starą część miasta, rozłożoną nad jeziorem i na łagodnych terasach północnego stoku, zamyka grzbietem biegnący starożytny, basztowy mur obronny, znakomicie zachowany. Jest on prawdziwą ozdobą miasta i jakby uzupełnieniem zbiorów muzeum wojny i pokoju, z którego słynie Lucerna.

Zapisała się ona zaszczytnie i w historii rozwoju sił wodnych, bo pierwsza zużyła spadek rzeki Reuss w miejskim zakładzie wodno-elektrycznym.

Podróż jeziorem należeć musi do najpiękniejszych w Szwajcaryi. Zmienność krajobrazu, występującego raz w obramieniu dzikich, poszarpanych i urwistych skał, to znowu ujętego w łagodne, zielenią sadów pokryte stoki, lub też widok samotnych osiedli, świecących jasnymi punktami na tle majestatu gór i szczytów śniegiem pokrytych, tak widza zajmują, iż nikną nawet silne obrazy niezrównanych

szwajcarskich zakładów wodnych, a z całym oddaniem się podziwiać trzeba te cuda natury, która w sposób tak mistrzowski zharmonizować zdołała kontrasty.

Lecz oto z chwilą przesunięcia się ostatniej skalnej ściany, już za nami niknąc zaczynają te wspaniałe, widokiem licznych hoteli i domów rozgwarne osady, to znowu ciche swą samotnią ustroonia, aby odsłonić płaską i trywialną deltę rzeki Reuss, obok której przenieść się mamy na pociąg gotthardzki.

Inżynier wstępuje nań z całym respektem, bo oto przebyć ma drogę żelazną, imponujące dzieło ludzkiego geniuszu, dzieło ojców dzisiejszych pionierów pomnikowych wodnych budowli.

Rzeczywistość przerasta oczekiwanie: niewiadomo, co bardziej podziwiać czy śmiałość założenia drogi, czy też te niezrównane jej rozwinięcia, w powtarzających się często ślimacznicach tuneli, znaczonych na zielonem czy skalistem tle pejzażu, kamiennymi portalami, które, pnące się w górę tysiączne lokomotywy, uczerniły sadzą swego dymu.

Dojeżdżamy do szczytowego tunelu. Trzeba u tego ołtarza potęgi ludzkiego ducha stanąć godnie i z powagą, więc się blask światła w pociągu rozplywa a w powolnym wzmożonym łoskocie kół, o styki szyn bijących, giną ciche rozmowy towarzyszy podróży. Nagle pociąg staje, zmienia się wolno tunelowa służba, płomykami swych świateł do błędnych ogni podobna i wnet dalej, teraz już

szybko w dolinę spieszymy. Niebawem tłumi blask dzienny mdłe elektryczne płomyki, a północny cis-alpejski krajobraz, łagodny i miękki, przechodzi w dzikość zwartej, stromostokiej granitowej doliny Ticina. Mijamy drobne przebicia skalnych wieszarów, po mostach przeskakujemy przepaście, z wodą spodem huczącą, pozostawiamy za sobą szereg nowych tunelowych ślimacznic, aż oko uderza jakiś przedmiot wiszący w zawrotnej ponad doliną wysokości.

Czyżby ptak wojny aż tutaj zabłądził? Wzrok się natęża, to nie on, to wózek roboczy wisi w powietrzu; T. A. „Lonza“ zwozi ze szczytów prawego brzegu doliny dla swej elektrochemii kolejką linową, kwarcyt, czy inny surowiec pod tory gotthardzkiej kolei. Liny kolei do nitek pajęczych podobne, rozpięte w poprzek doliny na kilometrami odległych wspornikach, prowadzą wolno, ponad setki metrów liczące wysokości zwykły surowiec na żer elektrycznym piecom

Jedziemy dalej i nowa w krajobrazie zmiana: jak daleko okiem sięgnąć tonie wszystko pod nami w mgłach biało-niebieskich. Wnet się i pociąg w tych dymach nurza i stajemy w Bodio, gdzie żar ognistą łuną, z okien fabryki bijący i te jasne dymy znać dają, że to narodzinom karbidu w jego elektrycznej kolebce takie towarzyszą zjawiska.

Ze stacyi roztacza się widok na dość wąską dolinę Ticina, ujętą w wysokie i strome granitowe skały. Na ścianie prawego brzegu pnie się w górę wstęga szarych rur żelaznych a uszu dochodzi jedno-

stajny wysoki ton muzyki turbin i generatorów. Tam musi być zakład, którego szukamy, tam też kierujemy swe kroki.

Zakład Bodio pędzony jest wodą Ticina, ujętą w Lavorgo kilka stacyi powyżej Bodio.

W ubezpieczonem korycie rzeki założono około 2 m. wysoki stały jaz kamienny, z upustem gruntowym obok szluzu wpustowej, na prawym brzegu założonym. Zamyka go około 3 m. szerokie, silne, żelazne stawidło, poruszane oryginalną winda, poza jazem przy szluzie wpustowej ustawioną.

Szluzza wpustowa składa się z 6 otworów, po około 3 m. w świetle mierzących. Wpływa nią woda do wstępnego basenu, opatrzonego przelewem, około 20 m. długim, założonym w prawym murze przyczółkowym ujęcia. Poniżej przelewu umieszczono w tym murze drugi basenowy upust gruntowy przeznaczony do usuwania żwirowych osadów, które Ticino w znacznej ilości prowadzi. Gruba krata, zrobiona z prętów płaskiego żelaza w odstępach około 2·5 cm. założonych, oddziela tę pierwszą część basenu wstępnego, spełniającego funkcyę, osadnika, od części drugiej dwudzielnej, z których każda z osobna z ruchu może być wyłączana. Woda, opuściwszy tę drugą część basenu, przechodzi przez drobną kratę do części trzeciej, wspólnej dla obydwu poprzednich, aby się stąd dostać przez trzecią z rzędu kratę ochronną do właściwego kanału roboczego, założonego w sztolni, około 8·600 m. długiej.

Sztolnia ta wykuta w skale, o przekroju przy-

pływu około 5 m², kończy się komorą przejściową ponad budynkiem maszynowym w Bodio. Ta przechodzi zrazu, na około $\frac{1}{3}$ część całkowitej wysokości użytecznego spadku w kanał pracujący pod ciśnieniem, w skale wykuty, starannie uszczelniony a następnie w rurociąg żelazny z lanej stali wykonany.

Żelazny przewód ciśnienia składa się z dwu rur, każda o średnicy 1.75 m. Na przejściu kanału w rurociąg ciśnienia ustawiono ochronne kłapy zwrotne.

Na przedłużeniu sztolni kanału roboczego, w odległości około 250 m. od komory przejściowej, urządzono przelew, odprowadzający nadmiar wody roboczej, oraz zabezpieczający zakład przed niepożądanym nadmiernym wzrostem ciśnienia. Jego armaturę stanowi upust gruntowy do usuwania osadów i 14 otworów w ten sposób urządzonych, iż można przez wstawienie brusów podnosić krawędź przelewu do potrzebnej wysokości. Z przelewu spada w dół nadmiar wody głębokim żlebem potoku, we wspinających naturalnych kaskadach, do koryta Ticina.

Całkowity spadek użyteczny zakładu Bodio mierzy poniżej 300 m. i służy do popędu 3 złożeń maszynowych, ustawionych w budynku maszynowym, usytuowanym u podnóża stoku.

Moc zakładu zależna od rozporządzalnej ilości wody, która z normalnej ilości 16 m³ spada w porze zimowej do 8 m³/sek., waha w granicach od około 20.000 do powyżej 40.000 k. m. Siłę tę uzyskuje się zapomocą 3 turbin, każda o mocy 9.000 kW. i jednej turbiny o mocy 19.000 kW.

Całkowitą ilość wyprodukowanej w zakładzie, energii elektrycznej zużywa elektrochemia. Stoją tam ogółem cztery tego rodzaju fabryki, z których jedna karbid produkuje, druga krzemian żelaza, reszta jakieś inne przetwory.

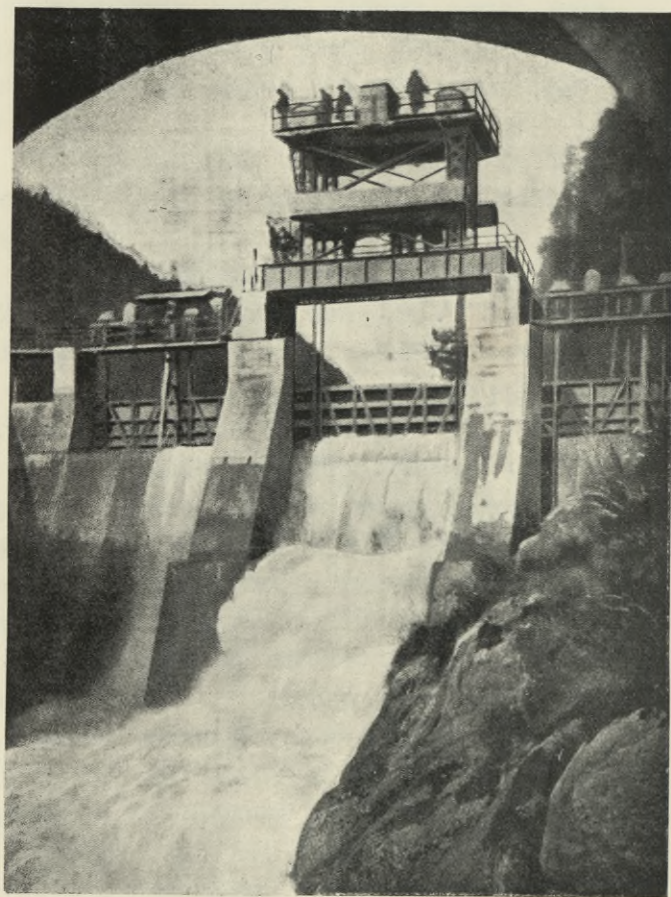
Szwajcarskie zakłady wodne ujmują prawie wszystkie przy niskich stanach, całkowite korytem rzeki płynące ilości wody i nie troszczą się o wodę gospodarczą dla osad nadbrzeżnych, jakkolwiek w dolinach rzecznych skupia się bujne życie gospodarcze i przemysłowe. Zakład Bodio poszedł nawet jeszcze dalej; zauważywszy w odległości około 500 m. poniżej ujęcia silny podziemny dopływ wody, postanowił go wyzyskać. Zastałem właśnie przy pracy monterów, którzy składali na prawym brzegu rzeki, w domku do włoskiej kaplicy podobnym, pompy odśrodkowe o wydajności 200 l/s., które, pędzone elektrycznie, dostarczyć mają betonową rynną na stromym brzegu Ticina założoną, tę niespodziewaną wodę, do szluzu wpustowej roboczego kanału. Ta praca sownie się opłaci, tutaj bowiem podnosi się wodę kilkanaście metrów a tam spadać ona będzie z wysokości około 300 m. na łopatki turbin.

Zakłady wodno-elektryczne, na które teraz kolej przychodzi, zaliczymy do zakładów zbiornikowych. Podciągnięte pod tę wspólną nazwę, będą się jednak znacznie od siebie różnić, a ich wyrównawcze zbiorniki różne mieć będą do spełnienia zadanie.

7. Zakład „Spiez“.

Elektrownia w Spiez jest w swym stopniowym a szybkim rozwoju ciekawym przykładem postępu techniki wyzyskania sił wodnych i wzrostu zapotrzebowania energii elektrycznej. Z małego zakładu zbudowanego w roku 1899 przez T. A. „Motor“ na moc 3.600 k. m. urasta przez dwukrotne powiększenie urządzeń maszynowych i wodnych, raz w r. 1902 do 6.500 k. m., drugi raz w r. 1908 do 22.500 k. m.

Pierwotny zakład, należący zrazu do „Zjednoczonych zakładów, Hagneck i Kander“ zasilany był wodą rzeki Kander, ujętej w miejscowości Hondrich. Do ujęcia wody zastosowano kombinację stałego progu betonowego z klapowym jazem drewnianym. Mierzy on w całości, w świetle między przyczółkami, 40 m. długości. Na progu betonowym, 2 m. szerokim a 2·2 m. głęboko fundowanym, sięgającym w lewej połowie do wysokości spiętrzenia, założono w drugiej, prawej połowie ruchome klapy 0·6 m. wysokie a po 2 m. długie, poruszane z wózka biegnącego na linie, ponad jazem rozpiętej. Upust gruntowy 3·5 m. szeroki a 1·35 m. głęboki, zamyka żelazna klapa, poruszana zapomocą windy z pomostu szluzowy wpustowej. Ta ostatnia, do jazu prostopadła, przylega bezpośrednio do niego i składa się z 3 otwo-



ZAKŁAD SPIEZ. JAZ NA RZECE SIMME. (Schweiz. Bauztg. 1908)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

rów po 3 m. światła, ubezpieczonych grubą kratą.

Zamykają ją stawidła po 3 m. długie, dolne 0·6 m. wysokie, górne 1 m. wysokie, poruszane z pomostu zapomocą wind. Każde ze stawideł porusza się w osobnym wnętrzu i obydwie służą do regulowania wysokości progu szluzy wpustowej, w celu ochronienia kanału roboczego przed napływem żwiru.

Właściwe stawidła wpustowe stoją w odległości około 10 m. od poprzednich i są po 2 m. wysokie.

Szluzą uchodzi do otwartego kanału roboczego około 680 m. długiego, w dnie 1·5 m. szerokiego ze skarpami w stosunku 1:1½ nachyleniami. Spadek dna wynosi 0·6‰, a prędkość przypływu, przy 6 m³/sek. wody, wynosi 1·15 m/sek.

U wlotu kanału do sztolni założono przelew, mający odprowadzać nadmiar wody, szluzę gruntową, opatrzoną stawidłem do odprowadzenia piasku z osadnika i drugą szluzę z wysokim progiem do usuwania lodu i sryżu w porze zimowej.

Przed wlotem do sztolni ustawiono drobną kratę i stawidło do wyłączenia jej z ruchu.

Sztolnia, pozostająca pod słabym ciśnieniem, pracująca pełnym przekrojem, o powierzchni przepływu 3·96 m², założona w spadku 2·5‰, jest 860 m. długa i prowadzi normalnie 6 m³/s. wody z prędkością 1·50 m/sek. (objętość najniższej wody wynosi 3·1 m³/s.) Przejście sztolni w żelazny rurociąg ciśnienia stanowił pierwotnie szyb włazowy,

przeznaczony do odwietrzania i do odprowadzenia wody, cofającej się przy uderzeniach. Szyb ten ma 2:10 m. wewnętrznej średnicy a kopuła nad nim założona 6:30 m. Stąd prowadzi żelazny rurociąg o średnicy 1:80 m., założony w spadku 5‰, 224 m. długi, do właściwej komory przejściowej, zbudowanej i przeznaczonej na komorę zasów, a przebudowanej później i zrekonstruowanej stosownie do przeznaczenia. Połączono ją z niewielkim stawem, założonym na obszernej płaszczyźnie t. zw. „Spiezmoos“, a potem z wielkim stawem, później tam założonym.

Tu rozpoczyna się właściwy rurociąg ciśnienia 753 m. długi, podwójny, o średnicy 1:6 m. z blachy kutej żelaznej o grubości ścian 5 do 11 mm. W swych kierunkach i lokalnych spadkach stosuje on się do ukształtowania terenu, przechodzi tę przestrzeń w licznych łukach i załamaniach i jest nakryty ziemią. — W odległości 370 m. od komory przejściowej, a na załamaniu spadku niwelety, ustawiono na rurociągu regulator ciśnienia: żelazny zbiornik śr. 7:50 m., wysoki 8:40 m., który połączony z rurociągiem ciśnienia, przyjmuje uderzenia wodne. Całkowity spadek użyteczny zakładu, uzyskany w ten sposób mierzy 67 m.

Zanim przystąpimy do opisu zbiornika wyrównawczego: wielkiego stawu, założonego na „Spiezmoos“, o którym wspomniano już wyżej, zajmiemy się drugim ujęciem, doprowadzającym wodę do

zakładu Spiez, a założonem w korycie rzeki Simmy, dopływu Kander.

Ujęcie to zbudowano w r. 1906 koło miejscowości Wimmis w miejscu, gdzie rzeka Simma wcina się głęboko w skaliste brzegi.

Jaz, ze względu na swą wysokość zbliżający się do typu przegrody dolinowej, założono w lekkim łuku. Jest on w całości między brzegami około 35 m. długi i dwoma potężnymi filarami na 3 pola podzielony. Pole środkowe, 7 m światła mierzące, zajmuje upust gruntowy sięgający 7 m. poniżej stałej korony jazu. Zamyka go dwudzielne stawidło, składające się z części dolnej, wspierającej się o koronę jazu i górnej, normującej wysokość piętrzenia. Część dolna, silniejsza i cięższa, umieszczona jest przed górną i uszczelniona z nią zapomocą skośnie ściętej belki drewnianej, przylegającej do takiejże belki umieszczonej u spodu górnej części. Każda z nich porusza się na wałkach po osobnych torach, pomieszczonych w osobnych wnękach filaru. Pionowe uszczelnienie obydwu części stawidła uzyskuje się zapomocą okrągłych, pionowych listew uszczelniających, działających pod ciśnieniem spiętrzonej wody. Każda część stawidła z osobna jest zrównoważona betonową przeciwwagą i do podnoszenia każdej z nich służą osobne windy z napędem elektrycznym i ręczną rezerwą.

Z uwagi na wysokość podnoszenia dolnej części stawidła (7.5 m) musiano windy umieścić wysoko na żelaznym wieżowym rusztowaniu.

Z każdej strony upustu gruntowego przylega do filarów wspornikowych po 2 stawidła po 3·75 m. szerokie. Obok wlotu szluzy wpustowej, ubezpieczonego kratą, umieszczono zastawkę do spuszczenia lodu i sryżu.

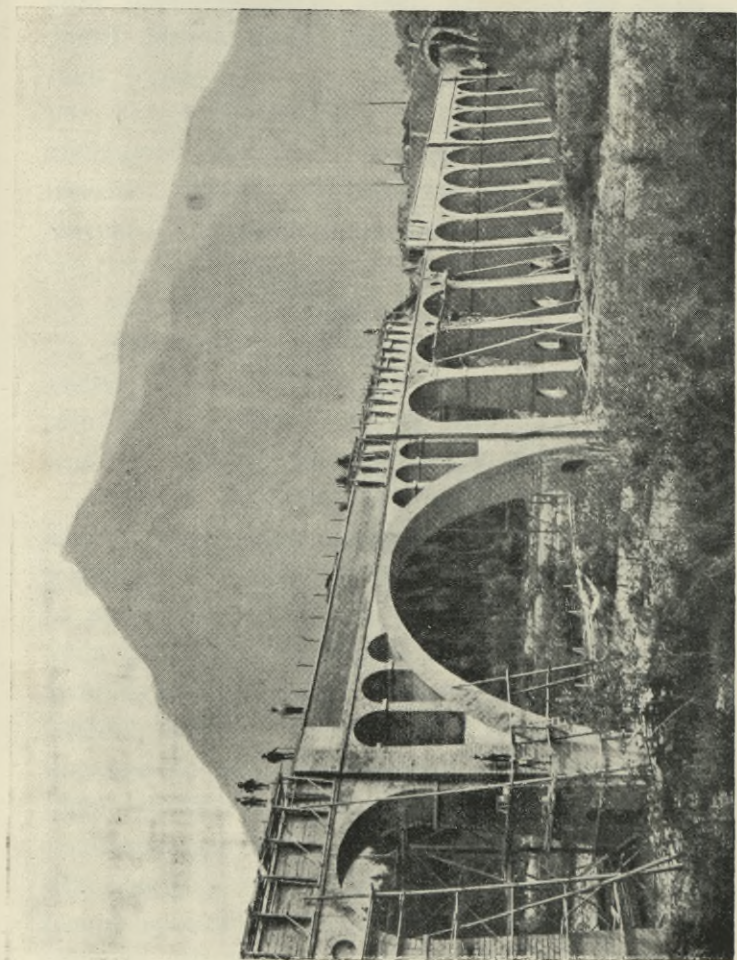
Resztę jazu z prawej strony (2·5 m.) i z lewej (4 m.) zajmuje stały przelew.

Przez otwarte stawidła upustu gruntowego i jazowe przepływać może swobodnie wielka woda Simmy w ilości 370 m³/sek., czyli 625 l/s. z 1 km² dorzecza. Normalna woda użytkowa Simmy wyraża się w ilości 6 m³/sek., najniższa zaś 3·5 m³/sek.

Do prawej strony jazu przytyka bezpośrednio, w rozwartym kącie założona szluzka wpustowa, chroniona 11 m. długą, grubą kratą, pionowo ustawioną, zrobioną z rur. Za kratą idą 3 stawidła wpustowe po 2·60 m. szerokie, dające 16 m² wolnej powierzchni przepływu.

Próg szluzy wpustowej leży 5 m. ponad progiem upustu, co chroni ją dostatecznie przed zasypaniem rumowiskiem. Zapiaszczeniu kanału roboczego przeciwdziała osadnik, założony u wlotu sztolni, około 20 m. długi, zakończony progiem 2 m. wysokim. Osadnik ten połączony jest z dolnym korytem Simmy zapomocą szybu i sztolni.

Kanał roboczy, założony zrazu w sztolni 2590 m. długiej, o przekroju przepływu 4·50 m², w spadku 1‰, przechodzi w akwadukt, przeprowadzający wodę roboczą w poprzek doliny rzeki Kander, działający pod małym ciśnieniem. Przejście przekroju



ZAKŁAD SPIEZ. AKWADUKT W DOLINE RZĘKI KANDER, (Schweiz, Bauzfg. 1908)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

sztolni w akwadukt stanowi komora przelewowa połączona ze spustem, uchodzącym w kaskadach do koryta Kander. Akwadukt wykonany został jako most sklepiony 286 m. długi, wznoszący się 15 m. ponad koryto rzeki. Składa się on z głównego łuku środkowego o rozpiętości 28 m., wykonanego jako sklepienie odcinkowe i 26 otworów półkolistych mniejszych, po 8 m. w świetle mierzających, symetrycznie na dwie połowy łukiem głównym przedzielonych. Na akwadukcie tym spoczywa kanał żelazno-betonowy, przekroju prostokątnego o powierzchni $3\cdot8\text{ m}^2$, założony w spadku 3‰ .

Akwadukt przechodzi następnie w drugą z kolei sztolnię 567 m. długą, pracującą pod ciśnieniem, założoną w spadku $1\cdot4\text{‰}$, a uchodzącą od południa do stawu wyrównawczego na „Spiezmoos“.

O tym zbiorniku wyrównawczym pomówimy jeszcze później, teraz zaś idźmy dalej śladami kanału roboczego. Wychodzi on ze stawu wyrównawczego za pośrednictwem komory przejściowej, do której woda stawu wchodzi dwoma otworami, ubezpieczonymi kratą ochronną i opatrzonymi stawidłami. Dwoma otworami ustawionymi w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku poprzednich, wlotowych stawideł, wchodzi woda do trzeciej z rzędu sztolni, działającej pod ciśnieniem niepełnej jednej atmosfery, mającej 8 m^2 powierzchni przepływu, założonej w spadku $4\cdot25\text{‰}$, zdolnej przeprowadzić 20 m^3 wody na sek. i 420 m. długiej. Sztolnia ta uzbrojona opodal komory zasów rurą o średnicy 4 m.

a 8·70 m. wysoką, służącą do wyrównania ciśnień, przechodzi następnie w dwa żelazne rurociągi ciśnienia, nitowane, z blach z żelaza zlewnego Martina zrobione, każdy o średn. 2·10 m. Sztolnię kończy komora zasów, w której mieszczą się kłapy zwrotne, uruchomiane z hali maszyn elektrycznie osobnym motorem, lub na wypadek pęknięcia rury automatycznie się zamykające.

Poza kłapami zwrotnymi umieszczono na rurociągach rury powietrzne, otulone przed działaniem mrozów osobnemi rurami blaszanemi. Przestrzeń wolną pomiędzy rurami powietrznymi ogrzewa się zimą w czasie mrozów osobnemi piecami. Po opuszczeniu komory zasów biegnie rurociąg po skarpie terenu wprost do budynku maszynowego, gdzie łączy się z rurociągiem doprowadzającym wodę roboczą z rzeki Kander.

Zbiornik wyrównawczy, założony jako dużych rozmiarów staw na równinie „Spiezmoos“, powstał powoli. Najpierw wykonano w r. 1901 część północną zwaną stawem wstępnym (Vorweiher), przylegającą bezpośrednio i organicznie połączoną z komorą przejściową kanału dla wody roboczej, pochodzącej z rzeki Kander. Pojemność użyteczna tego stawku wstępnego wynosi 11.000 m³. W roku 1904 wykonano drugą wschodnią część stawu, przez co powiększono użyteczną pojemność zbiornika do 130.000 m³ wody. Jeszcze tego samego roku rozpoczęto roboty około trzeciej zachodniej części stawu, a po oddaniu jej do użytku powiększyła się pojem-

ność tej rezerwy wodnej do 280 000 m³. Jak już wyżej wspomniano, woda stawu znajduje się w bezpośrednim związku z kanałem roboczym obydwu ujęć wody roboczej. Z kanału ujęcia na rzece Simmie uchodzi woda wprost do stawu, zaś z rzeki Kander przez komorę przejściową. Zasilanie rurociągów ciśnienia, prowadzących wodę do maszyn, odbywa się przez komory przejściowe. Rurociągi ciśnienia wykonano w różny sposób. Pierwotny, rzeki Kander, ma pojemność 6 m³ wody na sek., zaś rzeki Simmy 20 m³/sek. W pierwszym nie liczonego się z wyrównaniem dziennego zapotrzebowania energii, drugi już je w pełnej mierze uwzględnia.

Z chwilą nastania najniekorzystniejszych warunków, w miesiącach zimowych, kiedy rzeki prowadzą najniższe ilości wody, (Kander 3.1 m³/sek., Simma 3.5 m³/sek.) posiłkuje się zakład elektryczny rezerwą zbiornika, pobierając zeń w godzinach wieczornych wodę w ilości $(26 - 6.6) = 19.4$ m³/sek. co pozwala utrzymać przez 4 godziny najwyższą moc zakładu na wysokości około 20.000 k. m., podczas gdy jego moc najniższa zaledwie do około 5.000 k. m. dochodzi.

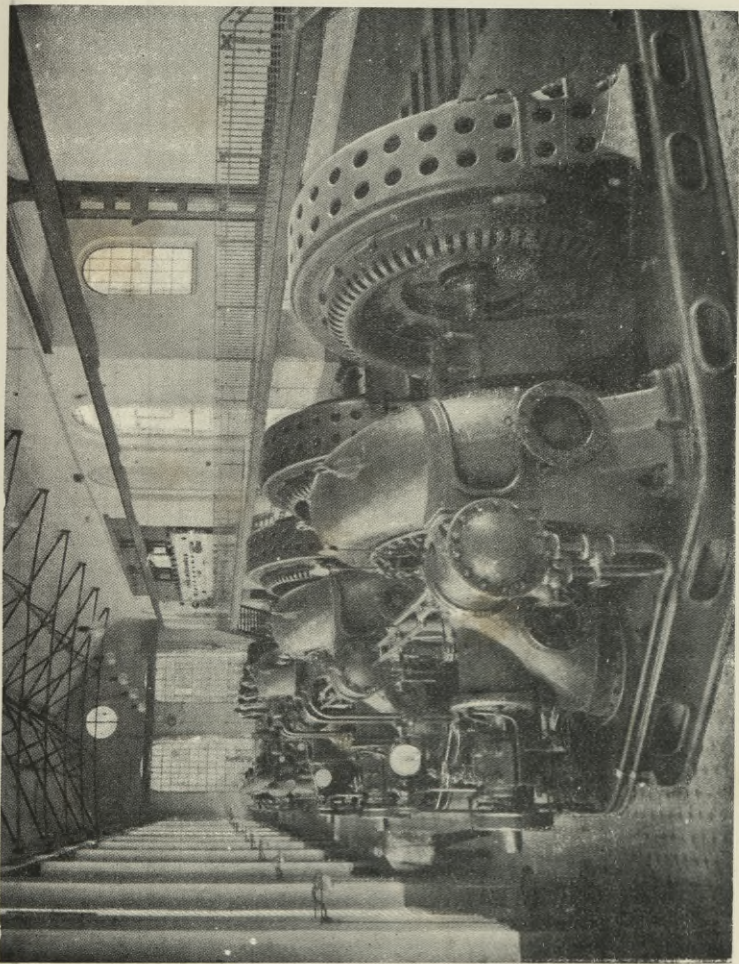
Zestawienie to podaję nb. przykładowo; taki zbieg okoliczności, przypuszczać należy, zdarza się nie codziennie, a przy lepszych warunkach rozciągnie się pomoc zbiornika na dłuższy okres czasu. Zbiornik wyrównawczy spełnia także i drugie ważne zadanie, polegające na zupełnem oczyszczaniu wody, idącej kanałami i rurami ciśnienia na turbiny. Usuwa

to szkody, powstające w urządzeniu maszynowym, gdy woda robocza zawiera namuł i piasek. Wskutek tego działania powstają w stawie dość silne osady, które się jednak łatwo i niekosztownie za pomocą osobnych mechanicznych urządzeń usuwa.

Pierwotny budynek maszynowy mieścił 5 wodno-elektrycznych zespołów maszynowych po 900 k. m., (turbiny Girarda z generatorami prądu trójfazowego,) był 34 m. długi, 13 m. szeroki i ustawiony bezpośrednio na brzegu jeziora Thun. Wodne rury ciśnienia doprowadzono od wschodniej strony budynku i ułożono od strony jeziora. Potem powiększono dwukrotnie urządzenie maszynowe i rozszerzono dłań budynek. Poszło to rozszerzenie w kierunku długości budynku, którą powiększono do 77 m.

W hali maszynowej stoi obecnie 5 zespołów maszynowych prądu zmiennego trójfazowego po 1.300 k. m., 3 takie same zespoły po 3.200 k. m. i 2 zespoły prądu zmiennego jednofazowego również po 3.200 k. m. Te ostatnie maszyny wytwarzają prąd elektryczny do celów kolejowych. Urządzenie maszynowe może być jeszcze powiększone przez wstawienie jeszcze jednego zespołu, na co w hali maszyn zarezerwowano stosowne miejsce.

Woda robocza dochodzi do turbin dwoma ciągami rur. Stary rurociąg z rzeki Kander dochodzi od strony wschodniej, nowszy od zachodniej. Są one od strony jeziora połączone wspólną rurą, komunikują więc ze sobą bezpośrednio. Do turbin, usta-



ZAKŁAD SPIEZ. HALA MASZYN. (Schweiz. Bauztg. 1908)

WYDZIAŁ INŻYNIERSTWA

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

wionych po wschodniej stronie budynku, dochodzi woda przez odgałęzienia z tego łączącego rurociągu, 2 turbiny zachodnie otrzymują ją z rurociągu równoległego, z tamtym połączonego. Rurociągi uzbrojone są armaturą, klapami zwrotnymi i zasuwami.

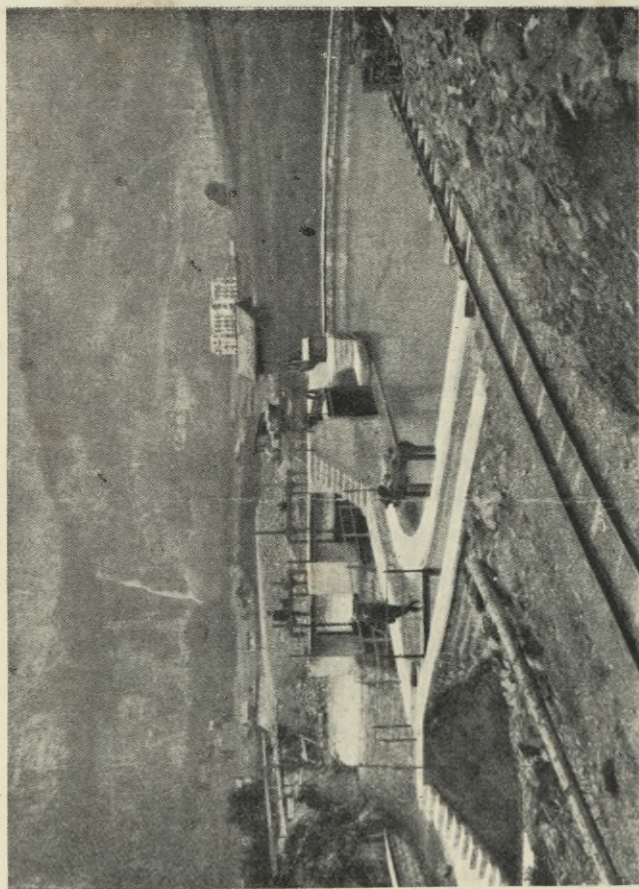
8) Zakład elektryczny „Kandergrund“.

Zbudowany został w latach 1908—1910 przez Zakłady Berneńskie głównie do celów kolejowych.

Zlewnia rzeki Kander po ujęcie wody, założone w miejscowości Bühlz koło Kandersteg, mierzy 182.5 km^2 i obfituje w lodowce i pola wiecznego śniegu. Średni letni przepływ wody rzeki Kander wynosi 6 do $10 \text{ m}^3/\text{sek.}$, najniższa zimowa woda spada do ilości $3.1 \text{ m}^3/\text{sek.}$, czyli $5.52/\text{sek.}$ z powierzchni 1 km^2 .

Stosunki miejscowe nie pozwalały na wykształcenie wyrównawczego zbiornika na ujęciu, więc przy około 300 m. wysokości osiągalnym spadku użytecznym, oznaczono średnią moc zakładu na 12.000 k. m., mierzonych na wałach turbin. Przewidziano możliwość dalszej rozbudowy zakładu do mocy 18.000 k. m. przez zastosowanie w górze rzeki, powyżej ujęcia, zbiorników dolinowych i podniesienie przez to objętości przepływu najniższych wód o 1 do $2 \text{ m}^3/\text{sek.}$

Ujęcie wody stanowi stały jaz betonowy z okładziną kamienną, około 2.20 m. ponad dno rzeki wzniesiony, w całości 16.40 m. długi, z czego przypada na stały przelew 7.50 m., zaś reszta — na dwa upusty gruntowe po 3.20 m. w świetle mierzące.



ZAKŁAD KANDERGRUND. UJĘCIE WODY RZĘKI KANDER. (Schweiz. Bauztg. 1912)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

Szluza wpustowa, założona w łuku wklęsłym ponad jazem, jest od koryta rzeki oddzielona grubą kratą i posiada osobny wlot dla wód miesięcy letnich, osobny zaś dla zimowych. Pierwszy podzielony jest na trzy pola, po 4 m. światła mierzące, zamykane stawidłami zapomocą wind, z kładki obsługiwanych i prowadzi wodę do obszernego osadnika, w łuku założonego, 16 m. szerokiego, przez który przepływa woda ($6 \text{ m}^3/\text{sek.}$) z chyżością 0.11 m. sek. W części osadnika, przylegającej do głowy sztolni, założono spust stawidłem zamykany, przez który spuszcza się osady do koryta rzeki poniżej jazu. Dno osadnika założono w spadku 3% w kierunku ku spustowi. Wlot zimowy przylega bezpośrednio do jazu, posiada grubą kratę ochronną, za nią stawidło i wprowadza wodę do kanału betonowego kształtu trapezowego, którym woda płynie z prędkością 2 m/sek. do wlotu sztolni. Dla spędzenia lodu i sryżu założono w ścianie kanału, stanowiącej zarazem dolny przyczółek jazu, spust zamykany wsuwanymi brusami. Obok niego umieszczono pływak do zatrzymywania płynących kawałków lodu i sryżu.

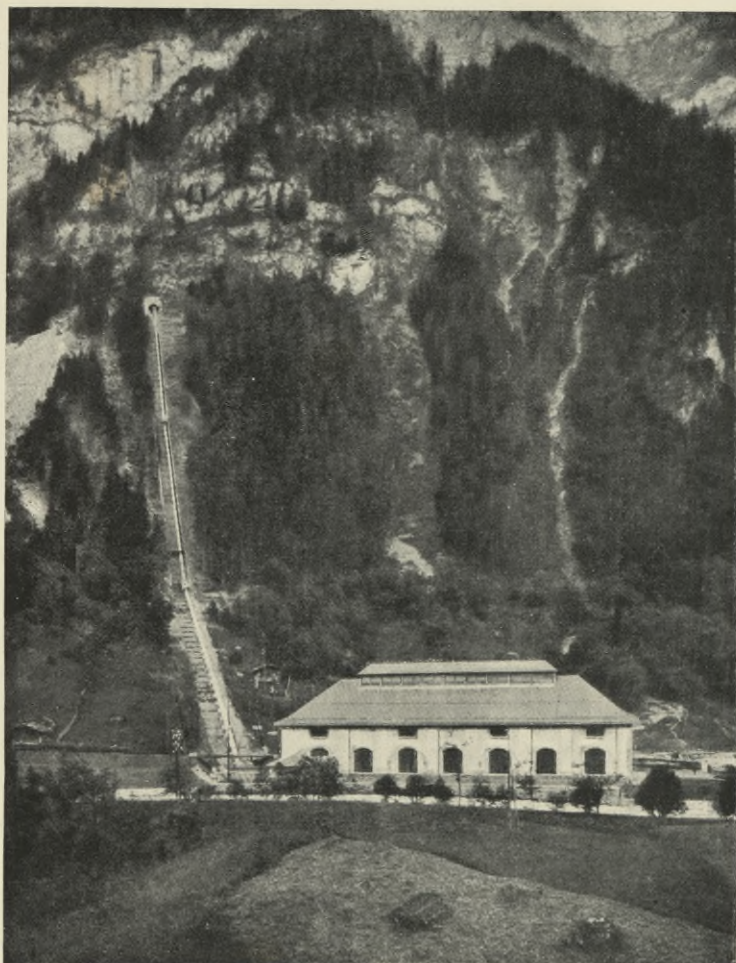
Wlot do sztolni oddzielony jest od osadnika i kanału zimowego drobną kratą i stawidłami. Sztolnia, rozpoczynająca się u ujęcia wody, a kończąca się Bunderbach koło Kandergrund, jest w całości 4.206 m. długa i można ją było przy pomocy bocznych okien równocześnie w 4 partyach wykonywać. Posiada spadek 1.6‰ , 3.72 m^2 powierzchni

przepływu i może przeprowadzić przy głębokości wody 2-10 m. 6 m. wody roboczej na sekundę. Przy budowie sztolni napotkano skały różnej jakości; największe trudności budowlane przedstawiał materiał morenowy i skalne rumowiska.

Komorę przejściową wykonano w całości wewnątrz góry przez rozszerzenie wolnego przekroju sztolni z 3,7 m² na 44 m². Od sztolni głównej odgałęziono nadto pod kątem prostym 4 boczne ramiona na długość 35 do 46 m. i uzyskano w ten sposób wyrównawczy zbiornik wody o pojemności 15.000 m³. Rola tego zbiornika w ustroju elektrowni Kandergrund jest analogiczną do funkcji, jaką spełniają wyrównawcze baterie akumulatorów przy ruchu kolejowym. Ten akumulator siły wodnej wyrównuje tutaj, podobnie jak elektryczny, nagłe zapotrzebowanie prądu w napędzie kolei, obsługiwanym przez 3 zespoły maszynowe, ustawione w hali maszyn.

W komorze przejściowej znajduje się odpowiednio wysoko założony 15 m. długi przelew dla odprowadzenia nadmiaru wody do kanału, zakończonego spustem. W drugim oknie, wychodzącym ze zbiornika, założono drugi spust zbiornikowy z wylotem na stok góry.

Przejście zbiornika komory przejściowej w rurociąg ciśnienia wytworzono przez ujęcie głów rur ciśnienia w blok betonowy, poza którym pomieszczono komorę zasów, mieszczącą klapy zwrotne, uruchamiane elektrycznie z budynku maszynowego



ZAKŁAD KANDERGRUND. OGÓLNY WIDOK ZAKŁADU. (Sprawozd. Zakładu Bern. 1911)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

i stojące rury powietrzne. Każdoczesny stan wody zbiornika sygnalizuje stale w budynku maszynowym elektryczny wodoskaz.

Przestrzeń, zajęta przez zbiornik wyrównawczy i komorę przejściową, o objętości 37.000 m³, wykuto w całości w skale, na co zużyto 61.000 kg. materiałów wybuchowych.

Na rurociąg ciśnienia składają się 3 rury, każda o średnicy 1 m., zrobione z żelaza kutego w górnych partjach nitowane, w dolnych zaś na gorąco spawane. Rury te biegną najpierw sztolnią założoną w spadku 82%, a później po skalistej skarpie zbiega ze spadkiem terenu. Spoczywają one na 84 betonowych łożyskach, z którymi są zapomocą silnych kotew połączone. Na załamaniach niwelety przechodzą rury przez silne bloki betonowe, obok których wstawiono w rurociąg dławikowe dylatacje. Obok budynku maszynowego zmienia rurociąg swój kierunek pod prostym kątem, a przeszedłszy przez komorę zasów, kończy się odgałęzieniami do turbin.

W hali maszyn 61 m. długiej, 15·30 m szerokiej, ustawiono 5 zespołów maszynowych o mocy po 4000 k. m., które przy spadku użytecznym 285 m. i zużyciu wody 1350 l/sek., a 300 obrotach na minutę, przetwarzają siłę wodną zapomocą generatorów w energię elektryczną, prąd zmienny o napięciu 16.000—17.000 V. Dwa zespoły maszynowe wytwarzają prąd zmienny trójfazowy o 80 okresach, który zasila sieć Zakładów Berneńskich, 3 dalsze

zespoły wytwarzają prąd zmienny jednofazowy, służący do celów kolejowych. Motory wodne są kołami Peltona.

Z innych urządzeń elektrycznych podnieść należy zastosowanie kondensatorów elektrycznych prof. Ignacego Mościckiego do ochrony elektrowni przed działaniem elektryczności atmosferycznej.

Koszta budowy części wodnej zakładu Kandergrund wyniosły 3,793.000 Fr., części elektrycznej 397.000 Fr. Ogólne koszta urosły zatem do kwoty 4,190.000 Fr.

9) Zakład wodno-elektryczny gminy miasta Zurychu „Albula“.

Jego budowę rozpoczęto w r. 1906 na podstawie uchwały Wielkiej Rady miasta Zurychu z 28 kwietnia 1906, zatwierdzonej w powszechnym głosowaniu gminy, które się odbyło 10 czerwca 1906 r.

„Albula“ jest typowym górskim, zbiornikowym zakładem, zużytkowującym wodę rzeki tej samej nazwy, płynącej wspaniałą, dziką i romantyczną doliną Schyn, którą przebiega linia retyckiej drogi żelaznej

Po ujęcie wody, założone poniżej miejscowości Tiefenkastel w Nisellas, mierzy powierzchnia dorzecza rzeki 916 km². Najmniejszy odpływ zmierzono w r. 1903 w ilości 5.009 m³/sek., czyli średnia najniższa ilość 6 m³/sek. jest do dyspozycji prawie przez cały pełny rok. Na 8 m³/sek. wody będzie można liczyć przez 282 dni w roku, zaś na 10 m³/sek. przez 248 dni w roku; przez resztę głównie zimowych dni będzie ilość wody użytkowej mniejsza, aż do granicznej cyfry 6 m³/sek.

Ze względu na zbiornik wyrównawczy, powstały wskutek spiętrzenia zwierciadła wody Albuli, mieszczący w całości 420.000 m³ wody, istnieje możność znacznego chwilowego podniesienia mocy

zakładu, wszystkie urządzenia wodne wykonano też dla przepływu $16 \text{ m}^3/\text{sek.}$ wody.

Wedle wyników pomiaru obciążenia, dokonanego w dniu 9 grudnia 1910 r., wynosiło najmniejsze dzienne obciążenie 3.250 kW. , największe 11.400 kW. , a średnie 6.300 kW. Do wyrównania tych dziennych różnic byłaby potrzebna woda w ilości 77.000 m^3 , zatem woda całego zbiornika wyrównawczego starczy na wyrównanie podobnych wahań zużycia prądu na okres co najmniej jednego tygodnia.

Przy użyciu 16 m^3 wody na sekundę, a spadku absolutnym 153.85 m. , zaś użytecznym 140.40 m. , możliwe jest najwyższe obciążenie zakładu do ilości 16.500 kW.

Podobnie, jak jaz na rzece Simmie, ujmujący wodę dla zakładu w Spiez, zbliża się także i jaz Albuli ze względu na swą wysokość (od dna rzeki do najwyższego spiętrzenia 16 m.) i silne rozmiary budowli do typu przegrody dolinowej. Jaz fundowano sposobem pneumatycznym, osadzono go mianowicie na 11 kesonach żelazno-betonowych, z których 4 ustawiono pod głównym progiem jazu, 3 pod głównym filarem, zaś 4 pod dolnym progiem. Ze względu na koryto Albuli, które jest skaliste, poszarpane, musiano teren wyrównywać w kesonach przez rozsadzanie, co niemałe przedstawiało do pokonania trudności.

Jaz jest stawidłowym jazem ruchomym i składa się z 3 otworów, a to dwóch po 8 m. światła i jednego o świetle 15 m. Dwa pierwsze otwory



ZAKŁAD ALBULA, UJĘCIE WODY W NISELLAS. (Zakł. Albulla. Sprawozd. z bud. 1910)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

działają jako upusty gruntowe i zamykane są żelaznymi stawidłami typu Stoneya, zrównoważonymi żelazno-betonowymi przeciwwagami. Progi tych upustów wzniesione są 1·5 do 2 m. ponad pierwotne dno Albuli, a ich stawidła służą w porze letniej do regulowania stanów wody powyżej jazu. Stawidło trzecie, posiadające próg stały na wysokości 9 m. ponad progiem upustów gruntowych, jest także skonstruowane z żelaza i również żelazno-betonowymi belkami zrównoważone. Jest ono w porze letniej otwarte i przepuszcza swobodnie wezbraną wodę Albuli, sięgającą 300 – 400 m³/sek. przy podniesieniu się spiętrzenia około 5·4 m. ponad stały próg otworu 15 metrowego. Ma to miejsce wówczas, gdyby służba nie otworzyła na czas upustów gruntowych. Jeżeli to jednak na czas się stanie, spiętrzenie wcale nie wzrasta, gdyż jeden z otworów upustu gruntowego, pełno otwarty, wezbraną wodę wygodnie pomieści.

Żelazne stawidła upustów gruntowych są po 9 m. wysokie i poruszane zapomocą elektrycznych wind, umieszczonych na górnym pomoście razem z windami stawidła głównego. Windy mogą być także poruszane ręcznie.

Progi 2 tunelowych głów szluz wpustowych leżą o 1 m. wyżej od progu upustów gruntowych. Otwory szluzy są ubezpieczone grubą kratą i zamykane każda dwoma stawidłami, poruszaniem zapomocą wind. Prowadzą one wodę do osadników, założonych w łuku, o takich wymiarach (35·5 m² pow.

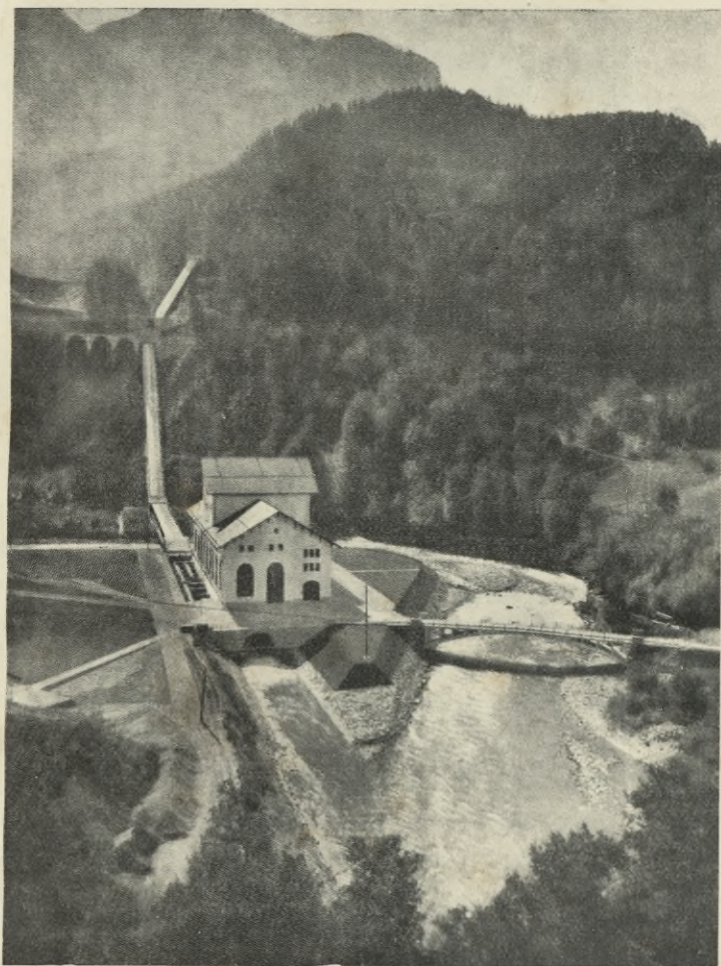
przepł.), iż woda robocza w ilości 16 m³/sek. przepływa je z prędkością 0·22 m/sek. Każdy z osadników można swobodnie podczas ruchu zapomocą osobnych sztolni opróżniać i usuwać w ten sposób nagromadzony namuł, piasek i żwir.

Na połączeniu osadnika ze sztolnią założono próg 2·5 m. wysoki, który powstrzymuje napływ rumowiska do jej wnętrza, a na nim drobną kratę, którą się oczyszcza z zawiesin zapomocą przeciwnego prądu wody. Wywołuje się go przez zamknięcie dopływowych stawideł, a otwarcie płuczącej sztolni.

Kanał roboczy stanowi sztolnia 7.300 m. długa, o 7·387 m² powierzchni przepływu. Wykonywano ją przy zastosowaniu sztolni bocznych, t. zw. okien w liczbie 8, równocześnie w 9 partyach, z których najkrótsza posiada długości 573 m., najdłuższa 1219 m.

W sztolni założono do odprowadzenia wody gruntowej kanał spągowy z rur betonowych o średnicy 15 — 20 cm. Działał on podczas budowy, później wypełnił się zaprawą cementową, którą włączano pomiędzy obudowę sztolni a ściany wyłamanego profilu i woda terenowa spływa dziś dawnymi drogami. Jedno tylko z większych napotkanych źródeł o wydajności 17 l/sek. utrzymało się w swym spągowym kanale i spływa nim dalej do koryta bocznego potoku.

Sztolnia pracuje pod ciśnieniem, które przy ujęciu wynosi około 16 m. słupa wody, zaś w komorze przejściowej zmienia się od 10 do 21 m.



ZAKŁAD ALBULA. OGÓLNY WIDOK ZAKŁADU W SILS.
(Zakład Albula. Sprawozdanie z bud. 1910)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

WYDZIAŁ INŻYNIERSTWA
KRAKÓW

Sztolnię kończy komora przejściowa, wykonana w skale, jako szyb kolisty o zmiennej średnicy od 10 do 13 m. Jest on 31 m. wysoki i służy do wyrównania różnicy ciśnień, pochodzącej ze zmiany prędkości przepływu wody w rurociągach ciśnienia i sztolni, mających swe źródło w nagłych zmianach obciążenia maszyn. Stanowi on także i zbiornik wyrównawczy na zaspokojenie pierwszej potrzeby maszyn przy wzroście obciążenia, zanim się poruszy woda sztolni i nabierze stosownej prędkości. Pojemność komory przejściowej, zależna od prędkości przepływu wody w sztolni i rurociągach, waha od 1830 do 2935 m³.

Komora przejściowa posiada przelew, którym nadmiar wody, sięgający ponad wysokość wody ujęcia, odpływa na bok do koryta Albuli. Komorę łączy sztolnia o normalnym przekroju przepływu z komorą zasów, w której mieszczą się zasowy, urządzenia zabezpieczające i elektryczna sygnalizacja stanów wody w komorze przejściowej z przeniesieniem do budynku maszynowego, gdzie je automat stale zapisuje.

Rurociągi ciśnienia są wykonane z dwu nitowanych rur żelaznych każda w górnej części o średnicy 2 m. w dolnej zaś 1·80 m. Ściany rur mają 8 do 24 mm. grubości.

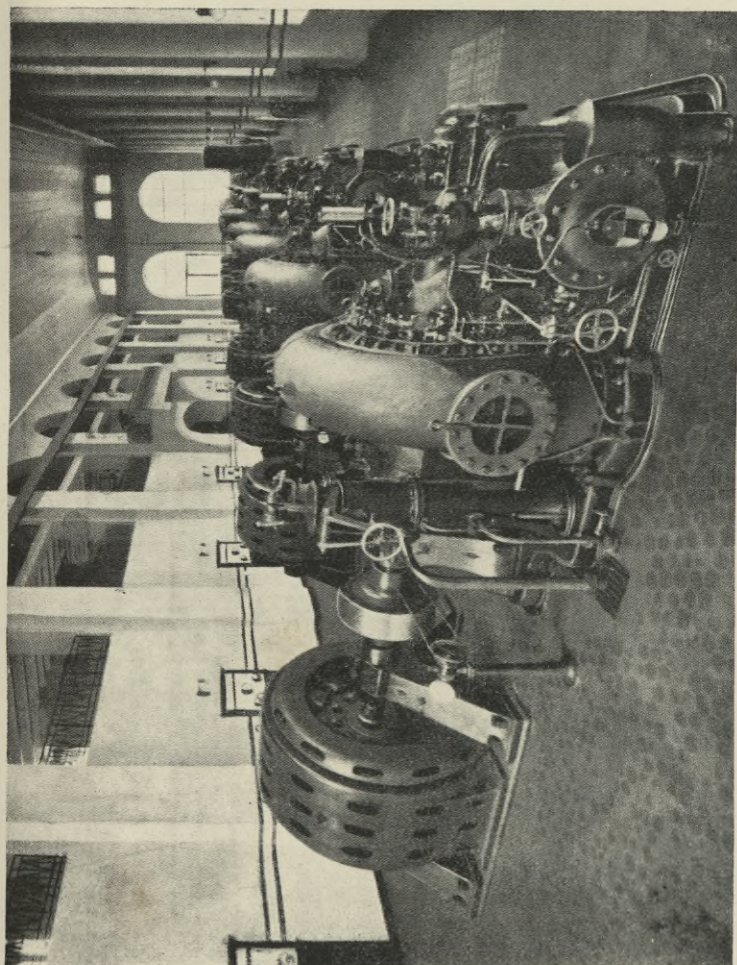
Połączenie rurociągu ze sztolnią nastąpiło na przestrzeni 23 m. pomiędzy komorą przejściową a komorą zasów, gdzie obydwie rury ujęto w blok betonowy.

Po opuszczeniu komory zasów spada rurociąg ku hali maszyn po skarpie zbrocza doliny, przyczem się trzykrotnie jego niweleta załamuje tak, że licząc od komory zasów, biegnie rurociąg zrazu w spadku 54·96‰, który przechodzi następnie w 59·3‰ a wreszcie w 1·6‰. Kierunek rurociągu musiał być zastosowany do warunków, danych koniecznością skrzyżowania jego trasy z torem kolei i położeniem budynku maszynowego, przez co powstało jedno załamanie.

Wskutek usytuowania budynku maszynowego na prawym, wypukłym brzegu zakola Albuli, przeprowadzono rurociąg, który wraz ze sztolnią na lewym jej brzegu leży, osobnym mostem ponad koryto rzeki

Budynek maszynowy założono równolegle do kierunku rurociągu ciśnienia. Jest on około 65 m. długi, w całości około 23 m. szeroki; przypada z tego 13 m. na halę maszyn reszta na rozdzielnicę urządzoną w 6 piętrowych kondygnacjach.

W hali maszyn około 15 m. wysokości stoi 8 zespołów maszynowych o mocy po 3000 kW. Turbiny są syst. Francisa, generatory dla prądu zmiennego. Obydwie maszyny mają oddzielne wały, łączone ze sobą sprzęgłami. Maszyny wzbudzające stoją osobno w środku hali maszyn i dają prąd stały o napięciu 120 V. Generatory wytwarzają prąd o napięciu 6.900 V., które transformatory podnoszą do 46.000 V. Cztero-przewodowa podwójna linia wysokiego napięcia, założona na słupach żelazno-



ZAKŁAD ALBULA. HALA MASZYN W SILS. (Zakład Albula. Sprawozdanie z bud. 1910)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

betonowych, przynosi energię elektryczną do Zurychu z 13·8% stratą energii przy spadku napięcia na 40.000 V.

W Zurychu i najbliższej okolicy rozdzielają energię elektryczną miejskie zakłady elektryczne gminy miasta Zurychu, opisane wyżej w 3-cim ustępie IV-go rozdziału.

10) Zakład wodno-elektryczny na rzece „Löntsch“.

Na zakończenie wędrówki po szwajcarskich zakładach mam zdać z kolei rachunek ze spostrzeżeń, poczynionych w sławnej elektrowni wodnej Löntsch (Löntschwerk). Zadanie to wdzięczne, bo pisać przyjdzie o rzeczy, która doskonałością ustroju i doniosłością skutków swego działania rzetelnie na sławne zasłużyła imię i tak się korzystnie w gronie sąsiadek wyróżnia, iż większy zapewne obudzą interes skupione w krótkim opisie cyfry i daty.

Z imieniem zakładu na rzece Löntsch spotykaliśmy się w ciągu sprawozdania niejednokrotnie, bo też trudno o nim nie mówić, skoro jest on wcieleniem dawno żywionej idei stworzenia takiego zakładu wodnego, który zdolny do krycia codziennego, w porze świecenia silnie wzrastającego, zapotrzebowania energii elektrycznej, uwolniłby zdołał wodne elektrownie od kosztownej budowy i utrzymania ciepłokowych rezerw. Zakłady, z nim w związku pracujące, zdolne są całą roczną produkcję zużytkować w sposób równowartościowy, bo zakład Löntsch wyrównać zdoła nie tylkoienne nierówności w zapotrzebowaniu prądu, lecz i roczne w ich mocy wahania, mające swe źródło w zmienności stanów wód użytkowych.

Ma to doniosłe znaczenie dla gospodarstwa narodowego Szwajcaryi, bo w miarę wzrostu ilości takich zakładów zmniejszy się zużycie zagranicznego paliwa, a nadto praktyczne zastosowanie rezerwy wodnej zamiast cieplikowej, powiększy w sposób bardzo wydatny ogólną moc, dotąd jeszcze nie wyzyskanych szwajcarskich sił wodnych, dla których ujmowano najpierw stałe a więc najniższe stany wody, aby przejść później do wód normalnych około 250 dni w roku trwających, aby ujmować wreszcie obecnie już wody półroczne (Olten-Gösgen, Eglisau).

Jest rzeczą jasną, że zakład na rzece Löntsch nie dostarczy wodnej rezerwy dla wszystkich potrzebujących jej zakładów, jest on jednak klasycznym przykładem na wielką skalę założonego akumulatora siły wodnej, którego działanie tak pociągać musi, iż się ich ilość z biegiem czasu coraz bardziej mnożyć zacznie, aż się siły wodne Szwajcaryi także przed niekorzystnym wpływem zmienności stanów rzecznych wód skutecznie zabezpieczą.

Zakład na rzece Löntsch zasila swym rezerwowym prądem większą ilość obcych zakładów elektrycznych, między innymi zakłady elektryczne kantonu zurychskiego i gminy miasta Zurychu, jest jednak stale sprzężony z zakładem Beznau, należącym razem z nim do T. A. „Zakładów północno-wschodniej Szwajcaryi“, które jako trzeci człon tego doskonałego zespołu budują obecnie, opisany pod 2) zakład Eglisau.

Ze względu na tak bliskie powinowactwo,

trzeba scharakteryzować kilku słowy elektrownię Beznau. Zużytkowuje ona spadek (3 do 6 m.) i wodę dolnej Aary (180—300 m³/sek.) przez odcięcie zakola rzeki kanałem roboczym 1.2 km. długim. Zbudowana w czasie 1899—1902 należy do typu starszych zakładów i posiada moc zmienną, od stanów wód Aary zależną, w granicach od 7.800 do 13.700 k. m.

Na rezerwę do wyrównania tej w znacznych granicach zmiennej produkcji energii elektrycznej zbudowano parowy zakład elektryczny o mocy 7.000 k. m.

Od r. 1908 pracuje ten zakład, zbudowany przez T. A. Motor, na sieć wspólną z zakładem na rzece Löntsch, w linii powietrznej 85 km. od niego odległym.

A teraz słów kilka o ustroju zakładu na rzece Löntsch. Powstawał on powoli, drogą ewolucyi. Od setek lat korzystały nadbrzeżne gminy i szereg prywatnych przemysłowców z siły wodnej górskiego potoku Löntsch, który ma w całości 81 km² dorzecza, z czego 13 km² przypada na powierzchnię Klöntalskiego jeziora a 29 km² na nagie skały, pokryte częściowo lodowcami i polami wiecznego śniegu.

Już około połowy przeszłego wieku poczyniono pierwsze próby, mające na celu wykorzystanie wyrównawczych zdolności Klöntalskiego jeziora i założono sztolnię, sięgającą popod najniższy stan wody jeziora, przez co uzyskano przez cały rok stały przepływ wody w ilości 500 l./sek. W latach

1890-tych połączyli się użytkownicy tej wody w przemysłową spółkę wodną, która wykonała drugą sztolnię głębiej sięgającą. Zapomocą niej podniesiono ilość stałej najniższej wody, ograniczonej na czas fabrycznej pracy, na 1.400 l/sek.

Pracę tę wykonali przemysłowcy, usadowieni w górze potoka w okolicy jeziora, a ponieważ z powodu trudności w wykonaniu sztolni jej koszta wysoko wypadły, dążyli do rozłożenia ich na wszystkich interesowanych i w tym celu wdrożyła ta spółka u rządu kantonu Glarus starania o przyznanie jej prawa wywłaszczenia.

Pierwszeństwo do uzyskania takiego prawa mają jednak instytucje publiczne, toteż zastrzegły je dla siebie gminy Glarus, Riedern i Ennenda i postanowiły zorganizować spółkę akcyjną, któraby wyzyskała siłę wodną rzeki Löntschi z włączeniem jeziora Klöntal w jednym stopniu, na przestrzeni od jeziora aż po ujście Löntschi do rzeki Linth. Prawo wywłaszczenia uzyskane w r. 1898 na lat 2, przedłużały gminy kilkakrotnie, a tymczasem studyowano sprawę wszechstronnie w związku z T. A. Motor, tak pod względem technicznym jak i komercyjnym. Te studia zwłaszcza komercyjne dały wynik ujemny; zakładowi na rzece Löntschi nie podobna było z góry w dostatecznej mierze zapewnić rentowności, czem zachwiano widoki na możliwość jego wykonania.

Tymczasem wykończyło T. A. Motor budowę zakładu Beznau, wnet korzystnie розміściło pro-

dukowaną przezeń energię elektryczną i przyszło do przeświadczenia, że dwa te zakłady mogą się dobrze wzajemnie uzupełniać, a i pole zbytu dla produkcji zakładu Löntsch, który korzystać będzie ze wspólnej z zakładem Beznau sieci rozdzielczej, niewątpliwie się znajdzie. Złożyło też T. A. Motor Spółce siły wodnej Löntsch ofertę na zakupno nabytych praw z obowiązkiem wykonania zakładu własnymi środkami i na własne ryzyko. Po dłuższych pertraktacjach umowa przyszła do skutku i T. A. Motor znalazło się w posiadaniu koncesyi.

Ciekawy jest postęp w rosnącej z biegiem czasu śmiałości projektów co do wykorzystania siły rzeki Löntsch.

Projekt z r. 1896 uznawał za maximum tego, co się da uzyskać, wodę w ilości 1.700 l./sek. i spadek 230 m. a siłę w ilości 4.000 k. m.

Podstawę projektu T. A. Motor z r. 1901 stanowi już 3.000 l./sek., ten sam spadek i siła w ilości 7 000 k. m. Ostatni wreszcie projekt, opracowany przez to samo T. A. Motor po zakupieniu koncesyi, na podstawie dokładnych i szczegółowych studyów, wykazał, że można przez odpowiednie ujęcie jeziora klöntalskiego zużytkować korzystnie całą ilość opadu, przypadającą na jego dorzecze (81 km²) i że przy doprowadzeniu na turbiny maksymalnie 10 m³ wody na sek. a wyzyskaniu spadku rozporządzalnego, licząc netto 330 do 355 m., uzyskać można siłę w ilości 36.000 k. m.

Podstawę do określenia rozmiarów urządzeń

wodnych stanowiły daty hydrograficzne i założenie, że zakład Löntsch ma w ten sposób uzupełniać moc elektrowni Beznau, aby było można bez względu na zmienność stanu wody Aary, wyzyskać użytecznie całkowitą jej roczną produkcję.

W spełnieniu tego zadania stały się obydwie te centrale elektryczne sprzężonymi członami jednego i tego samego zakładu, z których jeden (Löntsch) wówczas w całej pełni korzysta ze swego akumulatora siły wodnej i najwyższą moc rozwija, gdy drugi (Beznau) nie może podołać wieczornemu szczytowemu zużyciu energii, lub też, gdy w porze zimowej stan wody Aary nadmiernie spada.

Dla charakterystyki stosunków wodnych przytoczę kilka dat hydrograficznych, zwłaszcza do opadów się odnoszących. Sięgały one 43 lata wstecz. Wyliczono z nich, że średnia roczna ilość opadów dorzecza jeziora klöntalskiego wyraża się w cyfrze 141 mil. m³, zaś średni roczny odpływ 126 mil. m³, że dalej średni najmniejszy odpływ 3.32 m³/sek. wynosi.

Przy końcu sierpnia osiąga poziom wody jeziora Klöntal stan najwyższy (850 n. p. m.), przy końcu marca spada do poziomu najniższego (827.50 n. p. m.)

Użyteczna pojemność tego akumulatora siły wodnej wynosi 45 milionów m³ wody, przy podanej wyżej granicznej różnicy zwierciadeł wody 22.5 m. W tym stanie rzeczy wypadło założyć kanał roboczy, jako sztolnię pracującą pod dość znacznem ciśnieniem. Spadek brutto okazał się zmiennym w gra-

nicach 373·7 do 341·2 m., a średni użyteczny (netto) przy uwzględnieniu czasów trwania, zmieniających się stanów wody jeziora, wypadł na 341·70 m.

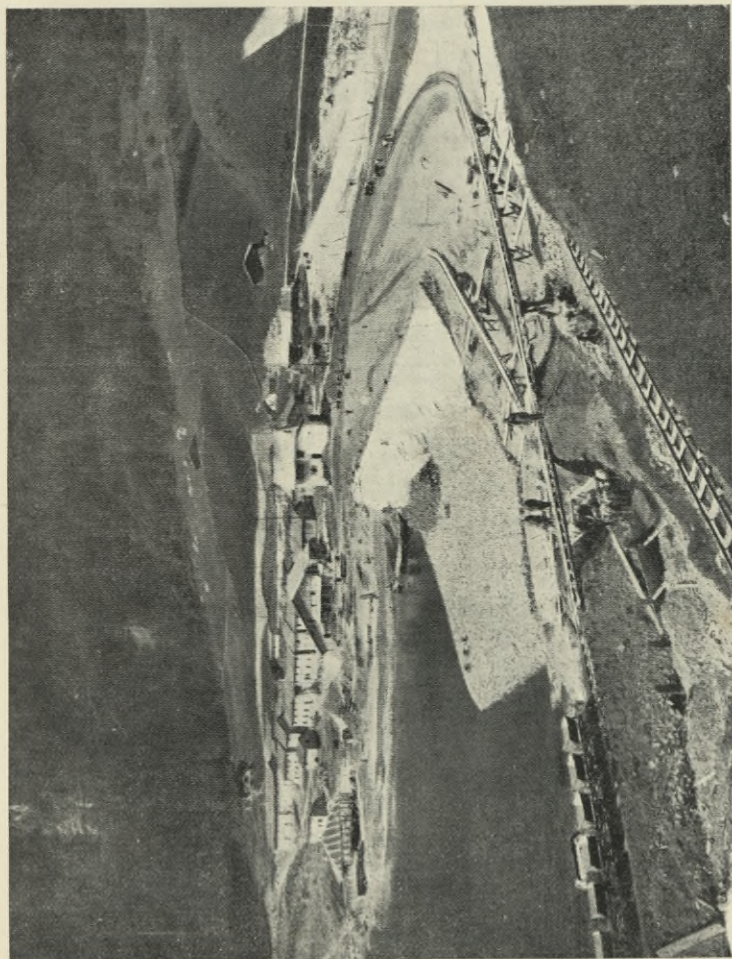
Przy uwzględnieniu dzielności urządzeń maszynowych i elektrycznych wypada, że na 1 kW. potrzeba 0·457 l./sek., zaś na 1 kWg. 1570 litrów. Ponieważ minimalna roczna objętość wody spływającej do jeziora wyraża się w cyfrze 105 mil. m³, zatem roczna produkcja zakładu Löntsch przedstawia się w sumie 67 milionów kWg., na których wytworzenie maszynami parowymi użyć by trzeba najmniej 7.000 wagonów dobrego węgla.

Gdy przed uruchomieniem zakładu Löntsch można było zużytkować zaledwie około 50% produkcji elektrowni Beznau, wzrosła ta cyfra przy pomocy zakładu Löntsch do 90%.

Najwyższa dzienna moc przypada na miesiąc grudzień i styczeń i wynosi wówczas około 32.000 k. m. Obydwa zakłady razem wzięte mogą w ciągu 11-godzinnego dziennego czasu pracy fabrycznej dostarczyć średnio w ciągu całego roku 45.000 k. m. siły.

Wszystkie te cyfry odnoszą się do założenia, że najwyższa sekundowa ilość wody roboczej wyniesie 10 m³, do której to ilości dostosowano wszystkie urządzenia wodne.

Na urządzenia, jakie zastosować musiano dla wyzyskania w powyższych rozmiarach siły wodnej jeziora klöntalskiego składają się: grobla, zamykająca dawny odpływ jeziora, przelew wraz ze sztolnią



ZAKŁAD LÖNTSCH. BUDOWA GROBLI NA ODPLYWIE JEZIORA KLÖNTHALSKIEGO. (Schweiz. Baurty. 1910)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

do odprowadzenia nadmiaru wody z przelewu i spustu, szluzą wpustową, sztolnia wraz z komorą przejściową i spustami, rurociąg ciśnienia, budynek maszynowy z urządzeniem maszynowym i elektrycznym, kanał odpływowy.

Opiszemy je krótko po kolei.

Grobla, usytuowana na północno wschodniej stronie jeziora, tuż poniżej dawnego wypływu rzeki Löntsch, spełnia dwojakie zadanie: zamyka dawny naturalny odpływ jeziora i obydwie dawniej przez spółkę Löntsch wykonane sztolnie, oraz podnosi pierwotne zwierciadło wody jeziora o około 15 m. Jest w koronie 6·0 m. szeroka i posiada skarpy założone w nachyleniu 1:2, przerwane 4 ławeczkami od strony wody po 2·0 m szerokimi, zaś 3 ławeczkami od strony lądu po 1·2 m szerokimi. Osią wnętrza grobli biegnie uszczelniające jądro z gliny, wykonane podobnie jak i cała grobla niegrubymi warstwami mocno ubijanymi.

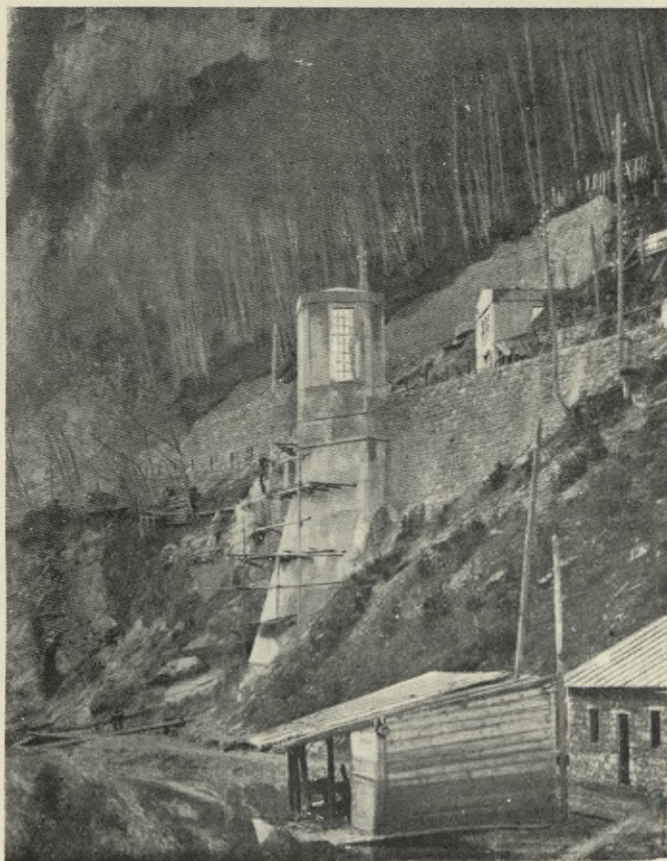
Długość grobli wynosi 217 m., największa wysokość, sięgająca 2·0 m ponad najwyższy stan wody jeziora, 21·5 m., a największa szerokość podstawy 110 m. Całkowita objętość nasypu budowli mierzy 110.000 m³, z czego 25.000 m³, przypada na jądro.

Przelew wykonany został jako potężna betonowa rura stojąca, o wewnętrznej średnicy 70 m. Lej przelewu sięga najwyższego dopuszczalnego zwierciadła wody t. j. 850 n. p. m. i jest wraz z rurą około 23 m. wysoki. Spód przelewu jest

wyłożony granitowymi ciosami, które zabezpiecza jeszcze od uderzenia 3 m. gruba warstwa wody. Z przelewem łączy się sztolnia spustowa 195 m. długa, przechodząca przez grunt rodzimy i odprowadzająca wodę do koryta Löntsch. Obok przelewu stoi organicznie z nim złączona wieża, w której fundamencie — w głębokości około 18 m. pod krawędzią przelewu — założono 2 rury spustowe, po 1·4 m. średnicy mierzące, zamykane zasuwami, poruszane za pomocą wind ustawionych pod dachem w górnej części wieży.

Dla ustroju szluzy wpustowej, założonej w odległości około 650 m. od grobli zamykającej na północnym brzegu jeziora miarodajnym był warunek, iż przy najniższym stanie wody, spadającym na wysokość 827·5 m. n. p. m. t. j. 22·5 m. poniżej najwyższego stanu 850·0 m, nie może mieć jeszcze do wnętrza sztolni dostępu powietrze, które w kanale roboczym, pracującym pod ciśnieniem 1·5 — 23 m. wywołałoby musiało wcale niepożądane zaburzenia. Założono tedy klucz sklepienia szluzy na wysokości 825 m. n. p. m.

Szluzza wpustowa składa się z dwu części, przedniej od strony jeziora, zbudowanej częścią na dnie z muru betonowego, częścią jako w skale wykuty skośny szyb, łączący podłogę nadbudowy, przylegającej bezpośrednio do brzegiem jeziora idącej drogi, z właściwym wlotem szluzy. Ten 2·3 m. wysoki, 2·5 m. szeroki, posiada od strony jeziora zwykłe stawidłowe zamknięcie, poza którym mieści



ZAKŁAD LÖNTSCH. UJĘCIE WODY JEZIORA KLÖNTALSKIEGO.
(Schweiz. Bauztg. 1910)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

się drobna ruchoma krata z prętami tak wygiętymi, iż stanowi ona zarazem workowate naczynie, które można wraz z zatrzymanymi przedmiotami w górę ponad wodę podciągnąć. W odległości 16·0 m. od stawidła w stronę ku jezioru, u właściwego wlotu szluzy, umieszczono grubą kratę z szyn kolejowych wykonaną. Szyb ten łączy pozioma sztolnia z szybem pionowym, po drugiej stronie drogi wykonanym, a jej czoło zamyka zawiasowe stawidło. Pozioma łącznikowa sztolnia kończy się w ścianie wspomnianego drugiego pionowego szybu, który posiada przekrój w świetle 2·40/3·10 mierzący, a którego pierwotnem przeznaczeniem było otworzyć dostęp do ściany, od której rozpocząć miano bicie sztolni, doprowadzającej wodę do maszyny, a który wykorzystano później na umieszczenie trzeciego z kolei stawidła skonstruowanego na zawiasach, zamykającego otwór sztolni łącznikowej. Zadaniem dwu pierwszych stawideł jest zamykanie dostępu wody od strony jeziora, zadaniem trzeciego odcięcie pierwszego szybu od połączenia z kanałem roboczym. Wszystkie te stawidła i drobną kratę porusza się zapomocą elektrycznych wind, umieszczonych w 2 piętrowej nadbudówce drugiego szybu. Ciągłe, służące do poruszenia urządzeń pierwszego szybu, przechodzą popod drogę, kanałem łączącym obydwie szyby.

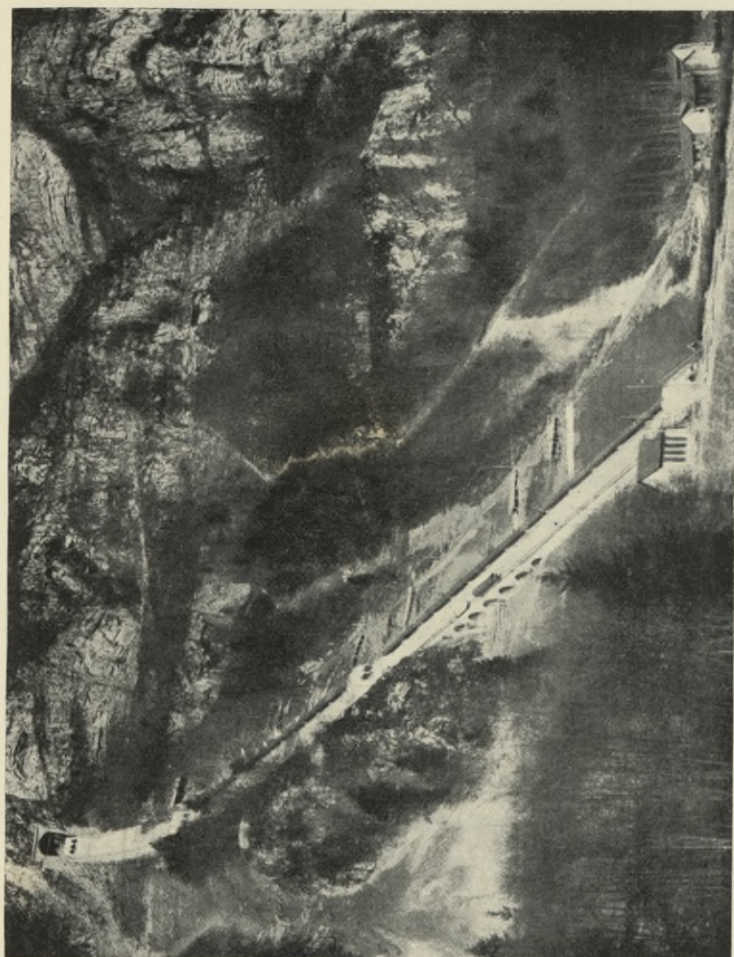
Kanał roboczy wykonano jako sztolnię, o powierzchni przepływu w świetle 4·77 m² mierzącej. Jest on 4·130 m. długi i założony w spadku 2·17‰.

Pracuje pod ciśnieniem, które u wlotu waha w granicach 1·5 — 22·5 m., zaś w komorze przejściowej od 12·0 — 35·0 m. Przekrój sztolni posiada kształt podkowy i ściany z betonu wykonane; w partyach, przechodzących przez rozluźniony materiał skalny, wzmacniano beton żelaznymi wkładkami.

Sztolnię wykonywano równocześnie w 3 partyach, przy pomocy 2 sztolni bocznych. Drugiej z nich użyto później na założenie żelaznego rurociągu spustowego.

Sztolnia doprowadzająca kończy się komorą przejściową, bardzo ciekawie ukształtowaną i wykonaną w całości w rodzimej skale. Składa się ona z dolnej komory wodnej, założonej poziomo i prostopadle do kierunku głównej sztolni, 60·0 m. długiej o pojemności 450 m³. Jej zadaniem jest działać w sposób wyrównawczy wówczas, gdy w czasie najniższego stanu wody jeziora nastąpi nagle i pełne obciążenie maszyn. Stanowi ona zatem rezerwowy zbiornik wody na czas, dopóki woda wypełniająca sztolnię nie ustawi się w spadku potrzebnym do wywołania takiej prędkości przepływu, aby przekrojem sztolni 10 m³ wody na sek. przepłynęło.

Od punktu przecięcia się osi sztolni głównej z osią, opisanej dolnej komory prowadzi w górę, na wysokość 37·0 m. skośny szyb o wymiarach 2·4/2·0 m. do górnej komory wodnej, również w skale wykutej 50·0 m. długiej o pojemności



ZAKŁAD LÓNTSCH. RUROCIĄG CIŚNIENIA W NETSTAL. (Schweiz. Bautzg. 1910)

DIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

550 m³. Jego zadanie polega na przyjęciu wody roboczej przez ten okres czasu, jakiego potrzeba na zmniejszenie prędkości przepływu wody w wypadku, gdy przy najwyższym stanie zwierciadła wody jeziora i pełnym ruchu maszyn, zajdzie potrzeba nagłego ich wyłączenia. Komora ta posiada okno, wychodzące na światło dzienne, zamknięte przelewem, odprowadzającym nadmiar wody.

Na połączeniu dolnej komory i skośnego szybu, założono w głównej sztolni drobną kratę, mającą chwycić resztki zawieszin, nie pochwyconych przez kratę wstępną szluzy wpustowej.

Na wysokości podniebienia górnej komory wodnej, założono zbiornik o pojemności 30 m³, na wodę służącą do popędu służbowego motoru, poruszającego kłapy zwrotne, założone na głowach rur ciśnienia, a uruchomianego z hali maszyn.

W odległości 20 m. od osi dolnej komory przechodzi przekrój głównej sztolni w kształt spłaszczonego leja 4·20 m. szerokiego, w którym na długość 8·0 m. zabetonowano głowy 3 rur ciśnienia każda o średnicy 1·35 m. Idzie następnie na światło dzienne wychodząca komora zasów, w której mieszczą się na każdej rurze po 2 kłapy zwrotne. Jedna z nich działa automatycznie w chwili przekroczenia pewnej granicznej prędkości przepływu wody, wzrosłej wskutek n. p. pęknięcia rurociągu. Może ona być również poruszana zapomocą elektrycznego przeniesienia z hali maszyn. Druga kłapa może być tylko ręcznie obsługiwana.

Rurociąg ciśnienia, zbudowany z blach żelaznych na gorąco spawanych, ma w całości 925 m. długości i spada ku hali maszyn w niwielecie kilkakrotnie łamanej, której spadek do 98% dochodzi.

Warunki terenowe, skrzyżowania z drogami jezdniemi zmusiły do kilkakrotnych zmian kierunku trasy. Tak poziome jak i pionowe zmiany kierunku rurociągu zostały wzmocnione silnymi stałymi betonowymi blokami.

Grubość ścian rurociągu zmienia się w granicach od 8 do 30 m/m, zaś średnica w komorze zasów 1·35 m. mierząca, przechodzi w kierunku ku dołowi w czterech stopniach na 1·05 m w ten sposób, że przy przepływie 10 m^3 , graniczna prędkość przepływu osiąga 3·85 m/sek.

W okolicy budynku maszynowego, ustawionego na brzegu rzeki Löutsch, zwraca się rurociąg popod budynek od strony rzeki. Zapomocą prostopadłych odgałęzień łączy się on następnie w ten sposób z maszynami, iż na każdą główną rurę 2 z nich przypada. Poszczególne elementy rur ciśnienia łączone są zapomocą luźnych kryś na śruby. Połączenia dylatacyjne mają ustrój dławikowy i są uszczelniane gumowymi pierścieniami.

Budynek maszynowy, mieści 6 złożów maszynowych, rozdzielnicę, stanowisko komendanta ruchu, popod niem warsztat napraw, a na piętrze komorę akumulatorów. Jest w całości 62 m. dł. około 24·0 m. szeroki i posiada 3 piętrową przybudówkę o wymiarach 16·5/8·5 dla urządzeń rozdzielnicy.

Na pomieszczenie maszyn przypada przestrzeń 55 m. długa, 13 m. szeroka, w której ustawiono 6 turbin wodnych systemu Peltona, o 375 obr. min. i na wspólnej osi z nimi zbudowane, elektryczne generatory prądu zmiennego o 60 okresach, a 8.000 V. napięcia. Maszyny wzbudzające osadzone są na wspólnym wale z generatorami i turbinami, mają moc 45 kW. i dają prąd stały o napięciu 200 V.

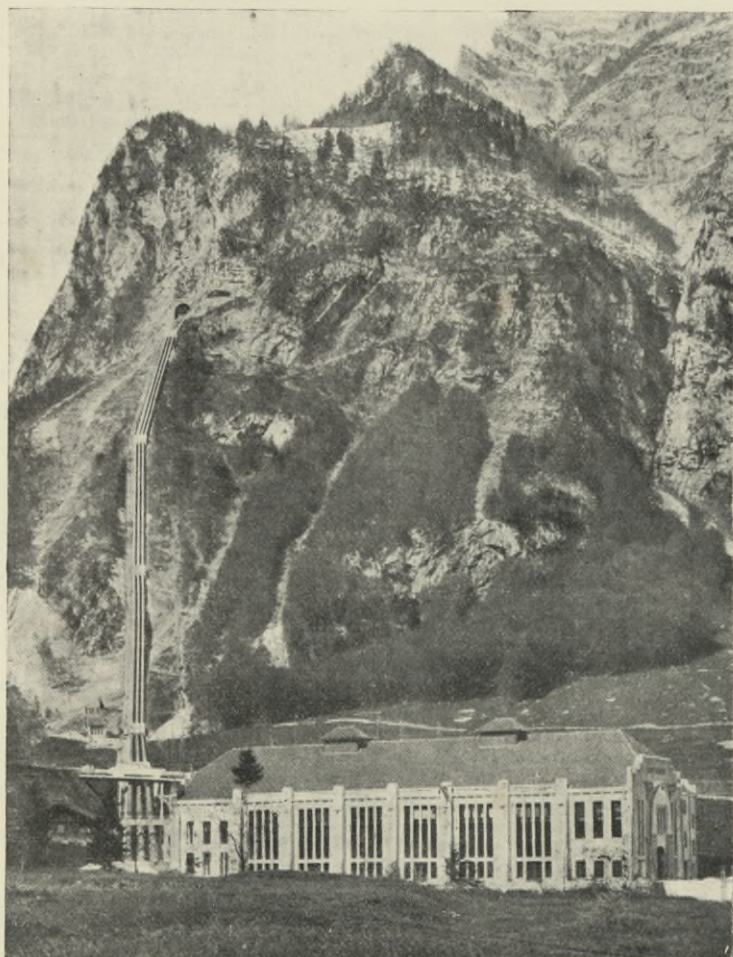
Na tem kończymy opis zakładu na rzece Löntsch, a na zamknięcie opisu wypada podać jeszcze kilka słów o współpracy tego zakładu z elektrownią Beznau.

Obydwa te zakłady, 85 km. w linii powietrznej od siebie odległe, pracują równolegle w ten sposób, że po wspólnej, dostatnio dymenzyonowanej linii wysokiego napięcia, dostarczają prąd o napięciu 48.000 V. do pośrodku między nimi położonego, głównego punktu zasilającego w Töss koło Winterthur. Stąd rozchodzą się na cały obszar działania zakładów poszczególne przewody do drugorzędnych punktów zasilających. Drugie połączenie obydwu zakładów stanowi dawna linia zakładu Beznau dla napięcia 27.000 V., którą do elektrowni Löntsch przedłużono, a z której można obsłużyć, niezależnie od Töss, tamte drugorzędne punkty zasilające.

Równoległy ruch obydwu zakładów odbywa się bez zarzutu, a jak dalece podatne są obydwie te zakłady na zmiany obciążeń, przekonano się

przy przeprowadzaniu prób, podczas których przeniesiono obciążenie 3.500 kW. w ciągu 2 minut z jednego zakładu na drugi i w ten sposób, iż konsumenci prądu wogóle tego nawet nie odczuli.

Ten krótki przegląd szwajcarskich zakładów, tak bogatych w pomysły, zastosowane do osiągnięcia jednego celu, nie wyczerpuje bynajmniej wszystkich typów urządzeń, jakie tam do wyzyskania sił wodnych zastosowano. Niema tu ani reńskiego zakładu Augst-Wyhlen, w którym woda Renu, spiętrzona wspólnym jazem, porusza dwie odrębne elektrownie, jedną niemiecką, drugą szwajcarską, ani też zakładu Fully, w którym na łopatkach koła Peltona uderza woda pod ciśnieniem 1653 m. z prędkością 175 m/s., ani też zakładu Kubel, który jeden z pierwszych użył przegrody dolinowej do wytworzenia akumulatora siły wodnej, uzupełnianego jeszcze pomocą maszyn parowych, ani wreszcie wielu, wielu innych, dawniejszych i nowszych. Już jednak ta krótka lista imponuje i ciśnie pod pióro, w superlatywy ujęte, słowa podziwu dla technicznej i finansowej organizacji tego kraju, który, pozbawiony innych przyrodzonych bogactw naturalnych, zdołał wodę w tym stopniu opanować i wyzyskać.



ZAKŁAD LÖNTSCH. OGÓLNY WIDOK ELEKTROWNI W NETSTAL. (Schweitz. Bautzg. 1910)

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

VI. Uwagi końcowe.

Geograficzne położenie Szwajcaryi, na pograniczu światów germańskiego i romańskiego, które się korzystnie uzupełniają w tym kraju swobody i wolności, polityczna i ekonomiczna niezależność, a także i podział na niewielkie samodzielne jednostki administracyjne, które z całą swobodą rozwijają swą indywidualność, czujna opieka rządu związkowego nad wspólnymi interesami, wszystko zaś razem oparte na ściśle demokratycznych podstawach, powoduje, że sprawy, budzące interes publiczny, a zdolne przyczynić się kulturalnie czy ekonomicznie do podniesienia kraju, są rozważane zawsze szeroko i gruntownie. Wzięto się też zawczasu i umiejętnie do korzystnego zużytkowania fizycznych właściwości kraju, w którym korzystne stosunki hydrograficzne liczą się do najważniejszych dóbr narodowych.

Wyzyskanie sił wodnych do produkcji energii elektrycznej, która stale zmniejsza potrzebę importu węgla i ropy, a równocześnie pobudza przemysł, w znacznej mierze na eksport pracujący, do coraz intensywniejszego rozwoju, osiągnęło w tym

kraju niewielkim tak wysoki stopień rozwoju, iż mu się należy pierwsze miejsce w świecie.

Niemala część zasług przypada w tym szybkim postępie rozwoju także ogólnemu narodowemu wychowaniu, które, dostosowane do warunków, na znanym wysokim stoi poziomie. Wykształcenie zawodowe otacza szczególniejsza opieka publiczna i prywatna, zorganizowano też wybornie średnią naukę przemysłową, a wyższe studia techniczne, wyposażone w bogate środki naukowe, zyskały światową sławę. Zawodowe wykształcenie, uwzględniające w swym programie bieżące potrzeby życia, prowadzi się z pedanterią, mającą na celu wyrobienie ludzi, którzyby swą sumienną i precyzyjną pracą tworzyli wartości, poszukiwane za granicą i kryli tym sposobem ze zyskiem passywa handlowego bilansu, powodowane importem obcego surowca.

Ta właściwość wychowania korzystnie odbić się musiała także na rozbudowie sił wodnych i elektryfikacji kraju, w których podziwiać się musi bogactwo inwencji i mistrzostwo wykonania. I jeszcze jedna charakterystyczna cecha ustroju Szwajcaryi wyrzeć musiała niewątpliwie wielki wpływ na pomyślny ekonomiczny rozwój kraju. Brakowi biurokracji przyznać to trzeba, że pozorami łatwej i pewnej egzystencji nie było komu odciągać od produkcyjnej pracy kwiatu młodzieży, która zdana na własne siły, a do życia dobrze przygotowana, wysiłkiem intensywniej pracy docho-

dziła na stanowiskach w handlu i przemyśle do znacznie lepszych wyników niż te, które dać może gdzieindziej urzędnicza karyera. Otwarte, a tak obszerne pole pracy nad zużytkowaniem sił wodnych, zapełniło się też pierwszorzędnymi pracownikami, którzy z dumą patrzą dziś na owoce swych tak stosunkowo niedługich wysiłków.

Na tych kilku uwagach możnaby zakończyć to sprawozdanie, gdyby nie chęć a raczej obowiązek porównania cyfr, do Szwajcaryi się odnoszących, ze stanem własnego kraju. Zadanie to wdzięcznem nie będzie, bo wykaże jak daleko w naszym rozwoju pozostaliśmy w tyle i ile celowej czeka nas pracy, aby jeżeli już nie wyrównać różnicę, to przynajmniej utrzymać w przyszłym rozwoju ten sam, choćby tak wielki przedział.

Statystykę elektrowni szwajcarskich prowadzi „Towarzystwo elektrotechniczne“, połączone ze „Związkiem szwajcarskich elektrowni“, zatem prywatna instytucja, reprezentująca wspólne interesa wszystkich czynników, mających związek z produkcją energii elektrycznej i jej zastosowaniem. W Galicyi nikt się tą statystyką stale nie zajmował, pozostawiając to czynnikom wiedeńskim: „Towarzystwu elektrotechnicznemu“ i „Związkowi elektrowni austr. i węgier.“, z których każdy z osobna do r. 1911 statystykę tę prowadził. Od czasu do czasu zdarzają się jednak i u nas odosobnione próby podjęcia tej pracy. Ostatnią za r. 19 opracował inż. K. Drewnowski i opublikował w zwięzłej

broszurze. Stamtąd też przeważnie czerpałem daty, poniżej podane.

Obok cyfr, odnoszących się do stosunków galicyjskich, podawać będę cyfry szwajcarskie w nawiasy ujęte, przyczem jedne i drugie odnosić się będą do r. 1911.

Powierz. Galicyi mierzy	79·340 km ²	(41.324 km.)
Galicya liczyła mieszk.	8,000.000	(3,800.000)
W r. 1911 mieliśmy elektr.	22	(766)
1 elektr. przypad. na po- wierzchnię kraju	. 3.606 km ²	(53.9 km ²)
1 elektrow. przypada na mieszk.	363.000	(4.960)
Ogólna moc urządzeń ma- szynowych w kW.	13.292	(383.916*)
na mieszk. przyp. kW.	0.0016	(?)
roczna prod. kWg.	13,000.000	(714,000.000)
na mieszk. wyp. kWg	1·62	(189)
a potem		

1. Do instytucji publicznych

należało elektrowni	14	. . . . .	(370)
do osób prywatnych	8	. . . . .	(396)

2. Wiek elektrowni.

z roku 1886 pochodzi	(2)
„ 1887 „	(2)
Do przeniesienia	(4)

*) dla 180 elektrowni szwajcarskich, z pośród 766, objętych szczeg. statyst. z r. 1911.

	Z przeniesienia .	(4)
Z roku	88	pocho <i>dz</i> i (1)
"	89	" (4)
"	1890	" (5)
"	91	" (4)
"	92	" (7)
"	93	" (4)
"	94	" (3)
"	95	" . 1 (11)
"	96	" . 1 (15)
"	97	" . 1 (14)
"	98	" (6)
"	99	" (11)
"	1900	" . 2 (6)
"	01	" . 1 (9)
"	02	" (16)
"	03	" (20)
"	04	" . 1 (31)
"	05	" . 1 (13)
"	06	" . 2 (17)
"	07	" . 1 (20)
"	08	" . 1 (21)
"	09	" . 2 (10)
"	1910	" . 2 (13)
"	11	" . 3 (3)
Razem		(268)

Wiek*u* 3 elektrowni galicyjskich, za*ś* 498 szwajcarskich nie podano w statystyce.

3. Moc.

ilo <i>ś</i> c	moc jednostk.	moc sumaryczna
(1)	41.300 kW.	(41.300) kW.

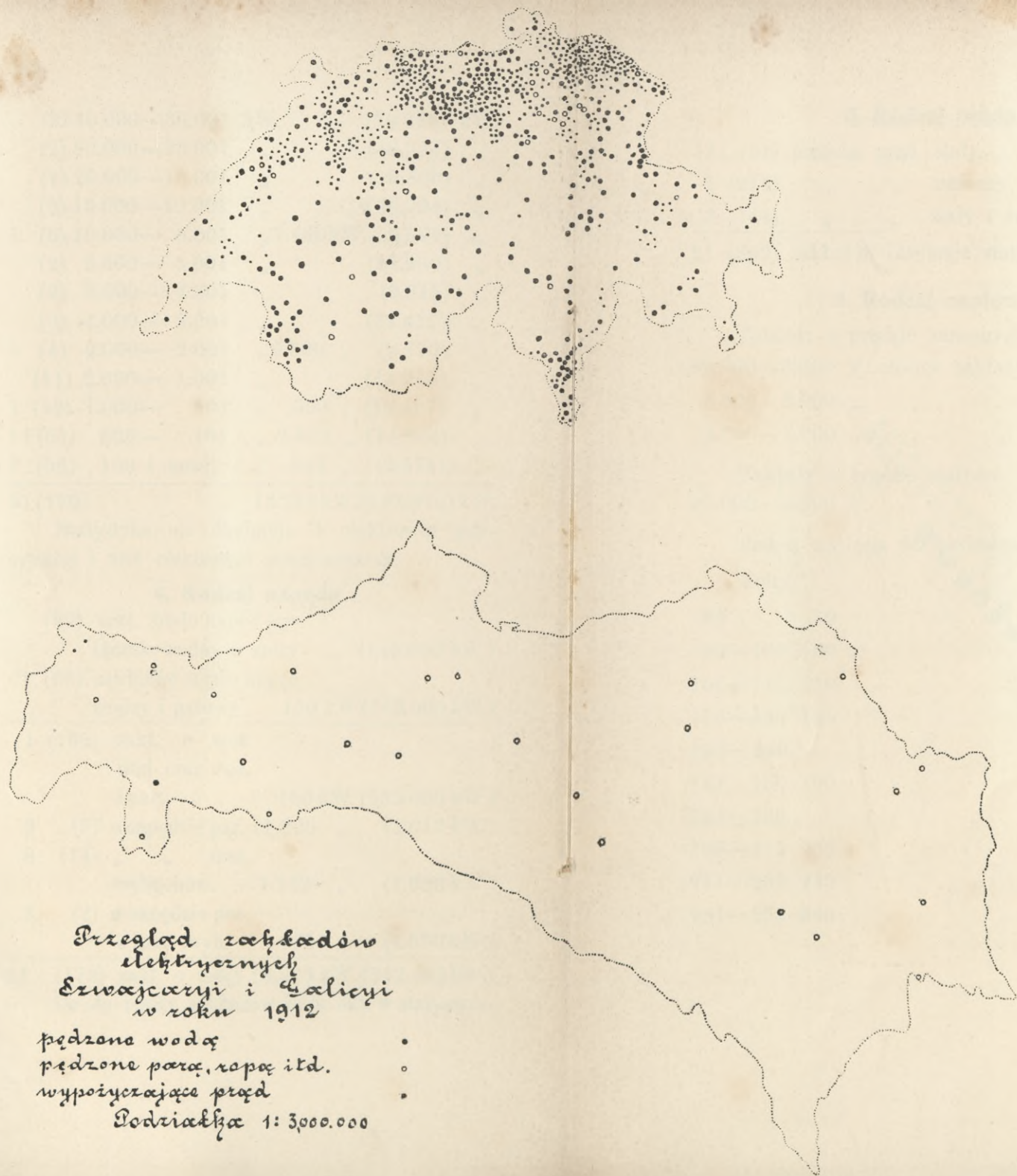
	(2)	40.000—30.001	kW.		(70.225)	kW.
	(2)	30.000—20.001	"		(48.334)	"
	(1)	20.000—15.001	"		(18.800)	"
	(3)	15.000—10.001	"		(36.794)	"
1	(8)	10.000— 6.001	"	7.450kW.	(62.671)	"
	(2)	6.000— 5.001	"		(11.290)	"
	(2)	5.000— 4.001	"		(9.215)	"
	(9)	4.000— 3.001	"		(31.417)	"
1	(4)	3.000— 2.001	"	2.590 "	(9.770)	"
	(11)	2.000— 1.001	"		(14.955)	"
1	(18)	1.000— 501	"	600 "	(12.407)	"
11	(61)	500— 101	"	2.334 "	(14.364)	"
7	(56)	100 i mniej	"	319 "	(2.374)	"
<hr/>						
21	(180)			13.293kW.	(383.916)	kW.

Statystyka nie obejmuje 1 elektrowni galicyjskiej i 586 elektrowni szwajcarskich.

4. Rodzaj napędu.

	(92)	zakł. miało napęd wy-				
		łącznie wodny o mocy			(146.000)	kW.)
1	(66)	zakładów miało napęd				
		wodny i parowy		150 kW.	(189.000)	kW.)
<hr/>						
1	(158)	zakł. o mot.				
		wod. oraz wod.				
		i par.		150 kW.	(335.000)	kW.)
9	(5)	o napędzie par.	11.226	"	(1.012)	kW.)
8	(14)	" " mot.				
		wybuchow.	1.142	"	(1.900)	kW.)
3	(2)	o napędzie par.				
		i mot. wyb.	775	"	(4.570)	kW.)
<hr/>						
21	(179)	zakł. o mocy	13.293 kW.		(342.482)	kW.)

Co do reszty zakładów brak dat w statystyce.



BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

S - 96

5. Rodzaj prądu.

17	(51)	posiada prąd stały,
1	(214)	„ „ zmienny
3	(44)	„ „ stały i zmienny
<hr/>		
21	(309)	zakładów obejmuje statystyka.

6. Rodzaj napięcia.

Zakłady o prądzie zmiennym:

50.000—5.000	V.	stosuje zakładów	—	(64)
5.000—3.000	„	„	3	(30)
3.000—1.000	„	„	1	(38)

Zakłady o prądzie stałym:

25.000—5.000	V.		—	(4)
--------------	----	--	---	-----

Rodzaj napięcia do oświetlenia:

Volty		Il. zakł.
50	50	— (1)
90—105	100	1 (5)
106—115	110	5 (18)
116—130	120	4 (102)
131—140		— (4)
141—160	150	4 (66)
161—189		(2)
190—210	200	— (40)
211—230	220	10 (45)
231—250	240	— (9)

7. Moc przyłączenia.

Cyfry tu podane odnoszą się do 248 objętych statystyką zakładów szwajcarskich na ogólną ich liczbę 22.

Moc przyłączenia motorów:

z nieogran. pr. używ.
prądu 3.451 kW. (118.000 kW.)
j. w. z ogan. pr. už.
prądu — (26.000 kW.)

Moc przyłączenia:

240 000 (2,235.000) lamp
(żar. 50 W.) żar. i łuk. 14.785 kW. (114.500 kW.)
Aparatów do ogrz. — (23.200 „)
Razem 18.236 kW. (281.700 kW.)

Cyfry powyższe mają charakter ogólny, możemy przyjrzeć się także cyfrom bardziej szczegółowym, a w tym celu porównam elektrownię miasta Zurychu z zakładami Krakowa i Lwowa.

L. p.	Przedmiot	Zurych	Kraków	Lwów
1	Rok otwarcia ruchu	1892	1905	1901,1908
2	Ilość miejscowości zasilanych prądem	11	1	1
3	Ogólna ilość mieszk.	199 100	155.000	210.000
4	Odległość przenies. km.	144.5	—	—
5	Kapitał zakładowy	Fr.27,483635	K. 4,057.523	6,060.645
6	Całkowita moc motorów wodnych k. m.	25.200	—	—
7	Całk. moc mot. par. k. m.	6.000	2400	7800

L. p.	Przedmiot	Zurych	Kraków	Lwów
8	Moc generat. pr. zm. jednofazowych kW. .	800	—	—
9	Moc gener. pr. zmien. trójfazowych kW ..	17.000	1.950	5.550
9a	Moc gener. pr. stałego	—	—	800
10	Rezerwa innych zakł. kW.	4.000	—	—
11	Moc użytł. akumulat. kW.	4.250	640	580
12	Ilość transformatorów	245	11	105
13	Moc sumaryczna transformatorów kW. .	12.404	405	5.050
14	Całkow. długość trasy przewodów . . .	147	—	—
15	Ilość słupów	5.232	—	—
16	Długość rowów kablow. dł. kabli sieci zasil. km.	68.4 183.7	—	—
17	Dł.przew.napowietrznych sieci rozdż. km. . .	14.3	—	5.06
18	Dług. rowów kablowych sieci rozdż. km. . .	192.6	—	—
	dług. kabli „ . . .	1.048.8	234.63	339.05
19	Najwyższa szczytowa moc oddana w ciągu r. 1911 do sieci kW. . . .	15.500	1.705	3.865
20	Praca oddana do sieci w ciągu roku 1911:			
	a) motory kWg. . . .	36,937.310	692.821	591.576
	b) światło „	6,173.600	1,408.631	2,635.597
	c) kolej i własne potrzeby kWg. . . .		128.001	4,647.301
	razem „	43,110.910	2,230.353	7,874.584
21	Moc przyłączenia			
22	a) motorów szt. kW.	2.313	648	648
	b) światło kW. . . .	12.330	1.494	2.050
		23.252	4.353	7.382
22	Ilość zainstalow. mierników elektrycznych .	10.859	3.264	8.085
23	Współcz. obciążenia uż. odd. en. el. kWg. / moc masz. x 8.760 kWg.	0.46	0.093	0.13

Porównanie tego szeregu cyfr, wyrażającego ilościowo, najważniejsze elementa ogólnego obrazu elektryfikacji kraju, daje pogląd na stan, w jakim się znajdujemy, na stopień zaniedbania pod względem zaopatrzenia w energię elektryczną. W roku 1911 staliśmy w przybliżeniu na równi ze stanem Szwajcaryi przed laty 16, t. j. w r. 1895; okres następných lat sześciu przyniósł u nas nie wiele korzystnych zmian, gdy tam pracuje się tymczasem z całym nateżeniem.

Ale nie o ambicyę zrównania się ze Szwajcaryą, lecz o rzeczywistą potrzebę chodzić nam może. Współczesny przemysł wielki, czy drobny, nie może się obejść bez energii elektrycznej, jeżeli tedy tej w kraju nie będzie, względnie będzie jej nie wiele i droga, nie można myśleć o racjonalnym rozwoju przemysłu krajowego, potrzebnego tak bardzo teraz właśnie do przeprowadzenia wielkiego zadania odbudowy wojną wyniszczonego kraju.

Akcyja elektryfikacji kraju napotykała dawniej, a gdyby się stosunki nie miały zmienić, napotka zapewne i w przyszłości, na poważne trudności, do których należeć będzie w pierwszym rzędzie nasza gospodarcza zależność. Przypiosła nam ona w Austrii stanowisko jakiejś zamorskiej kolonii, którą widziało się chętnie w roli konsumenta, której jednak przemysłowo produkcyjne zamiary oficjalnego poparcia nie miały, a zorganizowany w kartele wielki

przemysł zachodni i podobnie zrzeszony wielki kapitał wprost je zwalczały.

Dość przyglądnąć się bliżej, szeroko przed wojną omawianej budowie zakładu wodno-elektrycznego Szczawnica - Jazowsko, aby znaleźć słów tych powierzenie.

W żywej polemice zwalczano ten zakład, który znaczną część kraju zasilić miał energią elektryczną w ilości około 100 milionów kWg., a za jeden z ważniejszych przeciw niemu motywów posłużyła obawa o zachybianie równowagi budzącego się do życia kopalnictwa węglowego.

Dziś podobny argument zapewne nie znalazłby oddźwięku w społeczeństwie. Doświadczenia poczynione w ciężkiej węglowej i naftowej niedoli, przekonałyby każdego, że zakład przynoszący roczną oszczędność do 20.000 wagonów węgla importowanego, nie może krajowi szkody przynieść. Zresztą także i autorytatywne oświadczenie byłego austriackiego rządu, towarzyszące wniesieniu przed forum parlamentu projektu ustawy o unormowaniu zasad gospodarki elektrycznością, motywuje konieczność ustawy potrzebą wprowadzenia oszczędności w zużyciu węgla przez silną akcyę popierania budowy wodno-elektrycznych zakładów. Miało to zmniejszyć import zagranicznego węgla i poprawić państwowy bilans handlowy. To samo odnosi się i do Galicyi, dokąd również importowano znaczne ilości obcego węgla.

Nasz zakład wodny tymczasem nie powstał, a dziś tylko teoretycznie obliczać możemy nieo-

cenione usługi, jakie w obecnych warunkach oddać mógł społeczeństwu, przemysłowi i odbudowie kraju.

Wiele ważnych przyczyn obecnego stanu rzeczy mieści się w nas samych, znalazłyby się niewątpliwie także i środki skutecznego przeciwdziałania. Trzeba tylko wyjść ze stanu bierności i w pełni świadomości położenia, w którym nadal trwać nie możemy, stanąć do pracy pod przewodnictwem pierwszorzędnych i doświadczonych sił techniczno-zawodowych i przemysłowych talentów, na których brak w kraju czy zagranicą społeczeństwo polskie skarżyć się nie może. Trzeba tylko inicjatywy i celowej organizacji, a będzie się mogła rozpocząć praca nad włączeniem naszych bądź co bądź wielkich sił wodnych w łańcuch czynników, które się muszą przyczynić do zwolnienia kraju od cisnącej i upokarzającej zależności gospodarczej.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

SPIS RZECZY.

	Str.
Wstęp	4
Ogólny ustrój szwajcarskiej administracji	8
I. Gospodarstwo wodne.	
a) Meteorologia	8
b) Hydrometria	9
1) Hydrografia	13
2) Badanie stosunków wodnych	13
3) Siły wodne	14
4) Żegluga śródzienna	14
II. Rozwój wyzyskania sił wodnych	16
III. Ważniejsze daty statystyczne szwajcarskich elektrowni	23
IV. Bliższe szczegóły kilku zakładów wodno-elektrycznych	54
1) Zakłady Berneńskie	57
2) Zakłady elektryczne kantonu zurychskiego	76
3) Zakłady elektryczne miasta Zurychu	87
4) Zakłady północno wschodniej Szwajcaryi	98
V. Opis zakładów wodno-elektrycznych	111
1) Zakład Olten Gösgen	113
2) » Eglisau	123
3) » Baden zur Aue	127
4) » Hagneck	129
5) » Kallnach	133
6) » Bodio	136
7) » Spiez	142
8) » Kandergrund	152
9) » Albula	157
10) » Löntsch	164
VI. Uwagi końcowe	179

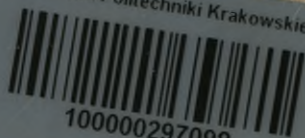
Ważniejsze omyłki druku.

Str. 26,	12-ty wiersz od dołu,	zamiast 43.000	ma być 43 500
„ „	8-my „ „ „ „	32.785 „ „	33.785
„ 29,	10-ty „ „ góry	20,312.657 „ „	20,213.657
„ 29,	10-ty „ „ „	20,313.657 „ „	20,213.657
„ 30,	11-ty „ „ dołu	— „ „	35
„ 38,	11-ty „ „ góry	12 „ „	112
„ 38,	16-ty „ „ „	228 „ „	288
„ 40,	16-ty „ „ „	5% „ „	0·5%
„ 40,	11-ty „ „ dołu	120 „ „	210
„ 41,	10-ty „ „ „	(10·8%) „ „	1(0 8%)
„ 41,	9-ty „ „ „	46 ² / ₃ „ „	46 ² / ₃
„ 42,	6-ty „ „ „	„ przetwornie „ „	„ przetwor- [nic
„ 47,	14-ty „ „ „	539.000 „ „	530.000
„ 50,	13-ty „ „ „	32 „ „	34
„ 52,	7-my „ „ góry	„ 815.636·95 „ „	815.636 05
„ 57,	6-ty „ „ dołu	„szweizerische „ „	„schweize- [rische
„ 63,	6-ty „ „ góry	391 „ „	610
„ 73,	11-ty „ „ „	„ sprawn. „ „	„ mocy
„ 93,	2-gi „ „ dołu	„ 200 V „ „	2000 V
„ 113,	6-ty „ „ „	„ m „ „	„ m ³
„ 124,	6-ty „ „ góry	„ od „ „	„ do
„ 139,	1-szy „ „ dołu	„ przy- „ „	„ prze-
„ 151,	5-ty „ „ góry	„ zwrotnymi „ „	„ zwrotnemi
„ 152,	9-ty „ „ „	„ 5·52/sek „ „	„ 5·5 l/sek.
„ 154	2-gi „ „ „	„ 6 m. „ „	„ 6 m ³
„ 171	4-ty „ „ dołu	„ 70 m „ „	„ 7·0

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

30-3
100-

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297098