

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXXVI.

Lwów, dnia 10 października 1918.

Nr. 19.

TREŚĆ: Inż. Dr. W. Aullich: Ewolucja form konstrukcyjnych w budowie turbin wodnych jako skutek wzajemnych wpływów teorii i praktyki. — Inż. T. Gayczak: W sprawie elektryfikacji kraju. (Dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Sprawy bieżące. — Sprawy Towarzystwa.

## Ewolucja form konstrukcyjnych w budowie turbin wodnych jako skutek wzajemnych wpływów teorii i praktyki.

(Streszczenie odczytu wygłoszonego d. 5 czerwca b. r. w Polskim Tow. Politechnicznym przez inż. dr. Witolda Aulichę).

Stan, do którego budowa turbin doszła w ciągu krótkiego, ale bardzo intensywnego rozwoju, jakiego świadkami byliśmy w ostatnim dwudziestopięcioletniu, jest typowym produktem krzyżowania wzajemnych wpływów, mało powiedzieć teorii i praktyki, bo należy podkreślić: niemieckiej teorii i amerykańskiej praktyki.

Budownictwo turbin wodnych zostało przebudowane ze stuletniego snu przez kongres elektrotechniczny we Frankfurcie, kiedy to wykazano korzyści przenoszenia prądu o wysokim napięciu na wielkie odległości. Tutaj zaczęę od przedstawienia pierwszych usiłowań niemieckich stworzenia teorii dla istniejącej już amerykańskiej turbiny Francis'a, pokażę jak jałowe były usiłowania na obu kontynentach i jak płodnym skrzyżowanie się tych usiłowań.

Gdy po kongresie frankfurckim rzucono się do wykorzystywania sił wodnych, zdano sobie sprawę, że budowa motorów wodnych pozostała w tyle. Istniejące podówczas w Europie turbiny nie stały na wymaganym poziomie, jedyną ich zaletą było to, że można było przejrzeć, elementarnymi środkami, śledzić proces pracy wody w tych kołach.

Wówczas to zwrócono uwagę na rozpowszechniony w Ameryce typ turbin promieniowych zewnętrznych, t. zw. Francis'a, który zdawał się mieć warunki rozwoju i udoskonalenia.

Konstruowanie turbiny metodą empiryczną, które do dziś dnia ma prawo obywatelstwa w niektórych fabrykach amerykańskich, i które w jednej z nich miałem sposobność obserwować, odbywa się mniej więcej w taki sposób:

Konstruktor kreśli plan warstwicowy turbiny, „na oko” kierując się „konstruktorską intuicją”. Jeżeli chodzi nie o typ zupełnie nowy, lecz o ulepszenie istniejącego, to ma zadanie łatwiejsze, gdyż tylko na podstawie owej konstruktorskiej intuicji wprowadza do istniejącego planu mniej lub więcej szczęśliwe zmiany. Podług tego planu stolarz modelowy wykonuje t. zw. kloc, czyli model jednej komórki turbiny. Następnie konstruktor uzbrojony w hybel, ośnik, dłuta i inne przyrządy, obrabia ten kloc i wprowadza dalsze zmiany, mając znowu za jedyne kryterium ich właściwości tylko ową kon-

struktorską intuicję. Potem wykonuje się próbne koło, które poddaje się badaniom w stacyi doświadczalnej w Holyoke. Jeżeli próba wypada zadowolająco, to wedle próbnego modelu przez czysto geometryczne powiększanie wzgl. pomniejszanie wymiarów, otrzymuje się całą seryę kół nowego typu.

Europejscy konstruktorowie, przywykli do oblczania turbin, stojąc w dodatku przed zadaniem dobrego wykorzystania danej siły wodnej, nie mogli i nie chcieli kopiować wprost wyrobów amerykańskich i zabrali się do stworzenia na teoretycznych podstawach opartej metody konstruowania turbin Francis'a. Jak wiadomo, zasadnicze równanie teorii turbin wprowadzone z zasady zachowania energii, uwzględnia jedynie stan rzeczy u wlotu i u wylewu koła pracującego turbiny, nie mamy jednak sposobu wglądnięcia w to, jak się woda zachowuje wewnątrz turbiny t. j. po drodze od wlotu do wylewu. Aby jednak turbiny budować, musiano stworzyć sobie przynajmniej jakiś hipotetyczny, przybliżony obraz przepływu wody przez turbinę i użyto znanej już z teorii i innych turbin, metody t. zw. średniej nitki cieczy. Metoda ta, która w zastosowaniu do turbin Francis'a rychło się przyjęła i bogato rozwinięta i uzupełniona do dziś dnia jest w użyciu, dając w wyniku praktycznie bardzo dobre turbiny, przeszła długi okres rozwoju. Gdy dziś spoglądamy na plan łopatek nowoczesnej szybkoobrotowej turbiny Francis'a, wydaje się nam ona we wszystkich swych szczegółach czemś tak naturalnem, prostem, samo przez się rozumiejącem się, a dawne wykonania wydają się nam takimi dziwolagami, że wierzyć się nie chce, że do dzisiejszych form doszła turbina dopiero po 25-letnim okresie rozwoju, i że to ci sami ludzie, których nazwiska jeszcze nie przeszły do historii, którzy są dziś jeszcze czynni i wyróżniają się na tem polu, lat temu 10 czy 15 proponowali jako nowe ulepszenie, kształty dziś uznane za zasadniczo wadliwe i zarzucone. Że ci ludzie, że tak powiem, tak nie znali i nie rozumieli zachowania się wody, że sądzili, że ona popłynie tak jak się jej drogę na planie narysuje.

To samo się nam nasuwa, gdy zestawiamy porównawczo typy turbin amerykańskich; dawne, płody w znacznej części niedoświadczonej fantazyi



i dzisiejsze, których każdy szczegół jest świadomym owocem długoletniego doświadczenia.

Ale nie powinniśmy zapomnieć, że prostota, naturalność i dobroć maszyny stoją w prostym stosunku do włożonej pracy umysłowej, że, jak paradoksalnie ktoś się wyraził — dobroć konstrukcji mierzyć się powinno ilością gumy czyli t. zw. radyrki zużytej przy rysowaniu, oraz że wedle słów Oskara Wilde'a, ostatecznym udoskonaleniem skomplikowanego jest proste.

Jedynie zasadnicze równanie teorii turbin uwzględnia stan rzeczy u wlotu i u wylewu turbiny, nie mówi nam jednak niczego o zachowaniu się wody po drodze od wlotu do wylewu. Zbyt wiele swobody, nie zawsze wychodzi na dobre; zwykle jest trochę onieśmielającym, wkońcu daje pole do działania fantazyi. Tak było i tu. Niektórzy konstruktorowie sądzili, że byle zadość uczynić wielkościom u wlotu i wylewu, t. j. kątom, prędkościom i wymiarom, oraz pewnym tradycyjnym założeniom, to zresztą kształty turbin można naginać dowolnie. Inni onieśmieleni ogromem swobody w wyborze form, szukali jakiegoś skrępowania, ograniczali się rozmaitymi dogmatami konstrukcyjnymi lub głosili że teoria w dalszym rozwoju powinna dać nam sposób odnajdywania. wśród ogromnej ilości możliwych form, drogą niezawodnej konstrukcji i obliczenia, formy najkorzystniejszej.

Np. pierwotna metoda średniej nitki cieczy, przyjmowała t. zw. linię wylewu, która jest zwykle nader podobna do krzywej krawędzi łopatki u wylewu, musi być prostopadła do nitek czyli strug cieczy, czyli do kierunku przepływu wody. Założenie to mające dać konstruktorowi możliwość kontroli nad ilością wody przepływającej przez turbinę, naturalnie może być stosowane tylko przy dotrzymaniu milczącego założenia, że owe nitki cieczy będą wykreślone prawdopodobnie t. j. że plan ich będzie z pewnem przybliżeniem imitować rzeczywisty ruch wody w turbinie. O tem niestety zapominali konstruktorowie i tak np. w niedawno, bo w r. 1912 wydanym podręczniku Speidla, tego samego Speidla, który na spółkę z Wagenbachem, obecnym profesorem budowy turbin we Wrocławiu opracował pierwszą konsekwentną metodę kreślenia planu łopatek pod założeniem średnich nitek cieczy, znajdujemy rysunki, w których aby otrzymać linię wylewu prostopadłą do kierunku przepływu wody, ten ostatni został wykoszlawiony w sposób, którego nieublaganie konsekwentna woda w turbinie nigdy nie zaakceptuje. Podobne błędy popełnia w swoim, niegdyś sławnym podręczniku p. t. „Bau rationeller Francis-turbinenlaufräder“ obecny profesor w Bernie, Kaplan. Chcąc związać wlot turbiny z wylewem tak, aby otrzymać konstrukcyjnie, na wpół automatycznie, plan łopatki, gubi w ogromnym materiale geometrycznych rozważań, wątek hydrauliczny, a konstrukcje jego (z r. 1908) wykazują linie strug wody nienaturalne i nieprawdopodobne. Należy w tem miejscu wspomnieć, że Kaplan dziś zerwał z ową geometryczną metodą i jest obecnie jednym z pionierów nowego kierunku w budowie turbin. Takie wady konstrukcji wogóle obejmujemy nazwą złego prowadzenia wody.

Mimo tych wad, owe koła Francis'a dawały dzielność lepszą od innych systemów turbin, i nie

gorszą od turbin Francis'a budowanych wówczas w Ameryce, i starania konstruktorów nad ulepszeniem turbin Francis'a koncentrowały się w innym kierunku, a mianowicie powiększenia liczby obrotów i ilości wody przerabianej przez pojedyncze koło turbinowe, czyli jakby to wyraził się krótko specjalista, powiększenia charakterystycznej ilości obrotów. Do tych starań z jednej strony popychała potrzeba takich kół, któreby mogły ekonomicznie wykorzystywać siły wodne o małym spadzie i stosunkowo wielkiej ilości wody, z drugiej strony bodźca dawały powodzenia Amerykanów w tym kierunku.

Rysunki przedstawiają nam wczesne typy amerykańskich szybkoobrotów. Konstruktorowie europejscy znali ich zalety, ale do ich naśladowania brać się nie mogli. Amerykanin w podobnym wypadku byłby po prostu kopiował maszynę. Europejski konstruktor bierze się przedewszystkiem do wypracowania metody obliczania takich kół. Pierwsze kroki na tem polu zawdzięczamy monachijskiemu profesorowi Camererowi. Jego szybkoobrotowe, które typowo przedstawia nasze przeźrocze, miały w budowie turbin znaczenie efemerydalne i ekpokowe zarazem. Aby mógł zastosować wszystkie założenia metody „średniej nitki cieczy“, a więc i dogmat o prostopadłości linii wypływu względem strug wody, wciągnął Camerer górny wieniec koła do środka i dał długą łopatkę. Koła te miały małą dzielność z powodu długiej drogi tarcia, a do tego tę wadę, że w pewnym punkcie łopatki tworzyła się przestrzeń bez ciśnienia, gdzie w następstwie powstawały wiry i korrozyja łopatek. One zrobiły jednak początek i wkrótce obok szybkoobrotów Camerera zaczęto wyrabiać szybkoobrotowe przypominające coraz to bardziej pierwowzory amerykańskie. W obliczeniach zerwano z dogmatem prostopadłości linii wypływu i metoda konstruowania kół Francis'a została odświeżona nowymi założeniami i sposobami konstrukcyjnymi. Dogmatyczne trzymanie się litery, spowodowało jednak wkrótce nową zaporę rozwoju szybkoobrotów Francis'a.

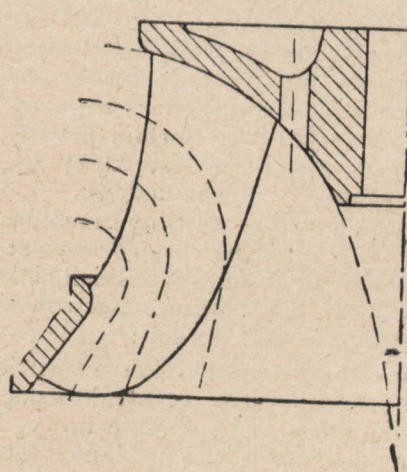


Fig. 1.

Oto turbina szybkoobrotowa, o wysokiej prędkości obwodowej, musi mieć stosunkowo małą średnicę. Równocześnie przepływ przez tęże turbinę wielkich ilości wody, pod ciśnieniem niewielkiego spadu, wymaga wielkich przekrojów, wskutek czego rośnie wysokość wlotu i średnica rury ssącej. Przy



tem jednak doszło się wkrótce do granicy, gdyż woda, po zmianie kierunku promieniowego na osiowy zanim weszła do rozszerzonej rury ssącej, musiała przejść przez najwęższy przekrój w turbinie, t. zw. szyję, której średnica była mniejsza niż średnica wlotu turbiny. Amerykanie stosunkowo prędko zorientowali się w sytuacji i poczęli budować turbiny rozszerzone.

Europejscy konstruktorowie zastanawiali się dość długo, czy można pozwolić, aby w turbinie promieniowej część wody szła od razu w kierunku osiowym, t. j. już w kierownicy zmieniała kierunek. Jednak dodało im bodźca amerykańskie powodzenie i dziś najmo-

dniejszym typem szybkiego na obu kontynentach jest koło. To koło ma wlot lekko stożkowy (fig. 1), i jeżeli na razie nie idzie się dalej w tym samym kierunku i nie buduje się kół jeszcze wybitnie stożkowych, to powodem są pewne trudności stąd wynikające dla budowy kierownicy.

Przyzwyczajenie do opierania się na teorii, jeżeli opóźniało poniekąd rozwój i przyjęcie się nowych form, z drugiej strony miało niezaprzeczone korzyści. Główną korzyścią była ta, że konstruktor europejski był w zakresie wypróbowanych przez siebie typów, pewnym siebie, i zabierając się do konstrukcji turbiny mógł czynić to, na co nie ważyły się fabryki amerykańskie, mógł gwarantować za skutek i dzielność mającej się budować turbiny. Klasycznym przykładem tego zjawiska są turbiny

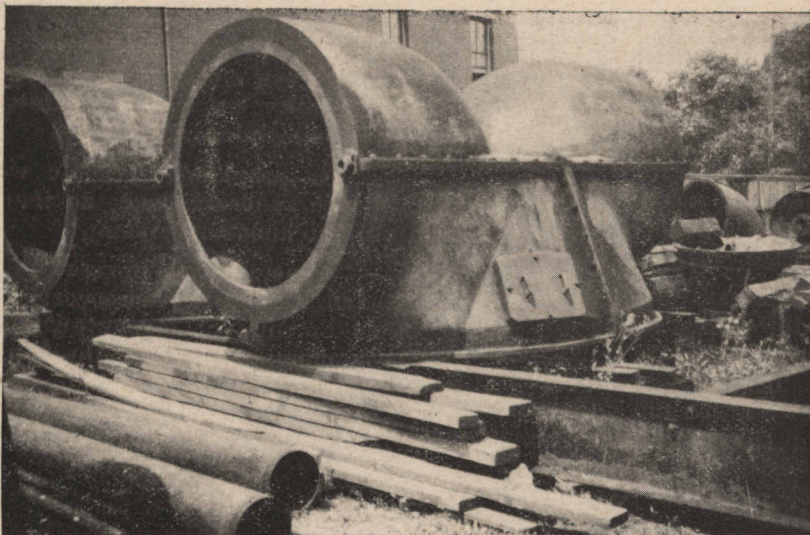


Fig. 2.

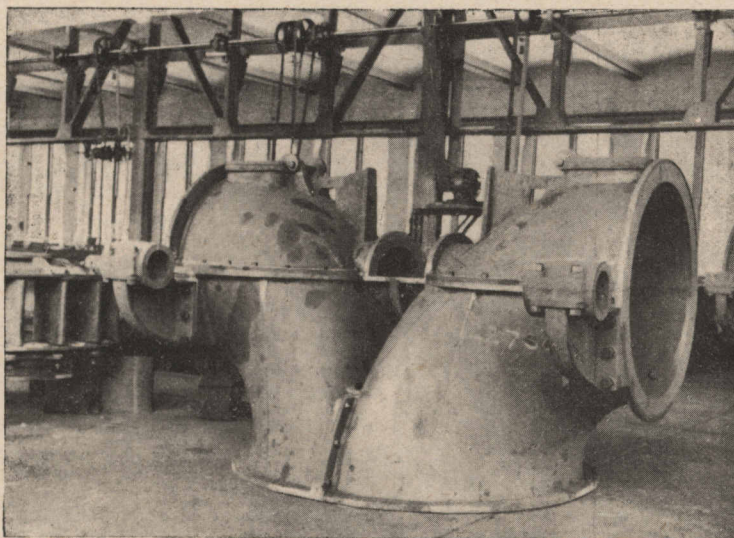


Fig. 3.

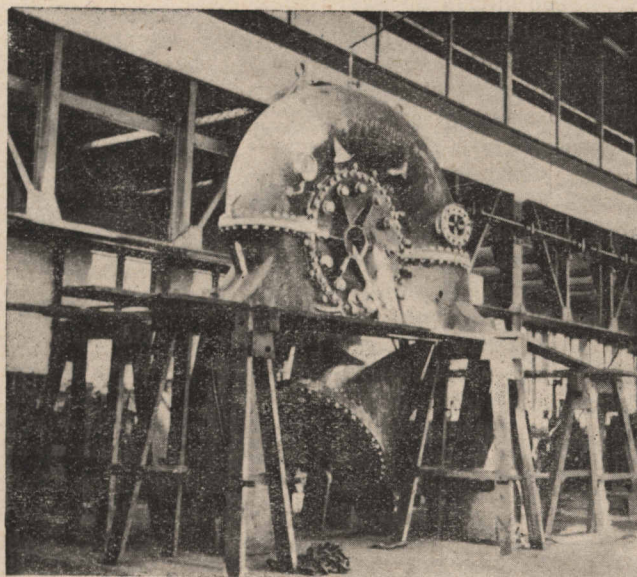


Fig. 4.

na wodospadach Niagary. Gdy postanowiono wyzyskać siły wodne tych wodospadów, a konsorcjum żądało gwarancji co do ilości koni i dzielności, jakie miały dawać turbiny, żadna z amerykańskich fabryk nie ważyła się na to, i oddano budowę tych maszyn szwajcarskiej firmie Escher Wyss i Co. w Zurychu. Turbiny te zostały, wedle rysunków i wskazówek firmy Escher Wyss, wykonane we fabryce turbin I. P. Morris w Filadelfii, jedynie koła turbinowe przysłano z Europy.

Ten wypadek był epokowym i przełomowym dla budowy turbin w Ameryce. Fabryki amerykańskie uznały swoją niższość leżącą w zaniebawianiu teorii i starały się te braki nadrobić. Że starania te uwieńczył pożądany skutek, nie trzeba chyba dodawać. Dowodem tego są liczne wielkie zakłady o sile wodnej z roku na rok powstające w

Ameryce, zaopatrzone w turbiny budowane tamże. Ostatnim z nich może, jest sławny zakład Keokuk, wyzyskujący siły wodne rzeki Mississippi. (Prelegent pokazuje i objaśnia szereg zdjęć fotograficznych dotyczących zakładu w Keokuk).

Woda po opuszczeniu koła turbinowego, wchodzi do t. zw. rury ssącej. Poprawny kształt tejże ma niemały wpływ na dzielność turbiny i mój wykład byłby niezupełny, gdybym chociaż w krótkości nie opowiedział o ewolucji, jaką odbył ten element wodnej turbiny. Uczynię to poglądowo, i aby się streszczać, wezmę



jako dość typowy przykład rurę ssącą t. zw. turbiny podwójnej o poziomym wale. Figury 2 i 3 wybrane jako typowe, ilustrują jak rura ssąca z początku przedstawiająca się w postaci niezgrabnej i dającej pod względem hydraulicznym bardzo niekorzystne rezultaty skrzyni, emancypuje się z biegiem czasu, i w końcu dochodzi do postaci dzisiejszej, zapewniającej wodzie minimalne straty przepływu.

To budzące się zrozumienie dla natury procesów hydraulicznych, kazało dla doprowadzania wody do kierownicy turbin używać, gdzie się tylko da, t. zw. spirali, z których jedną, betonową, widzieliśmy na obrazie zakładów Keokuk, a obecnie widzimy typową ślimakową spiralę z żelaza lanego, jakich się

używa przy znaczniejszych spadach wody. Obraz przedstawia spiralę ustawioną na rusztowaniu, podczas próby na ciśnienie. Jest ona zamknięta odpowiednimi denkami (fig. 4).

Na przykładzie turbin wodnych mieliśmy sposobność zaobserwować, że teoria nie może zastąpić intuicji konstruktorskiej.

Konstrukcja, oparta o całe rusztowanie rozważań i obliczeń teoretycznych, jest przede wszystkim wynikiem ugruntowanego na doświadczeniu zrozumienia procesu odbywającego się w maszynie. Teoria zaś jest sprawdzianem dobroci konstrukcji; i to jest jej głównym i zaszczytnym zadaniem.

Inż. Tadeusz Gayczak.

## W sprawie elektryfikacji kraju.

(Dokończenie).

W Badeńskiej prowincji zrazu rząd ograniczył działalność do stworzenia biur doradczych (1910), które miały służyć radą gminom i związkom poszczególnym przy zawieraniu umów o dostawę prądu. Ponadto rząd przy udzielaniu zezwolenia na wyzyskanie sił wodnych i użycie dróg wyznaczył przedsiębiorstwom planowo obszary zbytu, dążąc do możliwie powszechnego zaopatrzenia kraju.

W roku 1912 stworzono specjalny departament „dla sił wodnych i elektryczności”, w następstwie rząd przystąpił do budowy własnego zakładu nad Murgą, występując tem samem przeciw monopolowi uprawianemu przez konsorcya prywatne.

Zakład nad Murgą ma produkować maksymalnie po zupełnej wybudowie 87 mil. KWg. i kosztować ma 28 mil. marek. Rząd ma zamiar odprzedać energię wielkim odbiorcom, gminom i spółkom, zastrzegając sobie prawo kontroli taryf, umów i nakładając na odbiorców przymus dostarczenia energii zgłaszającym się drobnym odbiorcom.

W Badeńskim rząd przez budowę konkurencyjnego zakładu i sieci chce wyrzucić nacisk na prywatne konsorcya i zmusić je do obniżenia taryf i objęcia odsprzedaży na cały obszar kraju.

Najdalej idące uchwały na polu gospodarstwa elektrycznego powzięła Saksonia w czasie wojny.

Saksonia w przeciwieństwie do Bawaryi i Badenu nie rozporządza siłami wodnymi i produkcję prądu opiera wyłącznie na węglu. Saksonia ma prawie same zakłady gminne, przyczem podnieść należy, że około 90% gmin jest zaopatrzonych w elektryczność. Gdy z czasem prywatny kapitał przystąpił do budowy wielkich elektrowni okręgowych, zagrożających egzystencji elektrowni miejskich, gminy złączyły się w związek przeciwstawiający akcji prywatnego kapitału akcyę gmin. Gdy projekt takiego związku gmin w r. 1915 przedłożono rządowi, państwo odrzuciło propozycyę gmin i w październiku 1916 uchwaliło upaństwowić produkcję elektryczności. Rząd przez budowę własnych zakładów opartych na państwowych kopalniach lub przez wykupno prywatnych zakładów zamierza obniżeniem cen zmusić pozostałe prywatne zakłady do zastanowienia ruchu i przyłączenia się do sieci państwowej.

Drobna sprzedaż ma pozostać podobnie jak w Prusiech i Bawaryi w rękach dotychczasowych przedsiębiorstw prywatnych i gminnych, natomiast rząd wymagać będzie od nich, by o różnicę między ceną prądu nabytego z państwowego zakładu a ceną własnej produkcji, obniżono taryfę drobnej sprzedaży.

Saksonia narazie zakupuje istniejącą elektrownię okręgową w Hirschfeld za 15 mil. marek. Równocześnie uchwalono kredyt na zakupno innych elektrowni, powiększenie tychże i budowę sieci.

Kraje autryackie na polu zastosowania elektryczności i wyzyskania sił wodnych stoją pośród państw zachodnio-europejskich na ostatnim miejscu. Co do ilości sił wodnych stoją po Norwegii i Szwecyi na 3 miejscu. Ogólną sumę wyzyskać się dających sił wodnych oblicza się na maksymalnie 5 mil. koni, w tem Galicya partycypuje z około 1 mil. koni.

Zaopatrzenie gmin w energię elektryczną powoli postępuje, najgorzej się stan przedstawia w Galicyi, w czem pewną przyczynę stanowi wybuch wojny i poprzedzająca ją stagnacya ogólna datująca się od r. 1910. Gdyby nie te przeszkody, dzisiaj mielibyśmy już wybudowanych kilkanaście zakładów miejskich a może i okręgowych.

Wogóle w Austrii przeważają zakłady małe, o różniących się gatunkach prądu i wysokości napięcia, tak że złączenie tych elektrowni, względnie przekształcenie na elektrownie okręgowe najczęściej jest niemożliwym.

Ogółem liczono w Austrii zakładów publicznych t. z. oddających prąd osobom trzecim w r. 1913 933, obejmujących 2215 miejscowości (4% ogólnej ilości).

367 zakładów znajduje się w posiadaniu gmin, 566 w posiadaniu prywatnych.

Ogólna moc tych elektrowni wynosiła 540386 kilowatów. Dla porównania przytoczyć można cyfry odpowiednie dla Niemiec: Istniało tam 4040 publicznych elektrowni obejmujących 12650 (16%) miejscowości, 70% zakładów było w ręku prywatnym, 30 w posiadaniu gmin i spółek. Ogólna moc maszyn wynosiła 2·1 mil. KW.



W Galicyi liczymy ogółem około 30 zakładów przeważnie gminnych.

W Badeńskim 33·5% gmin posiada elektrownie, 64·5% ludności może korzystać z energii elektrycznej.

W Saksonii 90% miejscowości może pobierać energię elektryczną.

Podobnie jak w Bawarii i w Badeńskim zrazu zamierzał rząd austriacki siły wodne użytkować do celów elektryfikacji kolei, które stanowiły doskonałego odbiorcę na wielkie ilości prądu uzyskanego przez użytkowanie sił wodnych. Wobec trudności finansowych i przeszkód stawianych przez wojskowość, elektryfikacja kolei została odroczone, wreszcie uznano, że siły wodne skuteczniej i korzystniej służyć mogą krajowi przez dostarczenie taniej energii lub przez użytkowanie do celów elektrotechnicznych.

Obliczenia dokonane dla krajów alpejskich wykazują, że przez ujęcie części sił wodnych alpejskich (1·5 mil. KW) można oszczędzić około 30 mil. ton węgla, co zaważyć może w gospodarstwie państwa i poprawić znacznie bilans handlowy. Kraje austriackie rozporządzają również wielkimi pokładami węgla brunatnego i mniej wartościowego, który ze względu na koszt transportu nie mógł konkurować z węglem wysokokalorycznym i przeważnie nie był wydobywany, wobec wysokich w stosunku do wartości kalorycznej kosztów eksploatacji.

Węgiel ten po przegazowaniu i wydobyciu składników wartościowych (benzol, ter, olej, amoniak, cyan) może być z korzyścią wydobywany i użytkowany na miejscu do produkcji energii elektrycznej. To samo odnosi się w pewnej mierze do torfowisk, które w podobny sposób użytkować można dla celów elektryfikacji kraju i zaoszczędzenia węgla. Galicya posiada prócz wymienionych źródeł energii i gazy ziemne, które dotychczas użytkowuje się w urządzeniach wysoce nieekonomicznych, na sposób rabunkowy. Przez elektryfikację kopalń ropnych można co najmniej połowę gazu zaoszczędzić i oddać w formie energii elektrycznej krajowi. Rozchodzi się tu o poważne ilości energii, które szczególnie dla Galicyi wschodniej mogą mieć wysoką wartość.

Wobec braku jakiejkolwiek opieki i inicjatywy ze strony państwa i kraju, zarówno u nas jak i w zachodnich prowincjach przeważnie znać tylko usiłowania ludzi i kapitałów prywatnych, aby odłogiem leżące skarby przyrody ująć i wyzyskać.

Najwięcej dawał się jednak odczuwać brak ustawy, któraby regulowała sprawę używania gruntów i dróg rządowych, krajowych, gminnych dla budowy zakładu i ustawiania słupów dla przeniesienia elektrycznego i ewentualnie przyznała zakładom elektrycznym o użyteczność publicznej prawo wywłaszczania.

Że nie brak było usiłowań, aby skłonić rząd do wydania jakiejkolwiek choćby ustawy, dowodzić będą archiwa parlamentu, Izby handlowych, towarzystw technicznych, które od roku 1894 stale domagały się ustawowego załatwienia sprawy używania dróg i gruntów publicznych pod przewody.

Dopiero przykład innych krajów, oraz konieczność wojenna skłoniły rząd do przyspieszenia kroków zmierzających do urzeczywistnienia piękających postulatów społeczeństwa na polu gospodarstwa elektrycznego.

W grudniu 1917 r. rząd tworzy w ministerstwie robót publicznych osobną sekcję dla spraw elektrycznych, przez co zapewniona jest pewna ciągłość w traktowaniu problemów związanych z elektrycznością, które dotąd zalegały w kilku ministerstwach i u mniej lub więcej fachowo przygotowanych referentów.

Nowej sekcji, na czele której stoi prawnik dr. Arnold Krasny, jeden z wybitnych propagatorów ogólnej elektryfikacji Austrii, przyznano szeroki zakres działania, to też tylko życzyliby sobie należało, aby wybór ludzi był trafny, i aby program sekcji był najprędzej wprowadzony w życie.

Zakres działania obejmuje:

1. sprawy gospodarcze i finansowe,
2. " ustawodawcze i prawnicze,
3. " administracyjne,
4. " techniczne.

Do działu pierwszego należą:

- a) zasadnicze kwestye i organizacja gospodarstwa elektrycznego;
- b) opracowanie planu elektryfikacyjnego i popularyzacja elektryczności;
- c) wyzyskanie sił wodnych dla celów elektrycznych;
- d) koncesjonowanie projektów, organizacja rządowych przedsiębiorstw elektrycznych, zapewnienie energii potrzebnej dla wojskowości i kolei w współdziałaniu z odnośnymi władzami naczelnymi;
- e) prowadzenie statystyki, sprawy finansowe i taryfowe.

Dział drugi poruczony ma:

- a) opracowanie ustawy elektrycznej i rozporządzeń wykonawczych;
- b) udział przy układaniu innych ustaw mających związek z działem elektrycznym;
- c) opracowanie wzorowych punktacji koncesyjnych, umów prądowych, statutów itd.;
- d) załatwianie bieżących spraw prawnych, prawno-administracyjnych, spraw wodnych, o ile odnoszą się do elektryczności.

Dział trzeci, administracyjny załatwia:

- a) postępowanie koncesyjne, udziela koncesyi i pozwolenia na budowę;
- b) administrację rządowych zakładów i bieżące sprawy administracyjne;
- c) bierze udział w komisjach wodno-prawnych, kolejowych i innych z ramienia departamentu dla spraw elektrycznych;
- d) sprawy komisji elektrycznej.

Przy departamencie istnieje oddział techniczny, który:

- a) przeprowadza techniczną ocenę projektów;
- b) wydaje opinię i decyduje w technicznych kwestiach;
- c) opracowuje przepisy techniczne i normalia;
- d) załatwia wszystkie inne techniczne sprawy departamentu.

Niewątpliwie stworzenie specjalnego departamentu elektrotechnicznego jest poważnym realnym sukcesem i daje rękojmię, że sprawy elektrotechniczne będą odciążone w Austrii traktowane z większym zrozumieniem, i że wogóle będą traktowane.

Widocznym objawem pracy nowego departamentu jest niewątpliwie ustawa elektryczna (Gesetz über die Elektrizitätswirtschaft), którą rząd w lutym b. r. wniósł do obu Izb Rady państwa.



Ustawa treścią i tendencją zupełnie odmienna jest od dawniejszych projektów rządowych, które nie weszły jednak w życie, opiera się zaś na doświadczeniach i tendencjach ujawniających się w zachodnich krajach. Ustawa przewiduje szereg postanowień popierających budowę zakładów elektrycznych, zastrzegając jednak państwu wzamian za pewne przywileje bardzo daleko idące prawa najwyższej kontroli, prawo wykupna i udział w zyskach.

W przeciwieństwie do Rzeszy niemieckiej, gdzie poszczególne państwa w granicach swoich przystępują do elektryfikacji na zasadach odmiennych, a może przez to lepiej odpowiadających lokalnym stosunkom, w Austrii elektryfikacja ma być przeprowadzoną przez państwo, względnie według planu obejmującego całość państwa.

Rząd motywuje stanowisko swe względami na opłakane finanse krajów, których obciążać nie można wydatkami na odrębną własną akcję elektryfikacyjną, obawia się też przeszkód wynikających ze sporów politycznych i narodowościowych, w końcu względami technicznej i gospodarczej natury.

Niewątpliwie elektryfikacja racjonalna nie powinna się trzymać granic krajowych lub narodowych, a nawet państwowych, a względnie granice nie powinny być przeszkodą przy połączeniu zakładów celem wzajemnego popierania się, natomiast nie będzie można krajów pozbawiać decydującego wpływu na kierunek i rozmiar elektryfikacji w obrębie kraju.

Ze względu na olbrzymi program objąć mający całe państwo Austrii, nie można przypuścić, by państwowa akcja elektryfikacyjna objąć mogła lub chciała wszystkie kraje w sposób równomierny i równoczesny, tak że równoległa akcja krajów w ramach ogólnopanstwowego programu będzie nieodzowną.

Warunki produkcji i zbytu elektryczności są w każdym z krajów austriackich odmienne, tak że cała polityka elektryfikacyjna musi być dostosowana do lokalnych warunków. Pod tym więc względem współdział krajowych czynników jest nie tylko pożądanym ale powinien być dominujący, szczególnie w naszym kraju, który wobec małej inicjatywy czynników prywatnych i krajowych kapitalistów i mniejszych widoków rentowności elektrowni mógłby latami czekać na intensywniejszą akcję państwa.

Niektóre postanowienia ustawy, jak przewidywany udział państwa w zyskach, i prawo wykupna, nie zachęca krajowych kapitałów do znacznie większego udziału w finansowaniu zakładów — tak że albo będzie przeważał kapitał obcy który zadowolony się mniejszym oprocentowaniem, albo urzeczywistnienie elektryfikacji ulegnie zwłoce.

Projekt ustawy odróżnia elektrownie publiczne i prywatne. Publiczne mogą być budowane jedynie za koncesję na lat 60 udzielaną.

O ile zakład dany buduje państwo — kraj lub gmina czas trwania koncesji przedłuża się na lat 90.

Zakład koncesjonowany otrzymuje prawo użytkowania dróg publicznych, prawo wyłączenia i wyłączność na pewnym przyznanym obszarze zbytu.

Celem poparcia budowy zakładów elektrycznych rząd wzamian za udział w zarządzie i kontrolę kierownictwa pomaga w finansowaniu przedsięwzięcia,

obejmując część akcji lub dając w aport prawo wyzyskania sił wodnych i gruntów państwowych, dalej przez zobowiązanie się do pobierania prądu po pewnej z góry ustalonej cenie, przez gwarancję oprocentowania i amortyzacji kapitału zakładowego, przez budowę państwowej sieci wspólnej, przez prawo wydawania obligacji, wreszcie przez ulgi podatkowe.

Wzamian zato rząd wymaga od koncesjonariusza by przystąpił do budowy zakładu w określonym czasie, by budowa dokonana była podług wymogów techniki, i w taki sposób by złączenie zakładów było możliwym. Ustawa przewiduje przymus oddawania energii w obrębie obszaru przyznanego, z pewnymi zastrzeżeniami na korzyść zakładu, wyklucza monopol instalacyjny, zastrzega dla potrzeb państwowych, publicznych i wojskowych pewną ilość energii; przeniesienie elektryczności za granicę uzależnia od zezwolenia państwa.

Rząd nakłada na koncesjonariusza obowiązek ustalenia kosztów zakładowych i wymaga zastępstwa w zarządzie. Taryfy i warunki oddawania prądu podlegają zatwierdzeniu przez rząd, który ma prawo ustanawiać taryfy maksymalne lub obniżyć taryfę. Zakłady korzystające z prawa wyłączenia, wyłączności sprzedaży i udziału finansowego państwa, względnie eksploatujące państwowe źródła energii (siły wodne), obowiązane są do oddawania zysków na rzecz państwa, o ile dywidenda przekroczy 6%.

Państwo zastrzega sobie prawo wykupna zakładu najwcześniej po 25 latach a później w odstępach 5 letnich. Wykupno odbywa się na podstawie ustalonej przy udzielaniu koncesji wartości zakładu i kosztów późniejszych inwestycji po dokonaniu odpisów — i płacone być może gotówką lub papierami państwowymi.

Koncesja wygasa wcześniej przez nieprzystąpienie do budowy i nieuruchomienie zakładu w danym terminie, przez zastanowienie ruchu trwające dłużej niż rok i przez niedotrzymanie postanowień koncesji. Dla ustalenia prawnych stosunków założone być mają w sądzie I. instancji danego okręgu księgi elektrowniane.

W dalszym ciągu projekt ustawy zawiera postanowienia o postępowaniu koncesyjnym, o urządzeniach telegraficznych oraz przepisy dla ruchu (odpowiedzialność, ochrona robotników i t. d.).

Jak już poprzednio zaznaczono, projekt ustawy austriackiej oparty jest na wzorach zachodnich i zmierza do upaństwowienia gospodarstwa elektrycznego. Projekt ten spotkał się z silną opozycją zarówno w kołach parlamentarnych jak i ze strony Wydziałów krajowych ze względu na tendencję centralistyczną.

Nie wiedzieć na razie, czy ustawa w projektowanej umowie będzie uchwaloną i kiedy wejdzie w życie. Niewątpliwie rząd nie chce odstąpić od raz zajętego stanowiska a co najwyżej zgodzi się na pewne ustępstwa na rzecz krajów, nie można i nie powinno się jednak dopuścić, aby ustawa w ogólności nie przeszła.

Projekt nowej ustawy stanowi postęp znaczny i bezwątpienia zmierza do poparcia elektryfikacji krajów koronnych Austrii.

Należy jednak dolożyć starań, aby ustawa



uwzględniała specyficzne warunki i wymagania krajów i aby wogóle weszła w życie \*).

Poprzestając narazie na omówieniu stanu rzeczy w krajach z nami sąsiadujących, sądzą jednak, że z poprzednich wywodów nasze władze krajowe i polskie, którym przypadnie zająć stanowisko w tej sprawie, nabiorą przekonania o znaczeniu zagadnienia i o konieczności zainteresowania się problemem, i przygotować się do jego urzeczywistnienia.

Nie brak w tym kierunku nawoływań ze strony kół fachowych.

Sprawą elektryfikacji jako jedną z pierwszych zajął się w Polsce Nadzwyczajny zjazd techników w Warszawie w r. 1916 uchwalając potrzebę jaknajspieszniejszego powołania do życia krajowego urzędu elektryfikacyjnego któryby podjął badania naturalnych źródeł energii, opracował plan elektryfikacji, ustalił zasady budowy i eksploatacji elektrowni i sieci, przygotował projekt warunków sprzyjających rozwojowi przemysłu elektrotechnicznego.

Zadania Krajowego Urzędu Elektrotechnicznego polegać mają na:

1. wypracowaniu racjonalnego z punktu widzenia gospodarstwa narodowego planu elektryfikacyjnego dla całego terenu Królestwa,

2. inicjatywie i popieraniu usiłowań zmierzających do wyzyskania odlegiem leżących źródeł energii (siły wodne, torf, pokłady węgla brunatnego), czuwaniu, by regulacja rzek odbywała się w sposób umożliwiający w przyszłości wyzyskanie spadków wodnych, jako źródeł energii,

3. powołaniu do życia i roztoczeniu opieki nad „Państwową stacją doświadczalną“, któraby prowadziła systematycznie studia nad rozwojem i zastosowaniem elektryczności, przeprowadzała badania i próby i t. p.,

4. zatwierdzaniu projektów i czuwaniu nad budową nowych elektrowni publicznych, tramwajów elektrycznych i stacji telefonicznych, oraz zatwierdzaniu umów dotyczących powyższych urządzeń,

5. kontroli i roztoczeniu opieki nad istniejącymi elektrowniami publicznymi, tramwajami i kolejkami elektrycznymi oraz sieciami i stacjami telefonicznymi,

6. wydawaniu norm i przepisów dotyczących budowy i eksploatacji wszelkich urządzeń elektrycznych,

7. roztoczeniu opieki i kontroli nad wszelkimi urządzeniami elektrycznymi i użyteczności publicznej, wyżej nie wyszczególnionymi,

8. przygotowaniu materiałów i popieraniu usiłowań sprzyjających rozwojowi przemysłu elektrotechnicznego i zastosowaniu elektryczności do napędu.

W przeświadczeniu o doniosłości jak najwcześniejszego przygotowania prac wstępnych Polskie Tow. Politechniczne jeszcze w r. 1912 wniosło memoriał do Sejmu Galicyi żądający specjalnego biura elektrotechnicznego przy Wydziale krajowym, któreby przygotować miało plan przyszłej elektryfikacji kraju.

\*) Projekt ustawy austriackiej był rozpatrywany w sekcji elektrotechnicznej Pol. Tow. Politech. i Tow. technicznego w Krakowie. Szczegółowe omówienie ustawy elektrycznej nastąpi niewątpliwie w osobnym sprawozdaniu.

Program przedstawiony przez Polskie Towarzystwo Politechniczne polecał następujące wstępne czynności:

1. Poparcie zastosowania elektryczności w przemyśle i rolnictwie, zbadanie istniejących źródeł energii i przygotowanie racjonalnego wyzyskania.

2. Objęcie kontroli gospodarki w elektrowniach komunalnych, już to przez umożliwienie fachowej porady niezasobnym elektrowniom gminnym, już to przez systematyczną kontrolę zarówno projektów elektrowni nowo powstających, jak gospodarki w elektrowniach, znajdujących się w ruchu.

3. Do spełnienia powyższych zadań powołać do życia krajowe Biuro elektrotechniczne wyposażone w odpowiednie siły i z następującym początkowym zakresem działania:

a) ułatwianie miastom zakładania elektrowni przez wskazówki przy rozpisywaniu ofert, przez ocenę projektów, kosztorysów, rachunków rentowności, przeprowadzanie odbiorów, wyrabianie kredytów i t. p.;

b) prowadzenie systematycznej kontroli nad gospodarką w mniej zasobnych gminnych elektrowniach i dostarczanie im fachowej porady i wskazówek;

c) prowadzenie racjonalnej statystyki galicyjskich elektrowni, zbieranie dat porównawczych co do kosztów ruchu, taryf i t. p.;

d) popieranie usiłowań, zmierzających do wyzyskania odlegiem leżących źródeł energii (siły wodne, gaz, torf, pokłady węgla brunatnego), czuwanie, by przy przeprowadzeniu regulacji rzek i zakładaniu zbiorników wodnych nie popełniano błędów lub przeoczeń, mogących raz na zawsze wykluczyć należyte wyzyskanie tych źródeł energii;

e) propaganda zastosowań nowoczesnego napędu elektrycznego do celów przemysłu i rolnictwa przez tworzenie odpowiednich funduszy, jak niemniej przez wykłady, odczyty i t. p.

Program powyższy w razie uchwalenia ustawy państwowej w pewnej mierze mógłby być zmodyfikowany ponieważ niektóre czynności przypadłyby rządowym czynnikom. Natomiast należałoby zakres działania biura krajowego rozszerzyć i przewidzieć udział kraju w budowie i finansowaniu elektrowni okręgowych powstać mających.

W razie zmiany brzmienia ustawy na korzyść krajów, kreowanie natychmiastowe biura elektrotechnicznego tem bardziej jest naglące.

Wniosek Polskiego Tow. Politechnicznego nie był w swoim czasie wzięty pod obrady, tak że brak fachowego referenta dla spraw elektrotechnicznych w Wydziale Krajowym szczególnie obecnie, gdy należy bronić interesów kraju wobec wydania ustawy elektrycznej musi odbić się niepomyślnie na najbliższym rozwoju gospodarstwa elektrycznego w kraju.

Do pewnego stopnia wyręcza Wydział krajowy biuro dla spraw elektrycznych stworzone przy centrali dla odbudowy Galicyi pod fachowem kierownictwem Inż. Gabryela Sokolnickiego, którego zakres działania odpowiada wnioskowi w swoim czasie przedstawionym przez Polskie Tow. Politechniczne.

Niemniej przeto kraj nie może nadal pozostać bez stałego fachowego biura, zwłaszcza że kraj w czasie wojny nabył pokłady węgla, które stanowią mogą podstawę dla przyszłych elektrowni krajowych, rozporządza szeregiem projektów na tamy rzeczne, których bu-



dowa po wojnie będzie rozpoczęta, — a które będą mogły być zużytkowane dla celów elektrycznych.

Również bieżące sprawy elektrotechniczne powinny być załatwiane przez fachowców, — ponieważ dotychczasowy sposób powierzania tych czynności ekspertom lub fachowo nie ukwalifikowanym urzędnikom musi kraj narazić na poważne szkody.

Wobec tego należy domagać się od Wydziału krajowego, aby w możliwie krótkim czasie stworzył oddzielne biuro elektrotechniczne, pod kierunkiem wytrawnego fachowca, któreby objęło bieżące sprawy elektrotechniczne i ewentualnie mechaniczne, i otrzymało polecenie przygotowania wszelkich czynności —

jakie kraj wobec koniecznej elektrofikacji w najbliższym czasie spełnić będzie musiał.

Również domagać się należy, aby istniejące obecnie przy centrali odbudowy biuro elektrotechniczne było zamienione na instytucję stałą i by przez odpowiednie pomnożenie personelu i zapewnienie kredytów mogło skutecznie spełnić na terenie kraju zadania, jakie w myśl ustawy, o ile przejdzie w obecnej formie, państwo sobie zastrzegło.

Należy spodziewać się, że czynności obu biur uzupełniać się będą i służyć krajowi a wobec ogromu pracy pomnożenie placówek elektrotechnicznych może tylko sprawie posłużyć.

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Budownictwo wodne.

— *Vorschläge zum weiteren Ausbau der Weichsel zur Förderung der Schifffahrt* (A. Niese u. G. Schmidt *Ztschr. f. Bauwesen* Nr. 4—6 1918). Zainteresowanie Wisłą, tą główną arterią sieci dróg wodnych w Polsce jest obecnie bardzo wielkie, dlatego musimy skrzętnie notować wszystkie spostrzeżenia odnoszące się do niej.

Jak wiadomo Wisłę w obrębie Prus uregulowano na wodę średnią zapomocą ostróg; normalne szerokości wynoszą od granicy Królestwa (*km* 0) do ujścia Drwęcy (*km* 10,5) 300 *m*, stąd aż do rozdziału ramion (*km* 171) 375 *m*, poniżej zaś aż do punktu 5,5 *km* powyżej ujścia do morza położonego (nowe ujście pod Schievenhorst) 250 *m*, wreszcie na końcowej partyi aż do ujścia *km* 222 450 *m*. Regulacja ta poprawiła warunki żeglugi, jednak nie w tej mierze, jak się spodziewano. Zamierzoną głębokość 1,67 *m* przy stanie wody +0,50 na wodoskazie w Kurzebraku (stan średni), osiąga się mniej więcej przez połowę okresu żeglugi, przez resztę czasu głębokości spadają, a przy stanie średnim niskim można liczyć na progach na głębokość tylko około 1 metra. Wynika z tego, że statki 400 tonowe wymagające zanurzenia 1,40 *m* mogą tylko przez część okresu żeglugi przewozić pełny ładunek.

Ten niezupełny efekt regulacji przypisać należy temu, że łożysko rzeki założone jest wędrującymi ławicami, głębokie wyboje i wybitne progi o płytkiej wodzie następują w regularnych odstępach po sobie. Progi pogłębiają się wprawdzie przy długotrwałych niskich stanach, jednak najbliższy przybór wody znowu je podnosi, zmieniając zresztą ich położenie. Próby przedsięwzięte z bagrowaniem dały wynik zupełnie ujemny, gdyż czas pracy bagrów między jednym przybojem wody, a następnym okazał się zbyt krótki, aby można było wydawniejszą pracę wykonać, a wezbranie nowe niweczyło w krótkim czasie cały wysiłek. Stąd też żegluga na Wisłę w Prusiech przedstawia się w porównaniu z innymi rzekami słabo, jak to podają następujące cyfry:

W roku 1910 przewieziono:

	w górę	w dół
na Wisłę pod Toruniem . . .	100 000 t	710 000 t
„ Odrze „ Fürstenbergiem . .	1 200 000 „	3 300 000 „
„ Łabie „ Wittenbergą . . .	6 400 000 „	3 700 000 „
„ Wezerze pod Nienburgiem . .	300 000 „	660 000 „
„ Renie pod Kolonią . . .	14 000 000 „	4 700 000 „

Statków o ładowności między 400 a 600 ton kursowało:

	w r. 1907	1912
na Wisłę	19	25
„ Odrze	417	658

między 600 a 100 t:	w r. 1907	1912
na Wisłę	1	4
„ Odrze	5	54

Do cyfr powyższych zauważyć należy, że podana wielkość transportu obejmuje tak transport towarów jak i drzewa, które na Wisłę stanowi  $\frac{5}{6}$  całego przewozu.

Ponieważ Wisła co do wielkości dorzecza nie ustępuje Renowi, więc jest rzeczą zrozumiałą, że powinna w przyszłości wytworzyć należytą drogę wodną wielkiego typu. W Prusiech, gdzie regulują ją już tak długo i wiele milionów na nie wydano, opinie są rozmaite. Jedni twierdzą, że wobec trudnych warunków regulacji i nadmiernego ruchu materiału, trudno tu będzie wytworzyć drogę wodną wielkiego typu, inni, między nimi wybitni fachowcy, przypisują niedomagania niedostatecznej regulacji i proponują rozmaite środki.

W nr. 15 *Czasopisma techn.* z r. 1917 podaliśmy opinię prof. Ehlersa z Gdańska, obecnie podają swe uwagi powyżej wymienieni autorzy na podstawie długoletnich własnych spostrzeżeń. Wynik można streścić w tem, że Wisłę w obrębie Prus należy poddać regulacji uzupełniającej, jednak sama regulacja na małą wodę tu nie wystarczy, lecz trzeba będzie zwięzić również profil średniej wody. Z tamami koncentrującymi tylko stany niskie robiono już próby, stosując budowle równoległe, lub też niskie ostrogi, jednak nie wydały one pożądanego rezultatu. Że dalsza koncentracja profilu średniej wody jest wskazana, utwierdza autorów w tem fakt, że po zamknięciu w r. 1915 Nogatu i puszczeniu całej średniej i niskiej wody <sup>1)</sup> do Wisły podzielonej, której szerokość wynosi tylko 250 *m*, łożysko znakomicie się poprawiło, progi pogłębiły, nurt przebiega w sposób ciągły opierając się o brzegi wklęsłe, a przy stanie średnim jest wszędzie do dyspozycji głębokość trzymetrowa. Autorzy nie podają jeszcze szczegółowych propozycji, twierdząc, że badania jeszcze nie są ukończone, z wywodów ich jednak przebiega zapatrywanie, że profil średniej wody trzeba będzie zwięzić aż do 250 *m*, gdyż normalna szerokość 300 *m*, zastosowana powyżej Drwęcy okazała się również za dużą <sup>2)</sup>.

Czy tak daleko idące zwiężenie łożyska średniej wody będzie do polecenia, trudno dziś na pewne twierdzić, gdyż po uregulowaniu Wisły w Galicyi i w Królestwie, gdzie jest ona zupełnie dziedziczą, warunki na Wisłę w Prusiech wobec zmniejszenia i uregulowania ruchu ma-

<sup>1)</sup> Przed zamknięciem Nogatu średnia woda 840 *m*<sup>3</sup>/*sek*, woda średnia niska 468 *m*<sup>3</sup>/*sek*, obecnie śr. w. 1010 *m*<sup>3</sup>/*sek*, w. śr. niska 520 *m*<sup>3</sup>/*sek*.

<sup>2)</sup> W przeciwnieństwie do tych wywodów stoi oświadczenie pruskiego ministra robót publicznych z r. 1918 (*Ztsch. f. Binnenschifffahrt* Nr. 1—2, że o ile chodzi o dolną Wisłę to potrzebna tu jest tylko regulacja na małą wodę.







Wydatność jednostkową (t. j. 1 m<sup>2</sup> warstwy wodonośnej) oznacza z równania:

$$\frac{Q}{F} = \sqrt[m]{\frac{2g}{\left(\frac{\gamma}{\mu^m}\right)} \operatorname{tg} \alpha^1}, \quad \text{zaś}$$

$$\frac{\gamma}{\mu^m} = \frac{m-1}{m+1} \left( \frac{H^{m+1} - y^{m+1}}{q^m} \right) 2g(2\pi)^m x^{m-1}$$

$m$  oznaczyć można z równania:

$$m = \frac{\log x_1 - \log x_2}{(\log x_1 - \log x_2) - (\log q_1 - \log q_2)},$$

w którym  $x_1$  i  $x_2$  oznaczają odległości dwóch punktów od studni posiadających przy pompowaniu objętości  $q_1$  i  $q_2$  tę samą depresję. W przeważnej liczbie wypadków

$$\frac{Q}{F} = \sqrt[3]{\left( \frac{2g}{\frac{\gamma}{\mu^{3/2}}} \operatorname{tg} \alpha \right)^2}$$

Autor stwierdza jednak, że tego rodzaju badania ogółowe muszą być wreszcie stwierdzone eksperymentem na wielką skalę, tj. przez długotrwałe pompowanie wody ze studni próbnej.

— **Akwadukt Catskill** wodociągów Nowego Yorku otwarty 11 września 1917 po 12 latach budowy. Długość wynosi przeszło 100 mil angielskich, koszt 117 milionów dolarów, doprowadza na dobę 1,9 miliona m<sup>3</sup> z olbrzymich zbiorników Askohan i Kensico.

— **„Die Fischwege an Wehren und Wasserwerken in der Schweiz“**, Zurych 1917, bardzo interesująca publikacja, podająca statystyczne dane, oraz charakterystykę skuteczności przepławek dla ryb, wykonanych w Szwajcarii. Daty te zebrał szwajcarski związek gospodarstwa wodnego na podstawie sprawozdań władz i właścicieli zakładów wodnych.

Z końcem r. 1917 było w Szwajcarii 72 przepławek, 13 kantonów posiada je, 11 nie posiada żadnych przepławek. Systemy stosowane są najrozmaitsze, najczęstsze są schodki dla ryb (przegrody przez całą szerokość. Wykonano także w 4 wypadkach przepławkę Denil'a w spadku 35% o szerokości 60—120 cm, przeważnie przerywają rynną basenem wodnym; w jednym wypadku podzielono cały spadek na 7 rynien, oddzielonych od siebie stawkami. Co do skuteczności przepławek podaje sprawozdanie, że w 45% wypadkach stwierdzono zupełną beużyteczność (także i przepł. syst. Denil'a) w 19% wypadków skuteczność była wątpliwa, a tylko w 20 wypadkach (28%) stwierdzono przechodzenie ryb przez przepławkę. Wiele zakładów wodnych, pomimo że wykonały przepławki, ma jeszcze nałożony obowiązek zarybiania rzeki. Wiele zakładów wodnych wołało ugodzić się z właścicielami rybołówstwa o wysokość odszkodowania, jak wykonać przepławkę, gdyż w wielu wypadkach wykonanie to nieraz kosztowne, nie uwalniało od obowiązku odszkodowania i zarybiania rzeki. (Dok. n.)

## RECENZYJE I KRYTYKI.

**Inż. Zdzisław Szuk:** „Podręcznik do budowy dróg bitych, gruntowych i ulic miejskich“. Warszawa, 1917, 8-ka, str. 202, rys. 134, tabl. 3. Cena 12 m.

<sup>1)</sup>  $\operatorname{tg} \alpha$  nachylenie warstwy wodonośnej,  $H$  jej grubość,  $y$  wysokość zwierciadła w obserwowanym punkcie odległym o  $x$  ponad nieprzepuszczalne podłoże.

Pierwszy drukowany podręcznik o drogach od r. 1895 <sup>1)</sup>. Należy się przeto uważniej w nim rozpatrzyć.

Jest to zestawienie wykładów, wygłoszonych na kursach Tow. kursów naukowych, których celem było przygotowanie i techników i laików do objęcia posad w pierwszej potrzebie tworzącego się państwa polskiego. Wykłady przygotowywane były pośpiesznie, a drukowane przed znanym strajkiem drukarskim. Wynikł stąd pośpiech ogólny, o czym ocena winna pamiętać.

Rozdziały: I. Pojęcia i ewolucje dróg bitych. Dane teoretyczne przy projektowaniu dróg. Projektowanie, wykonanie planów drogi i przenoszenia ich na grunt. Roboty ziemne. Osuszanie nawierzchni, podłoża i zboczy drogi. Ochrona, oraz redukcja zboczy grobli i wykopów. Nawierzchnie dróg bitych. Sygnalizacja, baryery, pacholki. Utrzymanie, naprawy i oczyszczenie dróg. Różne próby walki z kurzem. II. Zasady techniczne budowy miast. Historyczne dane co do rozwoju miast. Techniczne warunki budowy miast. Ruch miejski i różne rodzaje komunikacji. Umocowanie powierzchni ulic miejskich.

Podręcznik wzorowany jest na odnośnym tomie „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“, dzieła bardzo obszernego, przeładowanego miejscami szczegółami niepotrzebnymi, dzieła nieprzejrzystego. Tłómacz w pośpiechu nie zdołał się z balastem uporać. Wybrał rzeczy ważne, niczego prawie nie pomijając, nieprzejrzystość atoli pewna pozostała. Odniesłoby też można wrażenie, że nieuwzględniono innych dzieł, choćby niemieckich, przedewszystkiem zaś sprawozdań z kongresów drogowych i artykułów, rozrzuconych po czasopismach fachowych. Wrażenie to potęguje nieprzytoczenie literatury technicznej.

Pewne rzeczy nie są ściśle określone (rodzaje przepustów, pokłady, żwirówki maziowane, rodzaje kamieni brukowych itd.), niektóre zbyt szeroko omówione (obliczanie promieni krzywizn, obliczanie płyt przepustów krytych), wiele uwag powtarza się (wyrób i wałkowanie żwiru itd.).

Nie jest uzasadnionem przytaczanie tylko niemieckich rzeczy (walki parowe, metoda Lauterburga, szerokości ulic), boć i inne narody w tyle nie zostały.

Spotyka się też niepełne przedstawienie niektórych spraw (graficzne obliczanie robót ziemnych, mury, związek między automobilem, a drogą, itd.), dalej błędnie wyjaśnione rzeczy (wysokość widoczna krawężników w związku z ściekiem ulicznym, podział dróg, mury suche, grubość piasku pod kamieniami brukowymi itd.), a wreszcie opuszczenia tematów potrzebnych inżynierowi drogowemu) związek między spadkiem podłużnym, a poprzecznym ulicy, opis narzędzi i maszyn roboczych i transportowych do robót ziemnych, sposoby obliczania przekrojów poprzecznych, zwyczajne rusztowania do nasypów, walki wybuchowe, itd.).

Dla czytelnika studyjującego koniecznem jest silniejsze zwrócenie uwagi na sposoby dobre, wypróbowane i polecane. Przytem podział przedmiotu ma być jasny i wyraźny, rozbity na drobne części.

W naszym słownictwie technicznem panuje dotąd ogromna dowolność. Nie można jednak lekceważyć słownictwa drogowego galicyjskiego, boć ono przecie oparło się o wielką, bez porównania większą praktykę drogową, niż w Królestwie, o Politechnikę lwowską i o władze techniczne, urzędujące po polsku. Więc mnóstwo nazw urobiło się pewniej i lepiej. Dla przykładu: autor używa

<sup>1)</sup> Pancer E.: O budowie i konserwacji dróg bitych i zwyczajnych. Warszawa, 1895.



słowa kora, ciało szosowe, a w Galicji przyjęto nawierzchnia, walec, walcować zamiast wałek, wałkować; drogi bite z fundamentem czyli sztywne zamiast nawierzchnia żwirowana z pokładem; grobla zamiast nasyp, np. grobla drogi w wykopie; forma czyli profil ulic zamiast przekrój poprzeczny ulic itd.

Również nie jest wskazaniem określanie jednej i tej samej rzeczy dwiema lub więcej nazwami. Słusznie np. domagali się studenci Politechniki warszawskiej, aby układający używali tego samego znakowania w statyce, w budowie mostów, itp.

Pośpiech odbił się bardzo niekorzystnie na pracy w kierunku stylistycznym; przykładem predylekcja do wyrażenia „musi być”.

Byłoby niewątpliwie lepiej dla książki, gdyby się odleżała, gdyby materiał został przetrawiony, przejrzany i uporządkowany. Uwolniłoby to ją od nieścisłości, od niejakiej chwiejności, od charakteru raczej luźnych uwag, niż rzeczy zwartej, a nadało cechę przemyślanego, ostatnim zdobyciom techniki drogowej odpowiadającego podręcznika.

Z drugiej atoli strony nie mieliśmy podręcznika do budowy dróg, podręcznika drukowanego, którego potrzebę żywo wszyscy odczuwamy. I dlatego za śmiałość wystąpienia, cechującą ludzi z za byłego kordonu, należy się autorowi wdzięczność techników drogowych.

*Inż. Art. Kühnel.*

**Inż. Zdzisław Szuk:** „Monografia dróg bitych od 1834 do chwili obecnej, oraz pogląd na przyszłą gospodarkę drogową i na zasadę organizacji Zarządu dróg bitych w Polsce”. Warszawa, 1918, mała ósemka, str. 15.

Przydługi i przesadny nieco tytuł małej broszurki podaje jej treść, która zaznajamia z organizacją zarządu dróg w zaborze rosyjskim, z technicznymi cechami, statystyką, podatkami drogowymi, omawia stan, w jakim drogi Rosjanie pozostawili, budowę nowych przez okupantów i przedstawia projekty, jakie typy powinny mieć drogi w Królestwie w przyszłości i jak zorganizować ich zarząd.

Pomijając część retrospektywną, przypatrzmy się projektom.

Drogi w Polsce miałyby być rozdzielone na: 1. narodowe, 12 m szer. z 5 m jezdnią, wiodące z centrów krajowych do państw ościennych, a też drogi o charakterze strategicznym i komunikacyjnym (?); 2. komunalne 9.5 m do 5.5 m, łączące główne miasta; 3. fabryczne i przemysłowe, 7 m szer. z jezdnią 4.3 m; 4. nieszosowane, łączące mniejsze miasteczka i większe posiadłości ziemskie, oraz drogi polowe i leśne.

Podział ten, nazwy i wymiary, postawione bez ugruntowania, są nie do przyjęcia. Droga państwowa, czy I. kl., bo przecież wszystkie drogi są narodowe, a nazwy otrzymują powszechnie od tego, kto niemi zarządza, nie może mieć jezdni utrwalonej 5 m szer., to jest nie może być dwutorową, lecz przynajmniej trzy, jeśli nie więcej torową, przeto o szerokości utrwalonej przynajmniej 7 m. Zatem przemawiają też argumenty autora: „nasze zaś drogi będą miały częściowo i ruch ciężki, jezdnie więc na nich muszą być nieco szersze. Ponieważ po wojnie należy się spodziewać wzmożonego ruchu ciężkiego automobilowego, szczególnie na szosach państwowych, więc szerokość nawierzchni i korony musi być w stosunku do norm niemieckich nieco powiększona tak, aby na niej mogły się minąć trzy lub cztery wozy

ciężarowe”. Dalej tak zwane drogi letnie należy stanowczo zarzucić. Podnoszą bowiem koszt budowy, a głównie koszt utrzymania drogi, a w naszym klimacie, gdzie prawie połowa dni w roku wykazuje opady, mijają się z celem.

Dlaczego drogi, łączące mniejsze miasteczka i większe posiadłości ziemskie mają być nieszosowane czyli bosc, ziemne, bez utrwalonej nawierzchni, trudno zrozumieć. Przecież postęp w budowie dróg leży przedewszystkiem w budowie nawierzchni. Tam też znają już wartość autów, pługów motorowych i parowych.

Również przestarzałe jest zdanie, że „ustanowienie taryfy drogowej i pobieranie myta za przejechany kilometr szosy dałoby możność budowy dróg konkurencyjnych”. Sprawy te we wszystkich krajach kontynentu jako sprzeczne z istotnymi cechami drogi upadają.

Trzecią grupę dałoby się rozdzielić między II. i IV. Wreszcie i wsie — nietylko mniejsze miasteczka — łącząc potrzebą drogami szosowanymi. Nakoniec pojęcia o drogach strategicznych uległy przemianom; dziś jeszcze nie wiadomo, czy nie wszystkie drogi są strategiczne.

Natomiast pomysł ustroju zarządu drogowego zbliża się do ustroju, opracowanego przez kol. M. Rybczyńskiego (*Czasop. techn.* 1918, str. 64 i nast.), który ujął sprawę nadzwyczaj głęboko. Jedną proponowałbym zmianę. Inżynierowie powiatowi, a więc zajmujący najniższy stopień, nie mają być proponowani przez sejmiki powiatowe (coś podobnego do gal. rad pow.) i płatni z ich funduszy, lecz mianowani przez dyrekcje techniczne i płatni z funduszy państwowych, które sejmiki zasilają swymi udziałami. Nie usuwając czynników obywatelskich od pracy i kontroli, pragnąłbym osobę inżyniera pow. i jego techniczną działalność zabezpieczyć przed lokalnymi, niefachowymi wpływami.

W opracowaniu broszurki, wygłoszonej jako odczyt w Sekcji dróg bitych Stowarzyszenia techników w Warszawie, której to sekcji autor jest przewodniczącym, znać pewien pośpiech, a w wyniku pobieżność.

Broszurka, wydana równocześnie z podręcznikiem wyżej omówionym, dowodzi, że może nareszcie przełamaną została bierność polskich inżynierów w kierunku publikacji o drogach.

*Inż. Art. Kühnel.*

## SPRAWY BIEŻĄCE.

### — Fundusz imienia profesorów Skibińskiego i Thulliego.

W grudniu 1913 r. odbyła się na Politechnice podniosła uroczystość w celu uczczenia 35-lecia pracy profesorów i Thulliego. Komitet jubileuszowy zainicjował wówczas składki celem zebrania funduszu imienia jubilatów, którego odsetki miały być używane na nagrody za najlepsze prace konstrukcyjne słuchaczy wydziałów inżynierskich i wodnej. Na wezwanie ogłoszone w pismach popłynęły składki przedewszystkiem od kolegów i byłych uczniów jubilatów i dziś stan funduszu przedstawia się następująco:

2 listy zastawne gal. ziemskiego banku kredytowego po 1000 K. . . . .	2000 K. — h.
3 listy zastawne gal. ziemskiego banku kredytowego po 200 K. . . . .	600 „ — „
gotówka na książeczkach tegoż banku i galicyjskiej kasy oszczędności. . . . .	575 „ 69 „
Razem . . . . .	3175 K. 69 h.



Obecnie komitet przystąpi do ułożenia regulaminu funduszu, również w tym roku rozdane zostaną pierwsze nagrody.

Dalsze składki przyjmuje „Komitet funduszu im. prof. Skibińskiego i Thulliego Lwów, Politechnika“.

— **Roczniki i numera „Czasopisma technicznego“.** Zarząd biblioteki Towarzystwa pragnąc uzupełnić zbiór kompletnych, oprawnych roczników *Czasopisma technicz-*

*nego* zwraca się do Szanownych Kolegów z uprzejmą prośbą o:

a) zwrot wypożyczonych oprawnych roczników *Czasopisma technicznego* z r. 1900 i 1904;

b) dostarczenie numerów 16, 17 i 36 rocznika 1913 i numeru 4 rocznika 1914/15, potrzebnych do skompletowania.

*Zarząd biblioteki.*

## SPRAWY TOWARZYSTWA.

### Posiedzenie Wydziału Głównego z 3 czerwca 1918.

Przewodniczy kol. Rybicki. Obecni kol.: Anczyz, Bryła, Dzieślewski, Hauswald, Januszkiewicz, Matakiewicz, Poźniak, Rawski, Ulmer, Wierzbiański, Wiktor, Winiarz (sekretarz) i Zipser.

Protokół z ostatniego posiedzenia przyjęto bez zmiany.

Przyjęto p. Krzeczunowicza w poczet członków nadzwyczajnych, a pp. Bronisława Sawickiego i Jana Bauma jako członków zwyczajnych.

Na wniosek kol. Anczyza wybrano następujący skład komisji redakcyjnej: Anczyz, Matakiewicz, Rożański, Rybczyński, Barwicz, Bryła, Krzyczkowski i Kühnel.

Kol. skarbnik zdaje sprawozdanie za m. maj; przyjęto do wiadomości i wybrano komisję budżetową w osobach kol.: Anczyza, Hauswolda, Matakiewicza, Rożańskiego i Rybickiego.

Przewodniczący komunikuje, że na dzień 10 lipca b. r. zwołane zostało komunikatem w *Czasopiśmie* z dnia 25 maja b. r. Walne Zgromadzenie P. T. P. z porządkiem dziennym uchwalonym na posiedzeniu Wydziału Głównego w dniu 3 maja 1918.

Przewodniczący oznajmia następnie, że wszyscy lokatorowie przyjęli podniesienie czynszu, poczem uchwalono odstąpić salę Towarzystwa dla Izby inżynierskiej dwa razy w roku za zwrotem kosztów opału i oświetlenia oraz postanowiono wystosować do wszystkich lokatorów, w porozumieniu z syndykiem Towarzystwa pisma, że wynajem mieszkań jest miesięczny, a wypowiedzenie 6-tygodniowe z dniem 1 lub 15 każdego miesiąca.

Towarzystwo „Oesterreichischer Flottenverein“ prosi o wydanie opinii, czy Austria ma rację prowadzić politykę kolonialną. Postanowiono nie dawać żadnej odpowiedzi.

Sprawę wzięcia udziału w Towarzystwie wydawniczym i ratunkowem odbudowy lubelskiego dano do zbadania kol. Januszkiewiczowi i Rawskiemu.

Uchwalono 300 koron na uporządkowanie biblioteki Towarzystwa z tem, że kwota ta wypłacana będzie ratami w miarę postępu roboty.

Ze względu, że w Nowym Sączu niema P. T. P. reprezentacyi, uchwalono napisać list do kol. Suchanka i prosić go, by zawiązał tam oddział P. T. P. lub objął ewentualne zastępstwo.

Posiedzenie Wydziału Głównego, z dn. 8 lipca 1918. Przewodniczy kol. Rybicki. Obecni kol. Hauswald, Januszkiewicz, Poźniak, Dzieślewski, Machalski, Krzyczkowski, Ulmer (sekretarz), Matakiewicz, Lutze-Birk, Rożański, Wierzbiański, Rybczyński, Wiktor.

Przyjęto na członków: kol. Mehrera Brunona, st. kom. maszyn w Przemyślu, Herzoga Zygmunta, c. k. kom. bud. w Złoczowie, Łubińskiego Józefa, urz. c. k. eksp.

w Przemyślu, Tabińskiego Romana, c. k. st. kom. bud. w Przemyślu, Harlanda Zygmunta, docenta wyż. c. k. szkoły przem. w Krakowie i inż. Michała Broszkę.

Sprawozdanie kasowe składa kol. skarbnik. Na wniosek kol. Machalski uchwalono: podwyższenie płacy stałego funkcyjariusza biura i administratora, podwyższenie prenumeraty *Czasopisma technicznego* z 24 K. na 36 K., numer pojedynczy na 2 K., za ogłoszenia podwyżka 120%, dla poszukujących pracy zniżka 50%, względnie minimum 5 K.

Uchwalono wnioski na Walne Zgromadzenie. 1. Spłacenie części długu hipotecznego, tak, aby zostało 52 000 K. spłacalnych w 39 ratach; 2. Walne Zgromadzenie upoważnia do podpisania aktu kol. Januszkiewicza, Krzyczkowskiego, Poźniaka i Rożańskiego.

Komunikaty: referuje kol. Rybicki. 1. Na listę składkową komitetu „Dzieci na wieś“ uchwalono 25 K. 2. Subkomitet dla spraw kolejowych zebrał się 2-krotnie. Memoryał podpisany przez Polskie Towarzystwo politechniczne, Izbę inżynierską, adwokacką, Magistrat m. Lwowa i t. p., wniesiono do Naczelnej komendy armii, do Izb handlowych, Magistratów większych miast itd., wreszcie do Namiestnictwa.

Kol. Hauswald podnosi, aby oprócz drogi okrężnej zażądać doraźnej pomocy przez przeznaczenie większej ilości wozów dla cywilnych na razie przez kierownictwo transportów polowych. 3. Komisja dla słownictwa kolejowego. Poszczególne działy objęli: Budownictwo — Wątarek, konserwację i budowę — Zipser, maszynowy — Sochacki, elektryczny — Januszkiewicz, ruchowy — Katoński, komercyjny — Hauser, rachunkowy — Chilariski, materyałowy — Gilowski, administracyjny — Swatoń.

Kol. Rybczyński referuje opłakane stanowisko urzędników technicznych administracyi skarbowej i stosunki awansowe. Memoryał wniesiony do ministerstwa skarbu powinno P. T. P. poprzeć a do Koła Polskiego wnieść streszczenie tych wniosków w memoryale Związku chemików. Uchwalono.

Prezes odczytuje list ministra Homanna w sprawie utworzenia Akademii Umiejętności technicznych (Forschungsinstitut). Uchwalono prosić o bliższe informacje.

Kol. Hauswald przedkłada pismo p. Ossowskiego w sprawie prawa patentowego w Królestwie Polskiem. P. Ossowski zwraca się do P. T. P., aby poparło jego wywody w memoryale do Ministerstwa handlu w Warszawie. Proponuje odpisać, że z powodu niemożności zorientowania się w krótkim czasie i z powodu braku materyałów nie możemy na razie zająć stanowiska w tej sprawie. Uchwalono napisać do Ministerstwa handlu, aby przedłożyło projekt prawa patentowego.

Do dzisiejszego numeru dołącza się dla Członków P. T. P. 1 nr. pisma: „Organ d. oest. Ingenieur- u. Architekten Tages“.