

TREŚĆ: Prof. Pomianowski: Wycieczka Wydziału Inżynierji Wodnej Polit. Warsz. do Szwajcjarji. — E. Hauswald: Wynalazki i patenty. (Dokończenie). — Inż. St. Golczewski: Motoryczne spalanie paliw płynnych. — Inż. Wł. Witkowi: Uwagi o taborze parowozowym Polskich Kolei Państwowych. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Różne sprawy. — Sprawy Towarzystwa.

## Wycieczka Wydziału Inżynierji Wodnej Polit. Warsz. do Szwajcjarji<sup>1)</sup>.

Dzięki staraniom i trudom Konsulatu Polskiego w Zurychu, a zwłaszcza konsula Czaplickiego, oraz dzięki doskonałej znajomości stosunków w Szwajcjarji, oraz rzeczywiście podziwu godnemu poświęceniu swego czasu i pracy przez naczelnego inż. spółki „Motor“ w Badenie, inż. Karola Brodowskiego, przy życzliwym poparciu rektoratu Polit. Zurychskiej — rektor Rohn — ciała profesorskiego, władz miejscowych i przedsiębiorstw, których zakłady wycieczka zwiedzała, doszła do skutku w lipcu b. r. wycieczka Wydziału Inż. Wodnej Polit. Warsz. do Szwajcjarji. Mieliśmy też to niezwykle szczęście, rzadko będące udziałem wodziarzy, iż w ciągu blisko 3 tygodni dopisywała nam nadzwyczajna pogoda. Pierwszy dzień pobytu w Szwajcjarji, był pierwszym tam pogodnym dniem, po tygodniach śloty, następnego dnia po wyjeździe, rozpoczęła się słońca na nowo.

Po perypetjach przejazdu przez 3 kordony, gdzie nasi pobratymcy zachodni uparcie postanowili skonfiskować cały fundusz wycieczkowy, wzięty w obcej walucie, po całodziennej zwiedzaniu Wiednia i trudach długiej nocnej podróży, dostaliśmy się wieczorem, 3 dnia po wyjeździe z Warszawy, do Bregenz nad jeziorem Badańskim. Podnieść należy, iż koleje austriackie obeszły się z wycieczką z wyszukaną grzecznością, przeznaczając osobne przedziały i pozwalając je zająć przed chwilą dopuszczenia publiczności do pociągu. W Insbruku spotkaliśmy się już z rozpoczętą elektryfikacją kolei austriackiej. Od Insbruku do Landeck kursują już lokomotywy elektryczne, po Feldkirch są druty przeciągnięte. Narazie kolej pobiera prąd z Sillwerku, buduje jednak własną centralę na kilkadziesiąt tysięcy KM. obok Bludenz na wodzie małego górskiego jeziora i spadzie kilkusetmetrowym.

Następny dzień rozpoczęliśmy zwiedzaniem korekcyj ujęcia Renu. Obydwa przekopy, Dipoldsau i Fussach są gotowe, mosty postawione, kanały meljoracyjne funkcjonują sprawnie, na stopniach kanałów stoją centrale elektryczne. Szwajcarski przekop Dipoldsau leży w dużej części w nasypie, daleko od właściwego „Thalweg“ rzeki. Wielka część jego leży w torfie, trudności budowy były więc ogromne. Szczęśliwie je jednak pokonano.

Ren, prowadząc ogromne ilości rumowiska od czasu przełożenia ujęcia, utworzył obszerną a nieregularną deltę. Trzeba było prawobrzeżną tamę przedłużyć na 500 m w głąb jeziora, aby dojść znów do głębokich miejsc. Lewobrzeżna tama chwilowo brakuje, gdyż poświęcono na zamulenie małą zatokę, która się tu znajduje. Ponieważ nadbrzeżne osady bronią się przed zasypaniem ich dostępu do wody a tem samem cofnięciem ich w głąb łądu, powstają już teraz duże trudności ze stopniowym przenoszeniem ujęcia.

Po zwiedzeniu ujęcia Renu udaliśmy się do Chur, aby następnego dnia oglądnąć zabudowania potoku Nolla. Dziki ten potok przepływa w ogromnym spadzie przez zwietrzałe łupki krystaliczne. Cały obszar dorzecza potoku jest jednym usuwiskiem. Rzadko trafiają się miejsca zdrowsze, które wyzyskano dla budowy zapór. W tych „zdrowych“ miejscach jednak nacisk stoków na mur wywołuje jego pęknięcia i zniszczenie. Aby tego uniknąć, wstawiają w pionowych linjach belki drewniane, które dadzą się zgnieść prędzej, niż kamień muru. Niekiedy przyczółek łączy ze stokiem nasypem ziemnym. Spękanie muru się nie naprawia, lecz stawia przed nim nowy mur. W ten sposób grubość murów ciągle rośnie. Teren objęty usuwiskiem okopano rowem, który wody ściekowe ujmuje i od-

prowadza poza usuwisko. Małe jeziora leżące pod działem wód osuszono, nagie stoki przeważnie zalesiono. Potok nie da się jednak uregulować definitywnie. Wymaga on rok rocznie dużych wkładów i wykonywania nowych budowli, aby status quo utrzymać.

Woda potoku została użyta do skolmatowania odciętych przestrzeni poza regulacją Renu (Hinterrhain). Zamiast pierwotnych nieużytków są tam już piękne łąki, a nawet doskonałe pola orne. Kolmatacja całego obszaru nie została jeszcze ukończoną całkowicie, tak, iż z okien wagonu można ją oglądnąć we wszystkich pośrednich stadjach.

Z Chur udaliśmy się do Glarus dla zwiedzenia następnego dnia pierwszego z serji dużych zakładów wodnych, Löntschwerk.

Wybudowany przez tow. „Motor“, pierwotnie na moc 36.000 HP. został w czasie wojny powiększony prawie do podwójnej wielkości, przez wbudowanie nowej jednostki 24.000 HP. na nowym rurociągu. W czasie wojny oddał on Szwajcjarji nieocenione usługi, pokrywając maks. krótkotrwale zapotrzebowania i pozwalając w pełni wyzyskać — prawie do 100% — energję związanego z nim zakładu w Betznau, a następnie i Eglisau. Doświadczenia na tym zakładzie były punktem wyjścia dla opracowania projektów szeregu dalszych zakładów zbiornikowych. Okazało się na tym zakładzie, iż można bez szkody dopuścić do prędkości 4·0 m/sek. w sztolni, w zwykły sposób obetonowanej. Ujście pracuje bez zarzutu, mimo poboru znacznie większych ilości wody, niż pierwotnie projektowano. Krateę oczyszcza się raz do roku.

Z Löntschwerk przejechaliśmy do będącego w budowie zakładu w Wäggitthal.

Na zakład ten składa się zbiornik o pojemności 140 mil. m<sup>3</sup> w dolinie Innerthal, oraz dwa stopnie w Reden 258 m 80.000 HP. inst. i Siebnen 197 m 60.000 HP. inst. Zakład budują na wspólny koszt miasto Zurych oraz N. O. S. E. Werke. Potrzeba budowy tego zakładu okazała się w czasie wojny. Szwajcjarja dąży do samowystarczalności pod względem energii wodnej. Rzeki dają największe ilości energii w lecie, wskutek topnienia lodowców, a zatem w czasie min. jej zapotrzebowania, najmniej w zimie, w czasie maks. zapotrzebowania. Wyrównanie da się uzyskać zapomocą potężnych zbiorników, które będą oddawać siłę jedynie w okresie zimowym, a które mogą być zasilane nie tylko wodą z własnego dorzecza, lecz i pompowaną z obcego dorzecza nadmiarem siły wodnej. Na tej zasadzie powstał projekt zakładu Wäggitthal.

Głównym objektem zbiornika jest oczywiście zaporę. Ma ona 65 m wysokości nad dnem potoku, fundament sięga jednak do 32 m poniżej tego poziomu i zawiera 250.000 m<sup>3</sup> betonu. Przed rozpoczęciem budowy starannie przesondowano ten fundament sztolniami i studniami. Charakterystycznym jest to, iż pozostawiono wylot poziomej sztolni pod fundamentem wolny, przedłużając sztolnię wzdłuż biegu rzeki i wychodząc w ten sposób na świat. Sztolnia ta posługuje jako drenarz.

Mur jest prosty, podzielony na części pionowymi stosami. Stosy będą zamknięte żelazno-betonowymi słupami. Pierwotnie przewidziane wypełnienie łem będzie zaniechane.

Budowę muru z betonu prowadzi się metodą amerykańską, którą tu po raz pierwszy w Europie zastosowano. Zasady jej są następujące:

Parowe dragi (bagry) wybierają żwir, piasek i duży kamień i ładują na kolejkę, która wywozi materiał do budynku, gdzie następuje rozdział materiału podług wielkości ziarna, mycie i zmiażdżenie zbyt dużych kamieni. Rozsegregowany

<sup>1)</sup> Patrz *Czasop. Techn.* 1924, str. 200. O wycieczce tej podaje sympatyczną wzmiankę *Schweitz. Bauztg.* 1924, Bd. 85, 64.

i oczyszczony materiał idzie kolejką linową do silosów (zbiorników) umieszczonych wysoko przy lewym przyczółku muru. Silosów jest tyle rzędów, wiele betoniarek. Silo ma dno pochylę i zamknięte pochylę korytem w pewnej odległości niżej wylotu silo, tak jak zamyka się wylot zbiornika na zboże nad kamieniem młyńskim. Przy ruchu trzęsącym koryta wysypuje się pewna ilość materiału ze silo. Otóż pod rzędem silosów biegnie taśma bez końca, motor elektryczny wprowadza koryta w ruch trzęsący przez określoną liczbę sekund, przez co wpada na taśmy określona ilość żwiru różnej grubości i piasku. Na końcu taśmy znajduje się betoniarka. Taśma rzuca cały ładunek do betoniarki, równocześnie waga automatyczna rzuca określoną ilość cementu, w końcu potrzebną ilość wody (około 7% wagi innych materiałów). Po przemieszaniu gotowy i bardzo płynny beton spływa do zbiornika, a z niego do skrzyni ruchomej, która z ogromną prędkością (1.4 m/sek.) porusza się w kwadratowej wysokiej wieży. Skrzynia wypełniona wyjeżdża odpowiednio wysoko na wieżę i rzuca całą swą zawartość do koryt półokrągłych, zawieszonych na linie, rozpiętej między stokami. Koryta leżą w spadzie 1:2 i 1:3 (w Barberine 45%) mają po drodze odbieralniki i połączone są przegibnie, tak, iż z koryta można dostarczyć betonu na dowolny punkt zapory. Na zaporze odgranicza się dylami dowolny czworobok o długości 10 do 15 m boku, na około 1.5 m wysokości i wypełnia betonem. Betonu się nie ubija zanurzono weń duże bloki kamienia dostarczone osobną kolejką linową (około 10%). W tylną ścianę muru wchodzi beton o większej zawartości cementu, główny korpus zawiera około 180 kg na 1 m<sup>3</sup>. Robotnicy pracują w stalowych chełmach, gdyż z koryt często spadają kamienie. Po 24 godz. beton związał i można kłaść nową warstwę. W miarę podnoszenia muru, podnosi się wieża i koryta w coraz wyższy poziom. W ten sposób wlać można do 800 m<sup>3</sup> na dzień roboczy. Koryta wycierają się, trzeba je wzmacniać stalową blachą. Dla każdego ciągu koryt potrzebny jest jeden robotnik - akrobata, który chodzi po korycie, otwiera lub zamyka odbieralniki, usuwa tworzące się zatopy betonu i t. d.

Wodę z jeziora odbiera się sztolnią w głębokości 55 m niżej poziomu piętrzenia. Wlot jest dzielony poziomo na 2 części dla zmniejszenia naprężeń w ścianach przy pełnym zbiorniku i opróżnionej sztolni. Normalnie zamknięty jest pochylą kratą, wysuwalną po torze prowadzącym aż do komory zasuw. W razie potrzeby opuszcza się płytę, która szczelnie dolega do obrzeża otworu. Powyżej poziomu piętrzenia wzdłuż jeziora poprowadzono drogę jezdnią, przy tej drodze na sztolni dano komorę zasuw, z zamknięciem motylkowym.

Sztolnia będzie pracować stale pod ciśnieniem. Partjami, przy zamknięciu poprzecznymi ścianami, wypróbowują jej szczelność pod ciśnieniem wyższym, niż normalne. W miejscach słabej skały dają pełne uzbrojenie. W całej sztolni systematycznie stosuje się wciskanie cementu poza betonową obudowę. W końcowej części sztolni dano 3.6 m średnicy płaszcz żelazny, tworzący rurę, która następnie dzieli się na dwa główne ciągi doprowadzające wodę do turbin po 2.45 m średnicy. W tym miejscu dano też 72 m wysoką studnię, oraz poziomą komorę w sumie zawierającą 2000 m<sup>3</sup> pojemności, która służy za komorę przejściową, dla zniweczenia uderzeń hydraulicznych.

Woda odpływająca z pod turbin gromadzi się w małym zbiorniku, 365.000 m<sup>3</sup>, utworzonym przez zaporę wbudowaną w koryto rzeki. Tu pierwszy raz w Szwajcarii dano syfonowe przelewy na nadmiar wody w zbiorniku. Woda z tego zbiornika wraz z wodą bocznych dopływów, sztolnią 2.49 km długą płynie na drugi stopień w Siebren.

W obu zakładach, podobnie jak i w wszystkich innych nowo wybudowanych, stosują wyłącznie rury spawane, firmy Thyssen z Nadrenji. Rury te, dochodzące do 3 m średnicy, o długościach 6—12 m, zależnie od średnicy i grubości ścianek, są łączone na rękawy, nitowane pojedynczym rzędem nitów przy małym ciśnieniu, podwójnym i potrójnym przy dużym. Rura taka jest raz tylko podparta kłosem betonowym. Oczywiście poniżej punktów stałych stosowano dylatacje. Na rurach wyraźnie widać, w jak obszernych granicach dylatacja rzeczywiście pracuje.

Z całą gotowością i poświęceniem oprowadzeni przez inżynierów po budowie i laboratorjach, wynieśliśmy stamtąd jak najmiłsze wrażenie o gościnności i uczynności naszych gospodarzy, oraz jak najlepsze wyobrażenie o wysokim poziomie techniki szwajcarskiej.

Następny ranek poświęcony był zwiedzeniu muzeum w Raperswilu. Z dziwną obojętnością traktuje Rząd Polski muzeum, zamierzając zlikwidować tę istniejącą placówkę, podczas gdy inne narody starają się tworzyć za granicą nowe ośrodki propagandowe.

Popołudniu zwiedziliśmy budowę fundamentowania banku kantonalnego w Zurychu, oprowadzeni przez kierownika tej budowy, a prof. bud. wodnego w Zurychu prof. Mayer-Peter'a. Zastosowano tu metodę opompowywania wody szeregiem studzien z poza fundamentu, metodę bardzo rozpowszechnioną od lat w Niemczech, zwłaszcza ulepszoną przez Siemens-Bauunion, w Szwajcarii po raz pierwszy użytą.

Następnego dnia zwiedziłem „dachwehr“ na rzece Glatt, uprzejmie oprowadzony przez wynalazcę inż. Hubera. Popołudnie było poświęcone zwiedzaniu Politechniki Zurychskiej, pod osobistym przewodnictwem rektora Rohna.

Gmachy Politechniki w ostatnich czasach znacznie rozszerzono i rozbudowano. Wygodne i duże audytorja, obszerne, jasne kreślarnie, biblioteka licząca 200.000 tomów z ogromną czytelnią, obszerne pomieszczenia na plany i modele wszystkich cenniejszych budowli szwajcarskich, obficie zaopatrzone muzea i laboratorja, wzbudziły podziw i zazdrość studentów, których w Warszawie po dwu wypadach na jeden stolik kreślarni, a pewnie po pięciu na jedno krzesło w bibliotece — zresztą bardzo skąpej!

Na następny dzień, niedzielę, przypało rano zwiedzenie zakładu w Lauffenburgu, pracującego pełną mocą wszystkich swych turbin, popołudniu budowy portu w Bazyleji.

Przewidziane uzełownienie Renu po Bazyleję, a po wybudowaniu zakładów wodnych, po jezioro Bodeńskie, umożliwi w niedalekiej już przyszłości dostawę surowców z okrętów morskich po jednorazowym przeładowaniu na statki Renu, drogą wodną do Szwajcarii. Głównym artykułem dowozu jest tu zboże, i na to zboże budują się 3 ogromne spichrze-silosy. Eksport masowych produktów ze Szwajcarii jest nieduży. Obecnie chwilowo eksportuje się pewną ilość rudy żelaznej, którą dziś się eksploatuje koło Sargans.

Z Bazyleji linją kolejową, nowym tunelem, Hauensteinbazistunel — dostaliśmy się następnego ranka do Olten, gdzie pod osobistym przewodnictwem autora projektu i dyr. „Motoru“ p. inż. K. Brodowskiego autami udaliśmy się na zwiedzenie zakładu na Aarze Olten-Gösigen. Szczegółowy jego opis jest podany w *Schweitz. Bauztg.* z 1920 r. Z całej instalacji 8 turbin à 10.000 HP. brakuje jeszcze ostatnia. Obok centrali zwiedziliśmy napowietrzną stację transformatorów, obsługującą jedną część szyny zbiorczej, którą złączy wszystkie główna centra produkcji energii w Szwajcarii.

Zkolei zwiedziliśmy drugi duży zakład na Aarze w Mühleberg, ostatni wybudowany przez nieodżałowanej pamięci Prezydenta prof. Narutowicza. Wzruszająca dla nas Polaków jest pamięć i nieklamane przywiązanie, jakie żywili do Zmarłego wszyscy, którzy Go znali i z Nim się bliżej zetknęli, inżynierowie a byli jego słuchacze, koledzy - profesorowie z techniki, współpracownicy, starsi inżynierowie, a jak nas zapewniano, także pracownicy na niższych stopniach, werkmistrze i zwykli robotnicy, których zjednywał swobodnym obejściem, pogodą umysłu i dużą wiedzą.

Jak wiadomo, cały spadek na zaporze podzielił Narutowicz na dwa stopnie płytą poziomą, na którą woda najpierw spada, a z niej dopiero na podłoże poniżej zapory. W ciągu kilkulatniego już ruchu nie zauważono najłżejszych uszkodzeń, ani tej płyty, ani podłoża. Natomiast klapy automatyczne nie regulują z taką precyzją, jakiej od nich żądano, i przy wysokich stanach dają nadpiętrzenia przenoszące 10 cm, co w tamtejszych warunkach jest już szkodliwym.

Doskonale szczelne okazało się zamknięcie komór, znajdujących się pod wlotami do turbin. Komory te leżą na 22 m

niżej poziomu piętrzenia, a  $\approx 2$  m niżej dolnej wody. Komory te są dostępne i zwiedzaliśmy je szczegółowo.

Po pobieżnym zwiedzeniu Berna i przyjęciu, które dla wycieczki wydało poselstwo nasze w Bernie, udaliśmy się następnego dnia do Bulle i zakładu na Jogne.

Zakład ten, o spadzie 113.5 m ma wybudowany zbiornik koło Montsalvens, utworzony zapomocą zapory łukowej sklepionej, 50 m wysokiej, 110 m długiej w koronie. Pojemność zbiornika wynosi 11 65 mil. m<sup>3</sup>. Ujście założono 28 m poniżej poziomu piętrzenia, sztolnia ma 1680 m długości, 6.5 m<sup>2</sup> przekroju, pracuje pod ciśnieniem.

Zapora opiera się o skaliste stoki obecnego biegu rzeki. W okresie przedlodowcowym rzeka miała bieg inny, koryto głębsze. Lodowiec zasypał moreną zupełnie dawne koryto, nowe utworzyło się w skalistym stoku, pozostawiając morenę na lewym stoku. Ponieważ morena okazała się szczelną, można było utworzyć zbiornik, zamykając koryto obecne. Wypadków takiego przetrzucenia się koryta w okresie polodowcowym jest wiele w Szwajcarii, n. p. Lauffenburg, a są one powszechne i gdzieindziej, jak w Ameryce, gdzie np. zbiornik Shoharie wodociągu Catskill leży w podobnych warunkach.

Na zaporze w Mont Salvens dano na przelewie klapę automatyczną Zurich A. G., będącą powtórzeniem na wielką skalę klap Desfontainea. Klapa ta jednak zupełnie zawiodła, prawdopodobnie wskutek nieszczelności w komorze.

Po zwiedzeniu ślicznego miasteczka Gruyère, udaliśmy się na nocleg do Losanny, a następnego dnia przez Martigny i Châtelard do Gêtror, dla zwiedzenia może najbardziej imponującej budowli, zbiornika na Barberine.

Szwajcaria elektryfikuje swe koleje. Około 30% jest już zelektryfikowanych, reszta będzie wykończona do kilku lat najbliższych. Równoległe z budową linii i wprowadzaniem trakcji elektrycznej zarząd kolejowy rozbudowuje centrale wodne. Barberine jest jedną z tych central, przeznaczonych prawie wyłącznie na ruch zimowy. Zbiornik położony na wysokości 1800 m n. p. m. u podnóża lodowców, wprost naprzeciw pasma Mont Blanc, ma 40 mil. m<sup>3</sup> pojemności, zapora zawiera 200.000 m<sup>3</sup> betonu, a czas pracy w tej wysokości wynosi zaledwie 100 dni w roku! Oczywiście, iż w tych warunkach możliwy był system budowy tylko amerykański, podobnie jak w Wäggithal. Wobec znacznej długości zapory w jej górnej części musiano beton podnosić jeszcze raz drugą wieżą w połowie długości zapory i drugim systemem koryt sprowadzać na miejsce. Żwir i piasek wapienny czerpią bagry w obrębie zalewu zbiornika. Ciekawym jest, iż mur stoi w doskonałych skałach gnajsu, lecz tuż powyżej muru, obręb zbiornika przecina linja skał wapiennych. Cały żwir jest więc wapienny. Mimo doskonałej jakości gnajsowej skały, wiercą w fundamentach i stokach otwory, w które wciska się cement.

Cement i materiały budowlane dochodzą na miejsce linową kolejką 3540 m długą wprost z Châtelard. Doskonały kwarcyt na okładzinę zewnętrzną zapory dochodzi linkową kolejką wzdłuż rurociągów pierwszego stopnia w Châtelard 1314 m, a następnie zwykłą wąskotorówką 3400 m na miejsce. Poniżej zapory wybudowano mieszkanie robotników i inżynierów, składy materiałow, i t. d. Na 1 m<sup>3</sup> wypadła około 190 kg cementu, podobnie jak w Wäggithal. Cena betonu jest ogromna, około 80 frs. m<sup>3</sup>. Betonuje się i tu do 1000 m<sup>3</sup> na dzień roboczy, przy liczbie zatrudnionych wszystkich robotników około 3000.

Nie od rzeczy będzie wspomnieć na tem miejscu o stosunkach robotniczych w Szwajcarii. Mimo stale w Genewie urzędujących komisji międzynarodowych dla spraw robotniczych, robotnik szwajcarski, wykształcony, a przynajmniej piśmienny i doskonale się mający, pracuje w fabryce 9 godzin, w przemysłe budowlanym 12—14 godzin. Kasa chorych istnieje, lecz nie obowiązująca. Robotnik, o ile do niej należy, wpłaca około 2% zarobku (u nas 10—15%). Ubezpieczenie od wypadków jest obowiązkowe, płaci je przedsiębiorca w wysokości 0.7% zarobku. Przechodząc do prac w biurach technicznych czas pracy wynosi najmniej 8 g., w godzinie rozpoczęcia pracy zamykają się drzwi wejściowe, wyjść można tylko przez gabinet

dyrektora. Nie wolno w biurze: rozmawiać, palić, czytać, nie ma oczywiście herbaty. Po roku służby pracownik otrzymuje 3 dni urlopu, (u nas 4 tyg.), w miarę większej liczby lat służby odpowiednio więcej. Tak wygląda arcydemokratyczna republika, która nie ma żadnych surowców ani bogactw naturalnych, prócz pracy i inteligencji swych obywateli. W tej republice jest dobrobyt, bogactwa, wszelkie kulturalne urządzenia, dostępne dla każdego. Nasi szanowni posłowie do Sejmu winniby się zapoznać z trybem życia i ustawami najbardziej demokratycznej republiki Europy, zamiast na ślepo wprowadzać w życie istniejące tylko na eksport, ad usum łatwowiernych sąsiadów, książkowe teorie niemieckich Marxistów.

Po tej dygresji, która się sama na pióro ciśnie na wspomnienie porządku, ładu i zamięłownia do pracy w Szwajcarii, wracam do Barberine.

Zbiornik obsługuje zakład na stopniu mającym 750 m użytecznego spadku. Z komory zasuw wychodzą dwa rurociągi, które następnie dzielą się na 4. Zakład jest już w ruchu, korzystając z pewnego piętrzenia, jakie budująca się zapora dała. Na razie zainstalowano jeden rurociąg i dwie turbiny. Woda z pod turbin wraz z wodą dwu bocznych dopływów przejdzie sztolniami na drugi zakład w Vernayar 650 m spadku.

Następne dwa dni przeznaczone były na podróż przez Lötschberg, Spier do Interlacken, stąd przez Brunnig do jeziora 4 kantonów, Luzerny, wkońcu Göschenen. Tu młodszy przeszedł pieszo przez Andermatt, St. Gotthard do Airolo, niektórzy nawet do Piotty, najbardziej gorąco chłodzili się kąpielą w lodowatych jeziorach Gotthardu, ku przerażeniu Szwajcarów, starsi odbyli tę drogę pocztowym samochodem i kolejami. W ten sposób dotarliśmy do ostatniego z zakładów wodnych, na jeziorze Ritom.

Zakład ten, oraz zakład w Amsteg na Reuss wybudował zarząd kolei państw. dla uruchomienia linii Gottharda. Z tych dwu zakładów Amsteg pracuje na średnim spadzie 275 m bez zbiornika, pokrywa więc część stałą zapotrzebowania energii w zimie, a w lecie całe zapotrzebowanie (instalowanych 6 turbin po 14.300 HP.), Ritom, jako zakład zbiornikowy ze spadem 800 m w jednym stopniu, pokrywa część zmienną, a przedewszystkiem zimowe zapotrzebowanie. Latem gromadzi się woda w jeziorze, zimą wytwarza się energję. Stąd pochodzi nieproporcjonalna do wielkości dorzecza wielkość instalowanej siły, 50.000 HP. W czasie naszego pobytu zakład nie pracował, dwie maszyny biegły jako motory, dla polepszenia współczynnika przesunięcia faz na linii.

Przed wybudowaniem zakładu jezioro zostało już ujęte przez „Motor“ dla dostarczenia wody w zimie (do 5 mm<sup>3</sup>/sek.) rzece Ticino, na której „Motor“ miał swe zakłady. Po przebicciu sztolnią dna jeziora w głębokości 30 m pod powierzchnią wody poziom w studni komory zasuw stanął niżej poziomu w jeziorze. Przyczyną była wielka zawartość siarkowodoru w wodzie jeziora poniżej warstwy kilkumetrowej wierzchniej. Do studni dostała się oczywiście tylko woda cięższa. Po wybudowaniu zakładu w Piotcie i postawieniu sztolni pod ciśnieniem pełnego jeziora, powstały przecieknięcia wody ze sztolni i silne usuwiska w stoku. Po prowizorycznej naprawie, przez dłuższy czas pracowano sztolnią wypełnianą, lecz bez ciśnienia, tracąc spadek na zbiorniku w nieodkrytych zasuwach na przejściu z jeziora w sztolnię. Obecnie sztolnię opróżniono i ma być przeprowadzona gruntowna naprawa, ewentualnie przez zastosowanie okładziny żelbetowej, celem postawienia sztolni z powrotem pod pełne ciśnienie.

W Piotcie oglądaliśmy jaz na Ticino systemu „Dachwehr“ t. j. klapę samoczynną White'a. Przy wielkiej ilości rumowiska prowadzonej przez rzekę, system ten zawiódł, podczas gdy na rzece Glatt jaz taki funkcjonował zupełnie sprawnie.

W Piotcie trzeba było pożegnać dyr. „Motoru“ inż. Brodowskiego, który jak dobry duch z konsulem Czaplickim czuwał z daleka nad naszymi krokami, usuwał przeszkody, układał programy, o ile tylko mógł, sam osobiście prowadził zwiedzanie, wszędzie znany, przez wszystkich ceniony i szanowany. W dorzeczu Ticino naprzeciw Ritom buduje on drugi

taki sam zakład na jeziorze Tremogio z 800 m spadem. Brak czasu nie pozwolił nam niestety zwiedzić budowy.

Teraz podróż szła już prędko. Nocleg w Lugano, krótki pobyt w Medjolanie, Wenecja i powrót na Tarvis, Wiedeń, do Warszawy.

Dzięki pomocy sekretarza konsulatu w Medjolanie kilka godzin pobytu w tem mieście było doskonale wypełnione zwiedzeniem cenniejszych zabytków miasta. Brak czasu nie pozwolił zwiedzić dużych zakładów wodnych w pobliżu Medjolanu, do czego chciano nam zrobić wszelkie ułatwienia.

Powrót odbywał się gładko, dopiero ścisła i dokuczliwa rewizja podwójna czeska, kapitałów do konfiskaty już na szczęście nie było, przypomniała nam, że wracamy na wschód Europy.

Wycieczkę w Warszawie organizowało Koło Stud. Inż.

Wodnej, w Szwajcarii organizował ją i program ułożył konsul Czaplicki wraz z dyr. Brodowskim. Im też się szczerza wdzięczność należy. Program był bardzo obszerny, a nie przeładowany, ułożony zupełnie szczegółowo z podaniem nazw hoteli, cen, i t. d. Konsulat wystarał się o bilety studenckie okrężne t. z. towarzyskie, co wobec drożyzny kolei szwajcarskich było ogromnem ułatwieniem. Związek studentów szwajcarskich, wszystkie władze i instytucje z całą gotowością ułatwiały nam zwiedzanie, oraz ofiarowały bardzo cenny materiał w planach, i publikacjach. Przez całą drogę konwojował nas nieoceniony, najmilszy ze Szwajcarów, przyjaciel Polaków, Dr. Hürlimann, który układał się z hotelami, telefonował, pisał wieczorem „ordre de bataille“ na następny dzień, był aniołem-stróżem wycieczki i — prawie nauczył się po polsku.

Prof. Pomianowski.

Prof. Edwin Hauswald.

## Wynalazki i patenty.

(Dokończenie).

### 9. Opisy i zastrzeżenia patentowe.

Jak poprzednio wspomniano, istnieją pewne różnice między techniczem i gospodarczem znaczeniem wynalazku a jego znaczeniem prawnopatentowem. Względy techniczne wymagają np. tak dobrego i starannego wykonania przyrządu, aby oczekiwany postęp techniczny dał się trwale i bez przeszkód osiągnąć. Względy kupieckie przemawiać znowu będą za wykonaniem masowem i taniem, oraz za możliwością korzystnego zbytu przy pomocy odpowiedniej reklamy. Tam trzeba było obmyśleć jak najdoskonalszą konstrukcję i najlepszą metodę fabrykacji przedmiotu, tu znowu nadać mu pociągającą i efektowną formę, dźwięczną nazwę i firmę, nadającą się do roboty reklamowej i pozyskiwania nabywców.

Tymczasem przy opatentowaniu wynalazku wysuwają się na czoło inne względy, nie doskonałość techniczna konstrukcji, nie taniaść lub piękna forma, nie nazwa popularna, lecz istotna treść pomysłu, jego nowość względem innych i to rozumiana w duchu postanowień ustawy, pewnego rodzaju nowość patentowa, niezależna od użyteczności i doniosłości technicznej, lub kupieckiej, przyczem owa treść idei wynalazczo-patentowej musi się dać zrozumiale objaśnić opisem i krótkim określeniem (niem. Patentanspruch, ang. claim), zwanem w nowej ustawie „zastrzeżeniem patentowem“, przy pomocy możliwie prostych szkiców, wyjątkowo zaś także modelu lub próbki.

Teoretycy tego działu powiadają, że wynalazca lub jego rzecznik musi po dokonaniu właściwego dzieła wynalazczego objąć wynalazek ze stanowiska jego nowości i możliwie szeroko sięgającego zakresu ochrony patentowej i wyrazić słowami to, co się właściwie stworzyło w materiale, w pracy technologicznej i w zastosowaniu technicznem; musi więc niejako dokonać teraz innego wynalazku, ujmującego ideję i treść patentową danej nowości, w myśl norm ustawy patentowej.

Zgłoszenie o patent posyła się do Urzędu Patentowego w Warszawie w takim opakowaniu pocztowem, aby opis i rysunki nie były zgięte, lecz zachowały swój normalny format kancelaryjny; przedtem trzeba wpłacić takse za zgłoszenie i załączyć do podania kwit. Zgłoszenie składa się: 1. z krótkiego podania, 2. z opisu (w 2 odbitkach) zakończonem zastrzeżeniem patentowem i 3. z rysunku na kartonie, również w dwu odbitkach. Zresztą trzeba się tu trzymać wskazówek wydanych przez Urząd Patentowy. Mieszkańcy Polski mogą zgłosić wynalazek do patentu bez pośrednictwa, zgłoszenia zagraniczne lub z zagranicy pochodzące dokonywać się musi przez obywatela kraju lub uznanego w państwie rzecznika patentowego.

Nie wchodząc w formalny wygląd zgłoszenia, przejdziemy do rozpatrzenia treści opisu i zastrzeżenia patentowego, oraz rysunku.

Opis patentowy nie podlega żadnym ograniczeniom ustawowym, ale musi być oczywiście krótki, logiczny i w takim stopniu zrozumiały dla innych znawców danego działu techniki, aby oni mogli bez dalszej działalności wynalazczej wiedzieć, jak przedmiot wynalazku wykonać i jak go używać należy. Szczegóły, ważne pod względem technicznym, nie mające jednak znaczenia patentowego, jak np. materiały i kształty konstrukcyjne dźwigni, mechanizmów, przeniesień, maszyn i t. p., nie należą ani do opisu, ani do rysunku.

To przejście od pierwotnego modelu danego wynalazku do uproszczonego i do celów ściśle patentowych dostosowanego opisu jest rzeczą niezwykłą, to też niejeden wynalazca obstaje przytem, aby w opisie uwzględniono różne szczegóły konstrukcyjne lub technologiczne, które go dużo trudu kosztowały i w praktyce technicznej pewną wartość posiadać mogą. Tymczasem dodatki tego rodzaju są nietylko zbędne, ale mogą się nawet stać szkodliwymi, bo wpływają na ścieśnienie zakresu praw patentowych.

Przy układaniu opisu mamy zresztą swobodę, bo niema przepisów ograniczających jego treść i formę.

Wstęp opisu zaczyna się zwykle od podania działu techniki, do którego wynalazek się odnosi i przedstawienia t. zw. społecznego stanu danej gałęzi techniki (state of art), czego często wymaga amerykański Urząd Patentowy. Potem zaznacza się główne dążenie wynalazku i postęp, lub efekt dający się przypuszczalnie osiągnąć przez użycie nowego pomysłu. Powyższe uwagi należą do wstępu.

Opis właściwy obejmuje przedstawienie przykładów wykonania przedmiotu wynalazku lub metody postępowania, przyczem łączy się ze szkicowem rysunkami, które dla dokładności ujęcia mają typowe części przedmiotu lub układu oznaczone małemi literami, albo też zwykłemi liczbami arabskimi.

Objaśnienie przykładu nie powinno wdawać się w uboczne, chociaż może zajmujące szczegóły, lecz ograniczyć się do jasnego wyłożenia tego, co wynalazca lub jego doradca uważa za charakterystyczny postęp techniki, względnie za istotę pomysłu wynalazczego. Wedle utartej w innych krajach tradycji żąda się tu takiej jasności wykładu, żeby sprawa była dla znawców danego działu zupełnie zrozumiałą i przydatną do praktycznego zastosowania, zgodnie z rozwojem historycznym ochrony patentowej, w którym słowo patent, pochodzące od łacińskiego *patere* (stać otworem), miało zaznaczać obowiązek wynalazcy do otwartego przedstawienia swego wynalazku dla pouczenia ogółu.

Po przykładach dodaje się zwykle zdania odgraniczające zakres nowości pomysłu od rzeczy w tym dziale już znanych, oraz wywody rozszerzające zakres pomysłu wyrażony w przykładzie, czyli uogólniające pojęcie wynalazku.

Tego rodzaju uogólnienie wymaga od autora opisu

przewidywania wszelkich w przyszłości możliwych ulepszeń, postępów, odmian i dążności rozwojowych.

Uogólnienia te muszą być jednak związane pewną wspólną myślą wynalazczą, którą się przy końcu wyrazi w ostatecznym określeniu patentowym, zwanem w ustawie „zastrzeżeniem“.

W razie zaczepienia jakiegos cennego patentu przez inne firmy zdarzało się, że wynalazca nie podał w opisie ani w zastrzeżeniu pewnej praktycznie ważnej formy wykonania swego pomysłu, gdyż ją wtedy przeoczył. W takich przypadkach sąd zwykle orzeka, że patent chroni tylko to, co sam wynalazca w opisie jako zakres wynalazku oznaczył, względnie co za swój wynalazek wedle przedłożonego opisu uważał. Odmiany wynalazone niejako nieświadomie leżą wtedy poza zakresem ochrony patentowej.

Zakończenie opisu stanowią „zastrzeżenia“, których może być jedno lub kilka. Zastrzeżenia patentowe uważa się zwłaszcza w praktyce sądowej za rdzeń całego opisu, stanowiący o istotnej treści i o rozległości ochrony przyznanej danemu pomysłowi; to też trzeba je układać z jak największą starannością i kilkakrotnie sprawdzić, czy zawarte w nich określenie rzeczy jest dostatecznie wyraźne, ściśle, jednoznaczne i czy zabezpiecza tak obszerne kręgi zastosowań, jak na to dany wynalazek pozwala. Zwykle też zaczyna się pracę układania opisu od ustalenia zastrzeżeń i do nich dopiero dorabia się potrzebne przykłady i wyjaśnienia. W praktyce sporów patentowych uważa się jednak zastrzeżenia, opis i rysunek jako całość, na podstawie której powołani przez sądy znawcy wykazują, co stanowi istotną treść i zakres danego wynalazku, co zaś wychodzi poza zakres patentu.

Przy układaniu zastrzeżenia patentowego, które naumyślnie nazwałem też określeniem patentowym, chodzi o utworzenie w słowach czegoś wielce podobnego do logicznego określenia, czyli definicji danego pojęcia.

Zastrzeżenie patentowe różni się jednak tem od właściwego określenia, że zadaniem jego nie jest jak najwierniejsze oddanie wszystkich głównych i ubocznych lub też dopełniających cech przedmiotu lub postępowania, czego się wymaga od dobrego określenia logicznego, lecz raczej zestawienie tylko istotnych cech wynalazku, z pominięciem wszystkich cech dodatkowych i wykonawczych, a to z tego powodu, że im więcej cech jakiegos pomysłu przytoczymy, tem ciałniejszym stanie się jego zakres, gdy tymczasem podanie jedynie niezbędnych cech nadaje patentowi możliwie szeroki zakres ważności, skutkiem czego najrozmaitsze praktycznie wykonalne i przydatne odmiany wynalazku wpadać będą w zakres zastrzeżenia, co utrudni tak zwane obejście patentu przez spółzawodników.

Nowsza praktyka urzędów patentowych typu niemieckiego lub amerykańskiego, obowiązanych do sumiennego badania zakresu nowości każdego nowego zgłoszenia, zwraca znowu na to uwagę, by niedopuszczyć do zbyt szerokiego stylizowania zastrzeżeń patentowych, ze szkodą innych pracowników na danem polu, wobec czego zgłaszający zastrzeżenia musi się zwykle poddać pewnym ograniczeniom pierwotnie podanego zakresu, a zatwierdzone przez urząd zastrzeżenie dzieli się zwykle na dwie części, rozdzielone słowami „tem się cechujący“ albo „tem charakteryzowany“ (niem.: dadurch gekennzeichnet).

Wtedy pierwsza część zastrzeżenia zaznacza tylko ogólny rodzaj pojęcia, do którego wynalazek należy, i zawiera cechy wówczas już znane, druga zaś podaje — w możliwie szerokim ujęciu — cechy nowe i odróżniające rzecz od innych.

Jeżeli autor opisu podaje kilka zastrzeżeń, wtedy musi się liczyć z następującym ograniczeniem. Oto ustawy patentowe udzielają ochrony każdemu wynalazkowi z osobna, to znaczy każdej idei wynalazczej, względnie każdemu nowemu pomysłowi.

Skutkiem tego opis i zastrzeżenia muszą przedstawić taką rzecz, która stanowi ideową jedność, nie zaś luźne uszeregowanie pomysłów do siebie tylko podobnych. Nie chodzi tu o jeden tylko typ konstrukcji lub postaci, ponieważ jeden patent może objąć mnóstwo równorzędnych rozwiązań praktycznych i postaciowych, ale o logiczną jedność myśli twórczej,

co jednak nie wyklucza wynalazków, polegających na kombinacji wielu części, tworzących potem jeden organizm mechaniczny, ani też kombinacji szeregu zabiegów technologicznych, jakie napotykaemy w dziale metod lub procesów fabrykacji ciał chemicznych.

Tej zasady jednolitości muszą się też trzymać autorowie kilku zastrzeżeń patentowych, odnoszących się do różnych rozwiązań danego wynalazku.

Pierwsze zastrzeżenie jest w takich razach zwykle ogólne i najobszerniejsze, dalsze zaś uzupełniają je pewnymi dodatkowymi cechami, które trzeba wymienić, aby utrudnić spółzawodnikom obejście patentu przez stosowanie różnych dodatków i postaci, niezawartych w opisie patentowym.

Jak widzimy, stylizacja zastrzeżeń patentowych sprawia bardzo poważne trudności, gdyż wymaga najpierw głębokiego zrozumienia tego, co w danym razie stanowi prawdziwą istotę wynalazku, następnie przewidzenia na lat kilkanaście przyszłego rozwoju wynalazku w licznych zastosowaniach i różnych warunkach, logicznie dokładnego i jednoznacznego wyrażenia zawiłych nieraz urządzeń, lub przebiegów przestrzennych albo czasowych, w zdaniach, przyczem się dopiero przekonać można, jak niedokładnym i niepewnym narzędziem wyrażania myśli są wszystkie nasze języki; wymaga wreszcie odgraniczenia tego, co jest nowe od rzeczy znanych, ale tak, aby mimo to cały pozostający zakres zastosowań był wyzyskany na korzyść ochrony patentowej. Do tego dodać jeszcze trzeba, że wszystko musi być tak zrozumiale opracowane, aby nietylko zwolennicy danego wynalazku, ale nawet jego przeciwnicy na korzystną dla danego patentu interpretację zgodzić się mogli, albo nawet musieli.

Długoletnie procesy, prowadzone o znaczenie i zakres ochronny kilku powszechnie znanych podstawowych patentów, wykazują dobitnie, że zupełne osiągnięcie powyższego ideału jest prawie niemożliwym.

Dla przykładu wspomnę procesy o naruszenie patentów Swana na żarówki elektryczne, Faurea na sposób formowania płyt akumulatorowych, Bella i Grahama na telefon, Edisona na fonograf, Auera na siatki żarowe dla lamp gazowych, Schlicka na pewien sposób wyrównywania wpływu mas przy maszynach okrętowych, gdzie powstała wątpliwość, czy pomysł Schlicka był wynalazkiem, czy też odkryciem naukowym, którego patentować nie wolno.

Przy polskim prawie patentowym z r. 1924 powstaną jeszcze większe trudności z tego powodu, że zakres ważności zastrzeżeń patentowych nie będzie przez Urząd Patentowy sprawdzany, skutkiem czego przeważna ilość patentów będzie obejmowała niezmiernie szerokie, częściowo jednak zupełnie urojone zakresy, których nierealność wyjdzie na jaw dopiero w ciągu walk procesowych.

## 10. Przykład opisu patentowego.

Powyższe wywody o prawidłowym opracowaniu opisu i zastrzeżenia patentowego zrozumiałe będą w całym swym zakresie tylko dla osób, które już nieraz ze sprawami patentowymi się stykały. Dla czytelników, mniej obeznanych z tym działem techniki i prawa, pożyteczniejszym będzie przykład opisu wynalazku powszechnie znanego, jakim jest fonograf (Edisona) i jego odmiana zwana gramofonem (Berlinera).

Opis ten nie jest wyciągiem z kilkunastu patentów Edisona, lecz nowem opracowaniem przedmiotu, wedle poprzednio podanych zasad.

Nazwa: Przyrząd do mechanicznego utrwalania i odtwarzania dźwięków (Fonograf).

Uwaga: Co do nazwania wynalazku zaznaczyć muszę, że nie można tu było użyć utartej dziś nazwy fonografu, która jest raczej nazwą handlową niż patentową, lecz trzeba było krótko opisać główny efekt wynalazku, jakim było utrwalanie i odtwarzanie dźwięków.

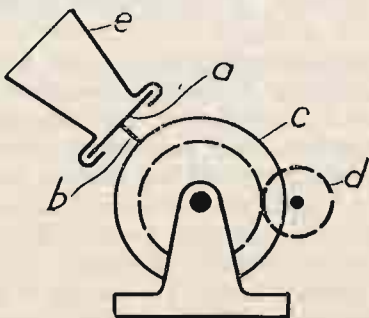
Opis. — Wstęp. Dźwięki wszelkiego rodzaju, jakoteż mowę ludzką próbowano naśladować za pomocą sztucznych przyrządów mechanicznych zawiłej konstrukcji, które jednak nie mogły chwycić i odtwarzać dźwięków innych, lecz były oso-

bnio urządzone do wydawania pewnej kombinacji dźwięków. Przystrojony tego rodzaju nie mógł rozwiązać wielkiego zadania na tem polegającego, by można w dogodny sposób, niejako mechanicznie notować śpiew, muzykę i mowę, przechować je przez dowolnie długi czas a potem reprodukcją w tej doskonałości, w jakiej dane zjawisko pierwotnie się odbywało.

Zadanie to rozwiązano za pomocą następującego wynalazku. (Opisanie jednego modelu jako przykładu).

Na załączonym rysunku przedstawiono uproszczony szkic przyrządu do chwywania i przechowywania śladów, wywołanych dowolną kombinacją dźwięków i do ich odtworzenia w pierwotnej jakości.

Przyrząd składa się ze sprężystej płytki albo blaszki (membrany) *a*, ujętej w stosownej oprawce, z przylegającej do



Rys. 1.

płytki szpilki *b* z twardego materiału, opierającej się z pewnym ciśnieniem na walcu *c*, wykonanym z plastycznego materiału. Wałek umocowany jest na osi i poruszany np. po linii śrubowej za pomocą dowolnie urządzonego mechanizmu poprzeczkowego *d*. Nadto używa się do wzmocnienia efektu tuby *e*, lejkatowatego lub też innego odpowiedniego kształtu, która służy raz do chwywania dźwięków, drugi raz do ich rozszerzania w danym otoczeniu.

Inne części, jak sprężynę poprzeczkową, albo motor, regulator prędkości, skrzynkę chroniącą przyrząd od zanieczyszczenia i t. p. pominięto, jako rzeczy nieistotne.

Działanie. Wynalazek opiera się częściowo na zjawiskach znanych z dziedziny przyrządów zwanych telefonami, przy których stwierdzono, że muzyka lub mowa wywołuje ściśle określone ruchy drgające stalowej blaszki czyli przepony, które dadzą się zamienić na falujące prądy elektryczne i w ten sposób przenieść na przyrząd reprodukcujący. Obecny pomysł wynalazcy używa owych ruchów, jakie wykonywa przepona *a* pod wpływem dźwięków, do poruszania rysika czyli szpilki *b*, która na przesuwanym się względem niej powierzchni walca z plastycznej masy wytłaczać będzie drobne ale ściśle określone i trwałe ślady. W ten prosty sposób osiągnęło się utrwalenie fal głosowych na walcu. Jeżeli wałek będzie się nie tylko obracał, ale też jednorodnie wzdłuż przesuwał, wtedy będzie można uchwycić i utrwalić ślady nawet długich kawałków muzycznych albo przemówień.

Do odtworzenia zakonserwowanego na walcu kawałka muzycznego albo przemówienia, trzeba najpierw odchylić płytkę z rysikiem od walca, by nie uszkodzić nagromadzonych tam śladów fonetycznych, nastawić wałek lub rysik na początkowe położenie i przycisnąwszy płytkę z rysikiem lekko do spiralnego rowka, wyciśniętego poprzednio przez rysik, puścić wałek w ruch z podobną i stałą szybkością, jak poprzednio podczas notowania dźwięków. Wtedy będzie rysik, przyciskany trwale do walca, powtarzał te ruchy, jakie poprzednio pod wpływem fal głosowych wykonywać musiał, pociągając za sobą i płytkę *a*, która skutkiem tego wykonywać będzie podobne jak poprzednio ruchy drgające; tym znowu odpowiadają dźwięki o danym składzie i odcieniu, które za pośrednictwem tuby *e* rozejdą się na znaczną nawet odległość, reprodukcją całe poprzednio uchwycone zjawisko. Przy dobrej budowie przyrządu i użyciu odpowiednich materiałów na płytkę, szpilkę (rysik) i masę plastyczną można raz uchwycone dźwięki wielokrotnie odtwarzać.

Powyższy przykład służy tylko do zrozumiałego objaśnienia pomysłu, który nie ogranicza się do opisanych tam form i szczegółów. Zamiast cienkiej blaszki *a* można bowiem użyć innego ciała i kształtu, zdolnego do przenoszenia drgań głosowych; zamiast rysika szpilkowego możnaby użyć także rurki, wałka, albo kulki lub też innej formy elementu przenoszącego ruchy na element zachowujący ślady fal. Wałek nie jest także istotną postacią, gdyż do danego celu mogą służyć także płyty płaskie, płyty dowolnie wyginane, tarcze okrągłe lub graniaste i t. p. Podane w przykładzie dodatki, jak mechanizm poprzeczkowy *d*, oś (bez litery), oprawka (bez litery) i lejek albo tuba, mogą być albo opuszczone, albo też uzupełnione innymi bez zmiany istoty wynalazku, określonej bliżej w końcowych zastrzeżeniach.

#### Zastrzeżenia patentowe (I odmiana).

1. Przyrząd do reprodukcji dźwięków wszelkiego rodzaju, w ten sposób urządzone i działający, że drgania organu chwytającego dźwięki przenosi się i utrwała mechanicznie na odpowiednio poruszonym elemencie plastycznym, przy reprodukcji zaś za pomocą poprzednio utrwalonych śladów, wprowadza w ruch drgający organ, wydający na zewnątrz podobne do poprzednich dźwięki.

2. Przyrząd według zastrzeżenia I, tem się cechujący, że element plastyczny ma postać walca, mogącego odbywać ruch obrotowy i podłużny.

II odmiana wyraża istotę wynalazku jako metodę reprodukcji dźwięków.

„Metoda mechanicznego utrwalania i odtwarzania dźwięków tem się charakteryzująca, że dźwięki przemieniają się do dowolnym sposobem na ślady, pozostające na odpowiednio urządzonego elemencie (z plastycznej masy), poczem tych śladów używa się do wprowadzania w ruch drgający organu wydającego podobne dźwięki na zewnątrz“.

Uwaga. Teoria spraw patentowych uważa ochronę metody postępowania za formę skuteczniejszą i dającą większy zakres ochronny, niż formę określającą przedmiot albo urządzenie. Dlatego też przytoczyłem w powyższym przykładzie obie formy wyrażenia pomysłu; zwykle jednak nie można uzyskać, względnie utrzymać zastrzeżenia opiewającego na metodę postępowania, z powodu istnienia innych wynalazków i publikacji.

#### 11. Organizacja działalności wynalazczej.

Przekonałem się, że nawet najlepsze przepisy i metody urzędów patentowych zwracają uwagę na jedną tylko stronę wynalazku, mianowicie na jego nowość, w znaczeniu określonym daną ustawą, nie troszcząc się wcale ani o ważną kwestję dobroci wynalazku, jego technicznej i gospodarczej wartości, ani też o ułatwienie wynalazcy pracy około zrealizowania i dalszego doskonalenia pomysłu, jakoteż zapewnienia mu stosownej korzyści za jego talent i wysiłki.

Wspomniałem też, że stosunkowo najłatwiej bywa otrzymać patent na rzecz wprowadzonej nową, ale technicznie i handlowo bezwartościową, czego zresztą dowodzi przeważająca masa patentów, jeżeli ją poddamy zbadaniu i krytyce. W wielkiej masie marnych lub złych pomysłów gubią się nieraz myśli naprawdę cenne i zasługujące na poparcie.

Aby te poważne braki usunąć, radzą niektórzy, jak np. Seidmann z Wiednia, aby utworzyć narazie prywatny zakład badania każdego pomysłu w kierunku jego praktycznej przydatności i wartości, oraz nowości pod względem patentowym i sposobów jego finansowego wyzyskania, z korzyścią dla wynalazcy i dla przemysłu.

Zakład taki mógłby z czasem przejść w ręce władz publicznych i pomagać wynalazcom także przy wykonywaniu pierwszych prób i modeli.

W Gießen zaś utworzono „Towarzystwo organizacji czynności wynalazczych“ i projektowano „Instytut wynalazczy“, mający spełniać następujące ważniejsze zadania:

1. Dokonywanie wstępnego badania wynalazków pod względem ich wartości technicznej i gospodarczej.
2. Udzielanie wynalazcom porady technicznej, naukowej i prawnej.
3. Utrzymywanie pracowni mechanicznej i naukowej, mających wykonywać modele, próby i pomiary.
4. Popieranie wynalazków uznanych za użyteczne; np. przez pomoc konstruktorską i technologiczną przy ich doskonaleniu.
5. Organizowanie pomocy finansowej dla wyzyskania wynalazków. Tworzenie spółek dla studjów i wprowadzania wynalazków w praktykę przemysłową.
6. Pomoc przy badaniu nowości pomysłów ze stanowiska ustaw patentowych.
7. Udział w pracach ustawodawczych około rozwoju ochrony wynalazków i praw samych wynalazców.
8. Popieranie wybitnych wynalazców i talentów.

9. Zbieranie i porządkowanie najważniejszych w danym okresie zagadnień dla wynalazców.

10. Wydawanie własnego organu, poświęconego sprawom wynalazków.

Powyższe zestawienie zadań organizacji wynalazców uzupełniłem kilku uwagami, aby obraz jej odpowiadał społecznym warunkom. Zakres działania towarzystwa, mającego się zajmować wszelkiego rodzaju wynalazkami, byłby jednak za obszerny i z tego względu nie można oczekiwać powodzenia tej akcji, chyba że jakieś bardzo zdolne jednostki chciałyby się tej robocie zupełnie poświęcić.

Natomiast w zakresie niektórych grup zawodowych możnaby stworzyć przy pomocy wielkich zakładów naukowych i władz instytuty specjalne, któreby pod dobrem kierownictwem mogły istotnie poważnie oddawać usługi.

We Lwowie 17. VII. 1924 r.

Inż. Stanisław Golczewski.

St. asystent Politechniki Lwowskiej.

## Motoryczne spalanie paliw płynnych.

Do popędu silników spalinowych bywają dzisiaj używane z pośród paliw płynnych prawie wyłącznie dystalaty ropy naftowej, węgla brunatnego i węgla kamiennego. Zależnie od składu chemicznego oraz stopnia dystalacji posiadają one różne własności fizyczne i chemiczne, a co za tem idzie, różne zastosowanie.

Ropa naftowa jest mieszaniną rozmaitych węglowodorów, przyczem zależnie od pochodzenia ropy przeważają te lub inne grupy połączeń chemicznych. W skład ropy pensylwańskiej wchodzi jedynie związki alifatyczne i to niemal wyłącznie węglowodory nasycone o ogólnym wzorze  $C_n H_{2n+2}$ , t. zw. parafiny, będące homologami metanu ( $CH_4$ ), które w normalnych warunkach (1 at, 15° C) występują: dla  $n=1-4$  jako gazy, dla  $n=5-15$  jako ciecze, a dla  $n > 15$  jako ciała stałe. Ropa kaukaska zawiera węglowodory alifatyczne nienasycone, a mianowicie t. zw. olefiny o ogólnym wzorze  $C_n H_{2n}$  (homologi etylenu  $C_2 H_4$ ), będące przy  $n > 4$  w normalnych warunkach cieciami, oraz t. zw. cykloparafiny albo nafteny o ogólnym wzorze  $(CH_2)_n$  połączenia aromatyczne o nietrwałej strukturze pierścieniowej, łatwo przechodzącej w budowę łańcuchową. W innych gatunkach ropy występują te grupy homologicznych połączeń pojedynczo lub równocześnie, czasem z dodatkiem węglowodorów nienasyconych z rzędu homologów acetyleny o wzorze  $C_n H_{2n-2}$ . Ropa polska jest mieszaniną związków parafinowych i olefinowych.

W skład produktów dystalacji węgla brunatnego wchodzi również alifatyczne węglowodory nasycone i nienasycone z przewagą tych pierwszych, a więc parafin i to o drobinach wieloatomowych, a nadto pochodne benzolu naftaliny.

Oleje terowe z węgla kamiennego, będące dystalatami mazi z pieców koksowych lub retort (maż pogazowa), stanowią mieszaninę połączeń aromatycznych, a mianowicie homologów benzolu (benzol  $C_6 H_6$ , toluol  $C_7 H_8$ , ksyol  $C_8 H_{10}$  i t. d.), fenolu  $C_6 H_5 OH$ , naftaliny  $C_{10} H_8$ , antracenu  $C_{14} H_{10}$  i i..

Wszystkie wyżej wspomniane produkty zawierają w mniejszej lub większej ilości wodę oraz połączenia siarki, azotu i tlenu, a wreszcie mechaniczne zanieczyszczenia organiczne i nieorganiczne; oleje terowe wykazują ponadto zawartość koksu, wolnego węgla i popiołu, przyczem najmniej domieszek daje dystalacja w piecu komorowym i w retortach pionowych, najwięcej w retortach poziomych. Ze spotykanych gatunków ropy naftowej najczystsza jest ropa polska, najwięcej związków siarki zawiera ropa meksykańska, a najwięcej zanieczyszczeń wykazuje ropa rumuńska.

Z powodu różnorodności składników chemicznych poszczególne dystalaty zachowują się przy spalaniu różnie.

Warunkiem zupełnego spalania danego ciała, albo — stosując terminologję używaną w chemji — warunkiem utlenienia danego związku palnego, czy też mieszaniny związków palnych jest doprowadzenie odpowiedniej ilości tlenu oraz podgrzanie do temperatury samozapłonu<sup>1)</sup>. Spalanie mieszanki w silniku wybuchowym przy użyciu chwilowego źródła ciepła (zapał elektryczny, rurka żarząca i t. p.) w temperaturze mieszanki niższej od punktu samozapłonu nie odbiega od powyższej reguły; występuje tu bowiem miejscowe podgrzanie i zapalenie, a ciepło przytem wytworzone podnosi temperaturę mieszanki aż do (lub powyżej) temperatury samozapłonu.

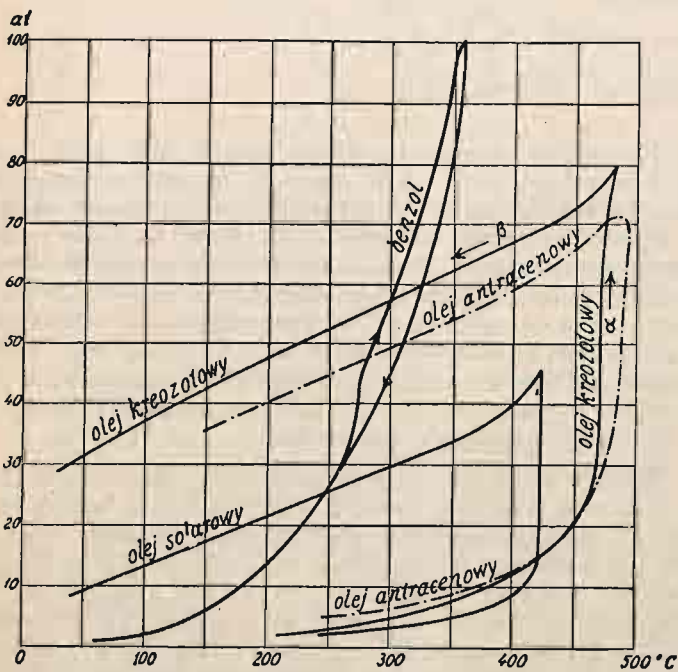
Spalanie paliw płynnych o jednolitym składzie chemicznym (benzyna, spirytus, benzol) w silnikach wybuchowych nie przedstawia wobec tego wielkich trudności; wymieszanie z powietrzem jest tu dobre, bo odbywa się w długim stosunkowo czasie (1 lub 2 takty), a paliwo znajduje się — przynajmniej pod koniec kompresji — w postaci pary, kwestja zaś zapalenia sprowadza się do doboru dostatecznie silnego źródła energii zapalającej oraz wysokości kompresji. Pewne trudności następcza użycie nafty jako paliwa; do gaźnika wprowadzamy ją po uprzednim odparowaniu, a to z następujących przyczyn. Nafta, będąca dystalatem frakcjonowanym w dużych granicach temperatur (150—300° C) zawiera węglowodory wrzące i zapalające się w najrozmaitszych temperaturach; gdyby rozpylanie jej odbywało się bez podgrzania, już w dyszy gaźnika nastąpiłoby odparowanie lekkich węglowodorów, które z powodu dyfuzji wymieszałyby się z powietrzem znacznie dokładniej niż połączenia cięższe, będące jeszcze w stanie płynnym (kropelki mgły), i zapaliłyby się w czasie kompresji, wywołując przedwczesny wybuch. Przez podgrzanie i odparowanie nafty uzyskujemy równomierne wymieszanie z powietrzem, lecz musimy zastosować odpowiednio niską kompresję (2—4 at)<sup>2)</sup>.

Dopełnienie warunków dobrego spalania w silniku wstrzykowym czyli t. zw. motorze Diesel'a jest znacznie trudniejsze niż w przypadku silnika wybuchowego. Dobre wymieszanie paliwa z powietrzem sprężonym nie zawsze da się tu uskuteczyć, a i temperatura bywa czasem (zwłaszcza przy zastosowaniu ciężkich olejów terowych) za niską.

<sup>1)</sup> Temperatura czyli punkt samozapłonu jest to najniższa temperatura, przy której mieszanina palnej substancji z tlenem lub powietrzem zaczyna się palić bez zewnętrznego impulsu (np. płomienia, iskry).

<sup>2)</sup> Podgrzewanie naftaliny, parafiny i t. p. odbywa się z zupełnie innych powodów. Paliwa te są bowiem w zwykłych temperaturach ciałami stałymi lub cieciami gęsto-płynnymi, nie nadają się więc wprost do rozpylania.

Sam proces spalania w silniku wstrzykowym nie jest do dzisiaj dostatecznie zbadany. Doniedawna przyjmowano za prawdziwą hipotezę<sup>1)</sup>, że każda kropelka rozpylonego paliwa przechodzi w cylindrze kolejno następujące stany: odparowanie — wymieszanie z powietrzem — wytworzenie t. zw. gazu olejnego, t. j. rozkład na wodór, tlenek węgla, metan i inne lekkie węglowodory — dysocjacja czyli rozkład na węgiel i wodór — spalanie. Dalej przypisywano wielką wagę zdolności wytwarzania przez paliwo gazu olejnego, zależnej w pewnych granicach od składu chemicznego, a mianowicie od stosunku ilości atomów wodoru do ilości atomów węgla (w przypadku węglowodorów  $C_m H_n$  od stosunku  $\frac{n}{m}$ ), przyczem za dobre dla motorycznego spalania uznano paliwa, dla których stosunek ten wynosi 1.54—2<sup>2)</sup>. Idąc w tym kierunku, badał K. Neumann gazy olejne czterech olejów (1 z węgla brunatnego i 3 z węgla kamiennego), a mianowicie ich skład chemiczny dla różnych temperatur i ciśnień oraz szybkość powstawania. Wywody swe demonstruje on w pracy p. t. „Untersuchungen an der Dieselmachine. — I. Thermodynamische Studien zur Oelgas- und



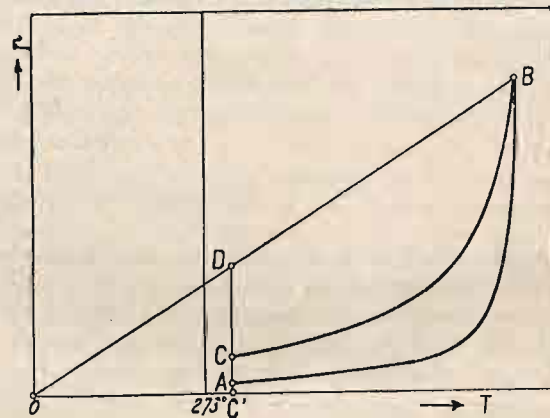
Rys. 1.

(Według: P. Rieppel „Versuche über die Verwendung von Teerölen zum Betrieb des Dieselmotors“ Abb. 3., Zeitschr. d. V. D. I. 1907. str. 617).

Gemischbildung<sup>3)</sup> między innymi na wykresie Rieppel'a (rys. 1.), ilustrującym zachowanie się paliw płynnych przy zmianie ciśnienia i temperatury. Widzimy tu mianowicie, że linja oziębiania (olej krezotowy, strzałka β) nie pokrywa się z linią podgrzewania (strzałka α) czyli, że przy podgrzewaniu paliwa, względnie jego par, zachodzą jakieś zmiany istotne w ustroju danego medjum. Gdyby bowiem skutkiem podgrzewania własności fizyczne i chemiczne się nie zmieniały, oziębianie odbywałoby się po linii podgrzewania, lecz w przeciwnym kierunku BA (rys. 2.); tymczasem linja BC, charakteryzująca przebieg oziębiania, zbliża się do linii BO, po której odbywałoby się oziębianie, gdyby w punkcie B znajdował się gaz doskonały. Rozdwojenie linii AB i BC tłumaczymy sobie tworzeniem się podczas podgrzewania gazu olejnego, a więc dysocjacją paliwa na związki prostsze, z których część jest w danych warunkach gazami. Im tedy punkt C jest dla danej temperatury bardziej zbliżony do punktu D, tem więcej skła-

dników gazowych zawiera medjum, a więc tem więcej dane paliwo wytworzyło gazu olejnego.

Wspomnianą hipotezę o spalaniu paliwa w silniku wstrzykowym obalają wyniki nowszych pomiarów temperatur samozapłonu paliw płynnych. Wollers i Ehmcke<sup>1)</sup> badali gazy olejne, wytwarzane przez podgrzewanie różnych olejów parafinowych, spalając je w tlenie w piecyku Dixon'a, przyczem otrzymali punkty samozapłonu w wysokości 614—655° C, średnio 635° C<sup>2)</sup>. Tymczasem temperatura samozapłonu płynnego (lub odparowanego, lecz nie zgazowanego) oleju parafinowego wynosi w powietrzu około 350° C<sup>3)</sup>. Ponieważ zaś temperatura końcowa kompresji w motorze Diesel'a przy 32—35 at ciśnienia nie przekracza zwykle 600° C, a bywa przy rozpylaniu powietrzem przez ekspansję tego powietrza obniżana, — niemożliwym jest, by paliwo zapalało się w silniku wstrzykowym jako gaz olejny, lecz dzieje się to przed wytworzeniem się tego gazu.



Rys. 2.

(K. Neumann „Untersuchungen an der Dieselmachine. — I. Thermodynamische Studien zur Oelgas- und Gemischbildung“ Abb. 5. Zeitschr. d. V. D. I. 1918. str. 728).

Przebieg spalania w motorze Diesel'a zależy od dostępu powietrza i od temperatury, w której nastąpiło zapalenie. Pierwszy Hawkes<sup>4)</sup> skonstatował, że im wyższa jest temperatura, przy której zapalenie ma miejsce, tem spalanie jest szybsze. T a u ß i Schulte<sup>5)</sup> badali punkty samozapłonu paliw płynnych pod ciśnieniem i stwierdzili, że czas spalania dla kropli paliwa o ciężarze 15—30 mg przy temperaturze zapalenia wyższej o 30—50° C od temperatury samozapłonu wynosi  $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{20}$  sek., podczas gdy przy niższych temperaturach zapalenia czas ten zwiększa się aż do 5 sek. Haber i Wolf<sup>6)</sup> wykazali doświadczalnie, że mgła rozpylonego paliwa spala się tem dokładniej i tem prędzej, oraz tem mniejszego wymaga nadmiaru powietrza, im mniejsza jest średnica kropelek. Stąd praktyczna wskazówka: należy przy silnikach wstrzykowych stosować możliwie wysoką temperaturę kompresji oraz zapewnić dobre rozpylenie paliwa. Hasło to zrozumiane już dawniej stało się punktem wyjścia dla budowy motorów Diesel'a dla ciężkich paliw tarowych, przy których wysoką temperaturę kompresji uzyskuje się przez zastosowanie wysokiego ciśnienia kompresji, podniesienie temperatury ssania, dławienie powietrza ssanego lub użycie paliwa zapalającego<sup>7)</sup>.

<sup>1)</sup> Krupp'sche Monatshefte 1921. Jan.

<sup>2)</sup> Przy spalaniu w powietrzu punkt samozapłonu jest wyższy niż przy spalaniu w tlenie (Patrz: O. Alt „Flüssige Brennstoffe und ihre Verbrennung in der Dieselmachine“ — Zeitschr. d. V. D. I. 1923. str. 686).

<sup>3)</sup> Patrz: Dr. Holm „Über Entzündungstemperaturen“ — Zeitschr. f. angew. Chemie 1913. str. 273.

<sup>4)</sup> Engineering 1920. str. 749.

<sup>5)</sup> Zeitschr. d. V. D. I. 1924. str. 574.

<sup>6)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1923. str. 373.

<sup>7)</sup> Patrz: E. Witkiewicz „Paliwo dla motorów Diesla“ — Czas. Techn. 1914. str. 146 i 155. oraz W. Riehm „Die Verarbeitung von Teeröl im Dieselmotor“ — Zeitschr. d. V. D. I. 1921. str. 522.

<sup>1)</sup> St. Löffler-A. Riedler „Oelmaschinen“, Berlin 1916.

<sup>2)</sup> P. Rieppel „Versuche über die Verwendung von Teerölen zum Betrieb des Dieselmotors“ Forschungsarbeiten V. D. I. Heft 55. oraz Zeitschr. d. V. D. I. 1907. str. 618.

<sup>3)</sup> Zeitschr. d. V. D. I. 1918. str. 706, 722 i 763.



Przebieg spalania w silniku wstrzykowym możemy na podstawie wspomnianych badań i obserwacji przedstawić w następujący sposób:

Paliwo dostaje się do przestrzeni kompresyjnej w postaci mgły złożonej z małych kropelek (o średnicy 0.01 mm, a nawet mniejszej), które, znalazłszy się w gorącym powietrzu, parują na powierzchni, zapalają się i płoną, jak malutkie świece<sup>1)</sup>. Jeśli w przypadku paliwa o składnikach alifatycznych jakaś kropelka nie znajdzie dostatecznej ilości tlenu, dysocjuje z powodu wysokiej temperatury, wytwarzając gaz olejny, który ułatwia dyfuzję tlenu i umożliwia spalanie. Rolę tę spełnia gaz olejny tem lepiej, im więcej zawiera wodoru, a mniej metanu, przyczem — jak wykazał K. Neumann<sup>2)</sup> ilość wolnego wodoru w gazie olejnym nie zależy od procentowego składu paliwa, lecz od rodzaju połączeń chemicznych. Jeśli jednak wszystkie kropelki z braku dostatecznej ilości tlenu nie zapalają się natychmiast, wytwarza się gaz olejny, który, posiadając wysoki punkt samozapłonu, nie zapala się w obniżonej przez parowanie i dysocjację temperaturze, — spalania niema. Jest to oczywiście skrajny przypadek, lecz zachodzą zjawiska pośrednie, dające w rezultacie mniej lub więcej niedokładne spalanie, względnie spalanie spóźnione, połączone z wydzielaniem się koksu w czasie dysocjacji paliwa przy wysokiej temperaturze (wywołanej spalaniem się części paliwa) bez dostępu tlenu.

Paliwa, będące dystylatami węgla kamiennego spalają się znacznie trudniej. Tłumaczymy to sobie — pomijawszy zawartość koksu i wolnego węgla — zachowaniem się związków aromatycznych, znajdujących się w olejach terowych, a przede wszystkim benzolu i jego homologów. Jak widzimy z wykresu Rieppel'a (rys. 1.), benzol nie tworzy gazu olejnego, który — jak wiemy — wydzielając się w małych ilościach, ułatwia palenie. W razie braku tlenu dysocjuje benzol w wysokiej temperaturze, podlegając całemu szeregowi skomplikowanych reakcyj, podczas których drobiny benzolu tracą wodór,

<sup>1)</sup> Patrz: H. v. Wartenberg „Verbrennungsvorgänge im Dieselmotor“ — Zeitschr. d. V. D. I. 1924. str. 158.

<sup>2)</sup> Zeitschr. d. V. D. I. 1918. str. 764.

a wzbogacają się w węgiel, tworząc wielkie szkielety węglowe, w następstwie czego łatwo powstaje sadza<sup>1)</sup>. Sam benzol nie nadaje się jako paliwo do silników wstrzykowych, gdyż wrząc przy niskiej temperaturze (70—120° C), odparowuje tuż za dyszą wentyla wstrzykowego, nie dochodząc do odleglejszych części przestrzeni kompresyjnej<sup>2)</sup>; pociąga to za sobą niedostateczne wymieszanie z powietrzem i równoczesne obniżenie temperatury tak, że najczęściej niema wogóle zapalenia, albo spala się mała tylko część paliwa, przyczem na wielką skalę odbywa się powyżej opisany proces nawęglania się drobin benzolu.

Dość często daje się zaobserwować przy popędzie motorów Diesel'a olejami terowymi z węgla kamiennego następujące zjawisko: od różnych dostawców pochodzące oleje terowe o tej samej wartości opałowej, tym samym procentowym składzie chemicznym i tym samym ciężarze właściwym spalają się w tym samym silniku różnie. Oczywiście zależy to od rodzaju połączeń chemicznych, a mianowicie odgrywa tu — mojem zdaniem — ważną rolę izomerja<sup>3)</sup>.

Cała nasza znajomość przebiegów spalania paliw płynnych opiera się jedynie na zaobserwowanych w poszczególnych przypadkach zjawiskach fizykalnych, bardzo mało zaś wiemy o reakcjach chemicznych przylem zachodzących, które stanowią istotę zagadnienia. Reakcje chemiczne podczas spalania, wpływ izomerji na własności paliwa, zjawisko katalizy — oto są problemy pierwszorzędного znaczenia dla techniki motorycznego spalania paliw płynnych, które jedynie chemja może trafnie rozwiązać.

<sup>1)</sup> Patrz: Alt j. w. — Zeitschr. d. V. D. I. 1923., a także Berthelot — Ann. d. Chimie et Physique 1866/67/69.

<sup>2)</sup> Z powodu niskiej temperatury wrzenia nie nadaje się również benzyna do motorów Diesel'a

<sup>3)</sup> Izomerja jest to zjawisko istnienia wielu związków chemicznych o tym samym wzorze (tym samym składzie atomowym), lecz o różnych własnościach; tłumaczymy to sobie odmienną strukturą połączeń. Tak n. p. butan  $C_4H_{10}$  posiada 2, pentan  $C_5H_{12}$  3, ksyol  $C_8H_8$  4, metyloetylobenzol  $C_8H_{12}$  8 i t. d. odmian izomerycznych.

## Uwagi o taborze parowozowym Polskich Kolei Państwowych.

Tabor parowozowy Polskich Kolei Państwowych zawierał na początku II-go półrocza r. b. 1924 z górą 5000 parowozów, podzielonych na 160 seryj. Powstał ten tabor z parowozów, które w momencie powstania Państwa Polskiego znalazły się na terytorjach okupowanych: niemieckich i austriackich, dalej z parowozów, które Polska otrzymała od państw ościennych dodatkowo, w myśl postanowień traktatów powojennych, i wreszcie z parowozów, które Polska nabyła w ciągu lat od 1919 do 1924. Nic dziwnego zatem, że tabor ten jest bardzo różnorodny; spotykamy w nim parowozy najrozmaitszych typów i konstrukcyj, właściwych różnym kolejom. Mamy parowozy belgijskie, pruskie, saskie, bawarskie, wirtemberskie, badeńskie, szwajcarskie, austriackie, rumuńskie, wreszcie parowozy b. kolei Warszawsko-Wiedeńskiej.

W tej zbieraniu 160 serji parowozowych trafiają się serje o dużej ilości egzemplarzy, n. p.:

pruska serja . . . . .	G7 <sup>1</sup>	—	295 sztuk
„ „ . . . . .	G8 <sup>1</sup>	—	459 „
„ „ . . . . .	T9 <sup>3</sup>	—	310 „
austriacka serja . . . . .	73	—	226 „

ale jednocześnie są takie serje, które mają n. p. po 1 egzemplarzu, mianowicie:

26 serji ma po 1 egzem.
11 „ „ „ 2 „
10 „ „ „ 3 „
7 „ „ „ 4 „
9 „ „ „ 5 „

to znaczy, że 54 serje, t. j. jedna trzecia wszystkich seryj posiada mniej, jak po 5 egzemplarzy.

Można sobie wyobrazić, jakie trudności eksploatacyjne stwarza ta różnorodność. Brak rysunków dla bardzo wielu seryj i wynikające z tego zagubienie wymiarów zasadniczych, brak modeli i zapasowych części, co przedłuża nieraz bardzo znacznie okres oczekiwania parowozu na naprawę, ogromny koszt przygotowania rysunków, modeli i zapasowych części dla uniikatów, wszystko to są bólażki, z którymi można było się jeszcze pogodzić w okresie powstawania polskiego kolejnictwa, ale które po 5 latach istnienia powinnyby być już możliwie zlagodzone.

Sprawa 10 belgijskich parowozów, została szczęśliwie w r. b. 1924 uregulowana. Ponieważ są to parowozy bardzo starych typów: 1B, 1B1 i C, a średni wiek tych parowozów wynosi w roku bieżącym 40 lat (najmłodszy — 28, najstarszy — 49 lat) i parowozy te były w bardzo złym stanie, to Belgja, unikając kosztów transportu, sprzedała parowozy te Polsce jako szmelc, i są one właściwie już skreślone z inwentarza.

Idąc dalej tą drogą, możnaby zaproponować Rumunji wymianę 4 sztuk rumuńskich parowozów typu 1C. Są to parowozy towarowe z 1916 r. o parze przegrzanej. Wymianę możnaby skutecznie na 4 sztuki parowozów typu D (tak zwane hanowerki) byłej kolei Warszawsko-Wiedeńskiej, których Rumunja posiada pewną ilość, a których Polska ma już 18 sztuk, albo też na analogiczną serję austriacką, u nas istniejącą.

Ze szwajcarskimi parowozami, których Polska posiada:

typu . . . . .	2B	—	3 szt.
„ . . . . .	C	—	9 „

razem 12 sztuk sprawa jest trudniejsza, ponieważ Szwajcarja w tempie przyspieszonym elektryfikuje swoje koleje i znajduje

się obecnie w trakcie likwidacji swego taboru parowozowego, a więc w tym razie można liczyć tylko na przygodnego nabywcę.

Dalej Polska posiada cały szereg seryj pochodzenia niemieckiego o bardzo małej ilości egzemplarzy (tabl. I a).

Tablica I a.

Typ	Pochodzenie	Serja	Sztuk	Wymiana na
1 B <sub>T</sub>	pruskie	T 4 <sup>1</sup>	2	T 3, T 7
1 B 1 <sub>T</sub>	"	T 5 <sup>1</sup>	5	"
2 B	saskie	VIII v	1	P 4 <sup>1</sup> , P 4 <sup>2</sup>
"	wirtemberskie	A D	1	"
C <sub>T</sub>	bawarskie	D II	4	T 7
2 C	pruskie	S 10 <sup>2</sup>	1	S 10 <sup>1</sup> , P 8
"	badeńskie	IV e	2	"
"	bawarskie	S 3 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	1	"
"	wirtemberskie	D	3	"
"	pruskie	T 5 <sup>2</sup>	1	T 3, T 7
2 C 1	wirtemberskie	—	1	P 8
D	badeńskie	VIII b	1	G 7 <sup>1</sup> , G 7 <sup>2</sup>
B + B <sub>T</sub>	saskie	J T v	3	"
1 D	saskie	IX v	4	G 8 <sup>1</sup>
"	"	IX H v	5	"
"	bawarskie	E I	1	"
"	"	G 4 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	3	"
1 E	pruskie	G 12	1	"

Ponieważ wszystkie koleje w Niemczech połączyły się obecnie w jeden związek dróg niemieckich i wszystkie serje parowozów są pod jednym zarządem, to możnaby spróbować, czy nie udałoby się uzyskać zamiany różnych seryj niemieckich na serje specjalnie pruskie tak jak to wskazanym jest w tabl. I-ej. Gdyby sprawa się udała, to możnaby dołączyć tutaj jeszcze serje o większej ilości egzemplarzy (tabl. II a).

Tablica II a.

Typ	Pochodzenie	Serja	Sztuk	Wymiana na
C	saskie	V v	9	G 3, G 4 <sup>2</sup>
"	wirtemberskie	F c	20	"
1 C	bawarskie	C VI	10	G 5 <sup>2</sup> , G 5 <sup>4</sup>

W podobny sposób należałoby potraktować parowozy, które dawniej należały do kolei w monarchji Austro-węgier

skiej. Parowozy te zostały podzielone pomiędzy państwa sukcesyjne: Polskę, Rumunję, Czechosłowację, królestwo Serbskie, Chorwackie i Słowenców, Włochy i oczywiście Austrię i Węgry. Polska posiada następujące serje austriackie o drobnej ilości egzemplarzy (tabl. III a).

Tablica III a.

Typ	Serja	Sztuk	Zamiana na
B <sub>T</sub>	85	1	88
"	188	2	"
1 B	19	2	7
"	22	2	"
"	24	2	"
"	107	1	"
"	121	5	"
2 B	2	7	4
"	104	3	106, 206
C	32	3	51, 54, 56
"	36	1	"
"	38	5	"
"	40	2	"
"	146	2	"
"	47	4	"
"	155	5	"
C <sub>T</sub>	93	1	97
"	394	3	"
"	95	1	"
1 C	860	3	60, 160
1 C 1	375	1	229, 60
"	376	1	"
"	377	2	"
D	171	1	73
"	571	1	"
"	278	6	178

Polska mogłaby wystąpić z inicjatywą zwołania zjazdu przedstawicieli państw powyżej wyszczególnionych, któryby zajął się sprawą takiego przesunięcia rozmaitych seryj parowozów, aby państwa te nie były w posiadaniu serji o małej ilości sztuk, a przeciwnie posiadały jednolite serje.

Gdyby powyższe udało się uskuteczyć, Polska mogłaby, zniżyć ilość swoich serji do 100, t. j. pozbyć się zgórz 54 serji.

Inż. Wł. Witkowski.

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Budownictwo wodne.

— Związek między chyżością średnią a powierzchnią w łóżyskach rzecznych. W *Monatschrift f. d. öffentlichen Bau-dienst* w num. 3 z r. 1924 podaje inż. Ehrenberger związek dla Dunaju pod Wiedniem w formie:  $v_m = 0.875 v_0$  (dla chyżości średniej i powierzchniowej w pionowej), a w num. 7 podaje prof. Matakiewicz swe wzory<sup>1)</sup>, inż. Ehrenberger zaś w odpowiedzi stwierdza ich zupełną zgodność z wynikami pomiarów na Dunaju.

— Konstrukcję zasuw obrotowej do zamknięcia kanałów obiegowych śluzy komorowej podaje inż. Guérin w *Annales des ponts et chaussées* 1924, I.

Autor zauważa, że stosowane powszechnie we Francji przy nowszych śluzach<sup>2)</sup> do zamknięcia kanałów obiegowych wentyle cylindryczne są przedewszystkiem drogie, a powtórę wymagają częstych napraw z powodu zużycia się bębna, łożyska i skóry uszczelniającej.

Proponowany typ zasuw obrotowej zamyka, podobnie jak wentyl cylindryczny, otwór poziomy, w którym osadza się ramę żelazną kwadratową. Rama ta służy do osadzenia osi

<sup>1)</sup> Publikowane w *Czasop. Techn.* w r. 1918.

<sup>2)</sup> Stare śluzy przeważnie nie mają kanałów obiegowych tylko otwory we wrzaskach.

obrotu zasuw wykonanej w kształcie kwadratu z blachy. Uszczelnienie następuje zapomocą pasków blaszanych przytwierdzonych do ramy, do których przyciskają się krawędzie zasuw. Oś obrotu przesunięta jest o  $\frac{1}{50}$  poza oś symetrii kłapy, celem szczelnego przyciśnięcia przez parcie wody.

Zasuw takie wykonano pod Guétin na kanale bocznym Loary w miejsce zużytych cylindrów. Uruchomienie odbywa się z korony śluzy przez szyb, zapomocą trzonka z przegubem, poruszanego windą ręczną.

Koszt tej zasuw wynosi zaledwie  $\frac{1}{8}$  kosztu wentyla cylindrycznego (obecny stosunek cen 1000—1500 franków do 10.000 franków).

— Zakład hydro-elektryczny pod Grenoble poniżej spływu Drac i Romanche (Isère) opisują *Génie Civil* (1. I. 1924) i *Annales des ponts et chaussées* I 1924.

Wykonano tu: 1. jaz złożony z czterech otworów zamykanych segmentami i piątego zamykanego zasuwą Stony'a, 2. kanał górny, otwarty, 750 m długości, 3. przewód pod ciśnieniem 1450 m długości, 4. zakład silnicowy o 14.000 koni, kanał dolny 750 m długi.

Najciekawszym objektem jest przewód pod ciśnieniem o średnicy 6 m, przez który przechodzi 80—90 m<sup>3</sup>/sek. Jest to zdaje się przewód rurowy pod ciśnieniem o największej średnicy na świecie. Wykonany jest z żelazo-betonu, dolna połowa opiera się na murowanym fundamencie we wkopie, górna nakryta jest nasypem.

— **Siły wodne Francji w porównaniu z siłami wodnymi innych państw** (*Genie Civil* Nr. 4 1924). Według M. Cavaillès wynoszą siły wodne Francji przy wodzie średniej 10 milionów HP, przy małej wodzie 6 milionów HP. Przed wojną wyzyskano 800.000 HP (przeważnie w Alpach), do chwili obecnej już 1,775.000 HP, z czego 58% w Alpach, 20% w Pyrenejach a 15% na płycie centralnej. W najbliższych 15 latach wyzyskać się ma 3 miliony HP, z czego 760.000 na Rodanie, a 400.000 w Sabandji i Delfinacie; w późniejszym okresie wyzyska się 4 miliony HP.

Siły wodne we Francji wynoszą 15% sił wodnych Stanów Zjednoczonych Am. Pn., 45% Szwecji i Norwegii razem wziętych, przewyższają o 66% siły wodne Hiszpanji, a o 25% Włoch. Szwajcaria ma 4 miliony HP. Wyzyskane siły wodne francuskie wynoszą 34% wyzyskanych sił wodnych Stanów Zjednoczonych, 53% kanadyjskich, przewyższają zaś o 10% norweskie, o 46% szwedzkie, o 38% włoskie, a o 50% szwajcarskie.

W związku z liczbą mieszkańców wyzyskana siła wodna na 100 mieszkańców wynosi: 4,7 HP we Francji, 4,8 w Stanach Zjedn., 22 w Szwecji, 31 w Szwajcarii, 46 w Kanadzie, a 68 w Norwegii.

Przed wojną kosztowało wybudowanie 1 HP przy dużych zakładach przeciętnie 500—800 fr., dziś 2 do 3 razy więcej.

— **Żegluga szwajcarska na Renie.** W Bazyleji utworzyło się w r. 1919 Szwajcarskie Towarzystwo Żeglugi na Renie, a kanton Bazyleja-miasto rozpoczął budowę wielkiego portu pod Petit-Hunningen (Hünningen, tuż poniżej Bazyleji). Dotychczas wydano 15 milionów fr. szw., zbudowano 2000 m bulwarów i 14 ha basenów, prócz tego silo, magazyny i żorawie. Towarzystwo żeglugi nabyło 4 holowniki o sile do 1650 t, i łodzie ciężarowe o ładowności 800—1000 t. Od r. 1920 do r. 1923 średni roczny przewóz wynosił 600.000 t na drodze między Strassburgiem - Kehllem i Mannheimem z jednej a Rotterdamem a Antwerpią z drugiej strony.

— **Groblę ziemną 60 m wysokości** buduje się przy Devis Bridge koło Whittingham (E. U.) w celu wyzyskania zbiornika 170 milionów m<sup>3</sup>. Tunel boczny 465 m długi, z wpustem z pomocą szybu pionowego odprowadza W. W. (*Gen. Civ.* Nr. 5/24).

— **Przewóz na kanale Panamskim** wzrósł w okresie od r. 1914/15 do 1922/23 z 5,9 na 21,2 milionów tonn rocznie, natomiast przewóz na kanale Sueskim wzrósł w czasie od r. 1870—1923 z 0,4 na 22,7 milionów tonn rocznie (*Gen. Civ.* Nr. 8/24).

Dokładny opis kanału Panamskiego podaliśmy w *Czasopiśmie* w r. 1913; służy tego kanału są podwójne i mają 305 m długości, 33,53 m szerokości i 13 m głębokości na progu. Wystarczają one najzupełniej do służowania nawet największych statków handlowych; o ile, co jest prawdopodobne, rozmiary statków wojennych zostaną zwiększone, przewiduje się w przyszłości wykonanie trzeciego szeregu śluz o szerokości zwiększonej do 41,15 m.

Jak stwierdza inż. Baxton (*Engineering News-Record*) można obecnie na kanale wykonać dziennie 48 śluzowań, a licząc przeciętną ładującą statku na 3500 tonn, otrzymuje się roczną dzielność kanału 60 milionów tonn. Odtrącając czas na naprawy kanału i śluz, można z całą pewnością liczyć na przesłużowanie 50 milionów tonn w roku. Ilość wody gromadzona w zbiorniku Gattunu wystarcza najzupełniej na 48 śluzowań.

Autor zastanawia się nad tem, jak długo urzędzenia kanałowe wystarczą? Otóż z dat statystycznych uzyskanych na kanałach Panamskim i Sueskim, tudzież dotyczących rozwoju ruchu światowego wynika, że wystarczą one na jakie 30 lat, t. j. że między rokiem 1950 a 1960 trzeba będzie wykonać wspomniany powyżej trzeci szereg śluz. (*Annales d. ponts et chaussés* 1923/II).

— **„Cement gun“ lub „działo do cementu“.** *Annales d. ponts et chaussés* 1923/III opisuje amerykański aparat tej nazwy do wytwarzania zaprawy cementowej i rzucania jej na powierzchnię muru jako wyprawy zapomocą zgęszczonego po-

wietrza i przedstawia wyniki uzyskane przy robotach uszczelniających we Francji.

— **Wykonanie znacznego wykopu ziemi metodą hydrauliczną** opisuje *Genie Civil* Nr. 16. 1924. W mieście Rio-de-Janeiro przeszkodę w komunikacji z morzem stanowił pagórek „Morro do Castello“ 65 m wysoki. Przy sposobności wystawy w r. 1922, postanowiono część zatoki Santa-Luzia zasypać, przyczem jako materiał miał służyć wykop uzyskany z tego pagórka w objętości 5 milionów m<sup>3</sup>. Materiał ten składał się z 30% ziemi piaszczystej, 60% skały miękkiej i 10% granitu. Do wykopu użyto ekskawatorów, dla przyspieszenia robót materiał miękki usunięto hydraulicznie. Użyto w tym celu pomp centryfugalnych poruszanych elektrycznie; rura ssąca zanurzona w morzu, jak również i rura tłoczna miały średnicę 600 mm. Rura tłoczna przechodziła następnie w 2 ramiona, dalej zaś w rury 150 mm, w których ciśnienie wody wynosiło 12 atmosfer. Przy wylocie miała woda ciśnienie 3,6 kg/cm<sup>2</sup>.

Wytworzone płynne błoto miało 6—15% części stałych; wykop dzienny wykonany hydraulicznie dochodził do 2000 m<sup>3</sup>.

— **Niezwykły rozwój budowy wielkich przegród dolin zamakających zbiorniki do wyzyskania siły wodnej, nawodnień, zasilenia miast i t. p.** we Włoszech opisuje *Genie Civil* 1924 Nr. 20 na podstawie publikacji włoskiej „Annali delle Utilizzazioni delle Acque“ (1 tom).

W publikacji tej opisano 84 przegród dolin wykonanych przed rokiem 1923, 8 wykonanych w prowincji Tren przy zabudowaniu potoków górskich i 48 będących w r. 1923 w toku wykonania!

Między przegradami pierwszej grupy znajduje się przegrada na de San Chiara d'Ula na Tirso w Sardynji, wykonana z wielokrotnych sklepień (do 70 m wysoka), którą przedstawiliśmy już poprzednio przy omawianiu katastrofy z przegradą na Gleno w obecnym roczniku *Czasopiśmie*. Ma ona długość 25 m, odstęp filarów od osi do osi wynosi 15 m, filary mają u góry grubość 2,50 u spodu 7 m, szerokość u góry 5 m, u spodu 66 m. Grubość sklepień wykonanych z żelbetu wynosi u góry 0,50 u spodu 1,67 m; są one półkoliste. Spad wyzyskany wynosi 50—55 m, centralę elektryczną wybudowano na 30.000 koni; woda służy jednak w znacznej części do nawodnień. Również na Sardynji wykonano jeszcze 3 przegrady z pełnego muru.

W prowincji Cuneo wykonano 11 przegród, między niemi do 60 m wysokie — niektóre z pełnego muru, inne systemem szkieletowym.

W prowincji Lucca wykonano przegradę Polla Gangheri 43 m wysoką, jako jednolite sklepienie poziome oparte o skaliste stoki.

Pomiędzy 48 przegradami będącymi w budowie znaczną część buduje się systemem szkieletowym, czyli o sklepieniach wielokrotnych. Z tych cały szereg osiąga znaczne wysokości; najwyższą będzie przegrada budowana w prowincji Bolonji, de Suviana, 87 m wysoka, która stanowić będzie najwyższą budowlę tego typu na świecie; zbiornik o 43.500.000 m<sup>3</sup>.

Z cyfr tych widać, że w rozwoju budowy przegród dolin Włochy idą w parze z Ameryką i przewyższają pod tym względem wszystkie państwa europejskie.

Z przykrością zaznaczyć trzeba, że Polska pod względem wyzyskania sił wodnych stoi na ostatnim miejscu. Rozpoczęta przed kilku laty budowa przegrady w Porąbce jest w zastoju; kredyt tegoroczny na tę budowę wynoszący zaledwie 50.000 zł. pokryje zaledwie koszt zarządu.

— **Zakład wodny na Rodanie pod Chancy-Pougny** wykonany jest w miejscu, gdzie Rodan tworzy granicę francusko-szwajcarską. Jaz Stoney'a z modyfikacją Bussa posiada 5 otworów po 12 m szerokości, zasuwę mają 11 m wysokości. Wykona się tu również śluzę komorową (na razie tylko głowę górną). Filary mają 24 m wysokości, cała wysokość budowli od fundamentu do wierzchu ma 51 m. W centrali założono 5 turbin po 9000 i jedną o 300 HP. Są to największe jednostki zastosowane dotychczas w Europie. Prąd o 120.000 V przesy-

łany jest linią o długości 160 km. Siła wodna jest zmien. a od 10.000—40.000 HP. (*Gen. Civ.* 1924 Nr. 23).

— Typ ostróg używanych do regulacji rzek na zachodzie Stanów Zjednoczonych Am. Pn. (Missouri) podaje *Genie Civil* Nr. 26 1923. Ostrogi buduje się podprądowo, długość ich wynosi 30—120 m, odstęp 150—450 m; mają na celu wytworzenie ochrony brzegów i zamulenie obszarów odciętych.

Składają się one z pali żelbetowych 6 metrów długich  $35 \times 35$  cm, zapuszczanych prądem wody (rura w środku) na 1—2 m pod dno rzeki, aby nie utrudniały ruchów dna; odstęp pali wynosi 10 m. Do pali tych przymocowuje się 6 do 8 linek drucianych kotwicznych, do nich zaś grupy pni drzewnych rozgałęzionych, które zatapia się na dno rzeki.

Budowle te są kosztowne, wymagają dużo materiału drzewnego, żelaznego i betonowego, oraz parku pływającego i urządzeń do bicia pali.

W każdym razie zaznaczyć trzeba, że użycie pali bitych przy budowach regulacyjnych wykonywanych w trudnych warunkach (przy większej głębokości i silniejszym prądzie) należy uważać jako zewszecmiar wskazane.

— Instrukcję, dotyczącą sporządzania projektów i wykonania budowy wysokich przegród dolin z pełnego muru, wydaną przez francuskiego ministra robót publicznych do inżynierów szefów budowy dróg i mostów cyrkularzem z dnia 19. października 1923 r., podają *Annales des ponts chaussés* zes. VI. z r. 1923. Instrukcja ta zastępuje poprzednią instrukcję wydaną w r. 1897 po znanej katastrofie przegrrody Buzey<sup>1)</sup>. Sama instrukcja jest stosunkowo krótka (5 stron), do niej jednak dołączone są, jako annex I. sprawozdanie fachowej komisji wybranej z łona „Rady generalnej dróg i mostów“, bardzo obszerne i bardzo interesujące (35 stron), oraz jako annex II., obrachowanie przekroju przegrrody murowanej, podane przez inż. Pigeaud w zupełnie szczegółowej formie (18 stron); obydwie annexy są częścią składową instrukcji, gdyż cyrkularz wyraźnie się na nie powołuje. Z uwagi na doniosłość przedmiotu, przedstawimy tu najważniejsze postanowienia instrukcji i zapatrywania komisji.

Przed 50 laty miała Francja u siebie najwyższą przegródę murowaną, na potoku Furons „Goufre d'Enfer“, 56 m wysoką, wykonaną w okresie 1861—1866; od tego czasu wykonano, gdzieindziej już znacznie wyższe, jak w Stanach Zjednoczonych Am. Pn.: Arrowrock 107 m, Shoshone 98 m, Elephant Butte 92 m, Kensico 91 m, Croton 90 m; w Hiszpanji: Camarasa 90 m, Tremp 82 m, cały szereg bardzo wielkich przegród wykonały Włochy i Niemcy. Można powiedzieć, że największy rozwój pod tym względem panuje w Ameryce w Stanach Zjednoczonych, w Europie zaś obecnie we Włoszech, najwięcej zaś doświadczenia co do budowy przegród dolin posiadają dziś bezwarunkowo Stany Zjednoczone, a inżynierowie europejscy korzystają z tych doświadczeń.

Francja posiada wielkie zasługi w rozwoju statycznego obrachowania przegród; prace de Sazilly'ego, Graeff'a, Mongolfier'a, Le Blanc'a, Krantz'a, Guillemain'a, Clavenad'a, wreszcie Maurycego Lévy'ego były pracami zasadniczymi, na których budowano teorię przegród; zasady ustalone przez ostatniego z tych autorów (1895) są do dziś dnia uznawane we Francji i instrukcja, o której mowa przedewszystkiem na nich się opiera. Pod względem praktycznym widać w niej wpływ nowoczesnych doświadczeń amerykańskich, studjowanych pilnie przez inżynierów francuskich<sup>2)</sup>.

Komisja dzieli przegrrody dolin na 2 rodzaje: 1. przegrrody, których stałość polega na ich ciężarze właściwym, przenoszące ciśnienie na podstawę fundamentu, zwane krótko „barrages-poids“; 2. przegrrody stanowiące sklepienie poziome i przenoszące ciśnienie wody na podpory boczne „barrages voûtes“. Komisja zajmuje się jednak tylko pierwszym rodzajem

<sup>1)</sup> Porównaj artykuł autora z roku bieżącego w Nr. 9 *Czasopisma* str. 100 „Zawalenie się przegrrody Gleno...“.

<sup>2)</sup> Patrz referat autora w Nr. 15 *Czasopisma* z r. 1923, str. 186, oraz *Annales des ponts et chaussées* 1922 (I.) Sprawozdanie misji francuskiej.

przegród nie mogąc w obecnym stanie kwestji podać swych zapatrywań. W ten sposób nie omówiono w instrukcji ani przegród stanowiących jednolite sklepienie poziome, rozparte o skaliste stoki, ani nowoczesnego typu szkieletowego przegród o sklepieniach wielokrotnych, rozpartych o filary (barrages à voûtes multiples).

Instrukcja, jak również i sprawozdanie komisji zajmują się następującymi kwestjami:

1. Założenie w rzucie poziomym. Rozchodzi się tu o to, czy zakładać przegrrody prostolinijnie, czy w łuku. Otóż doświadczenia z praktyki stwierdzają, że najwięcej zawałiło się przegród budowanych w linii prostej, tymczasem komisja orzeka, że niema powodu zalecać specjalnie kształtu krzywolinijnego, chyba, że ukształtowanie doliny sprzyja takiemu założeniu (np. dolina bardzo zwężona, skaliste stoki, dno doliny w miejscu budowy ukształtowane w formie łukowego grzbietu zwróconego w stronę górną doliny. Stanowisko komisji niezupełnie odpowiada zatem nowoczesnym zapatrywaniom, według których kształt łukowy zapobiega w pewnej mierze pękaniu z powodu dilatacji pod wpływem zmian ciepłoty. Komisja była jednak zdaje się pod wpływem zdania wyrażonego niegdyś przez Lévy'ego, który był zdeklarowanym zwolennikiem przegród prostych i dopuszczał kształt krzywolinijny tylko przy przegrrodach krótszych jak 150 m. Poza to stwierdzić trzeba, że stanowisko komisji jest tu trochę chwiejne, w jednym z następnych ustępów stwierdza bowiem, że krzywy kształt przegrrody może częściowo uchylić wpływ dilatacji.

2. Przekrój poprzeczny. Konkluzja tu jest następująca: Przekrój poprzeczny teoretyczny ograniczony ma być ponad fundament dwiema prostymi, przecinającymi się w punkcie położonym w wysokości najwyższego zwierciadła wody. Komisja utrzymuje tu zatem zasadę przekroju teoretycznego trójkątnego, a zatem o dwu skarpach pochyłych, górnej stromej, a dolnej łagodniejszej. Praktyczny przekrój odstępuje od teoretycznego tylko rozszerzeniem przy koronie i w fundamencie.

3. Obliczenie przekroju. Siły zewnętrzne. Siły główne stanowią ciężar przegrrody, określony jej objętością i ciężarem właściwym materiału, oraz ciśnienie wody przy zbiorniku pełnym. Prócz tych są jeszcze siły drugorzędne, a mianowicie:

a) Ciśnienie ziemi. Przeważna część zbiorników ziemskich ma od strony górnej przegrrody nasyp ziemny (wzdłuż dolnej części skarpy górnej), który ma na celu złagodzenie wpływu odciążenia przegrrody przy wypróżnieniu zbiornika. Takiego urządzenia komisja nie zaleca, wobec tego niema potrzeby wprowadzać do rachunku tego parcia.

b) Ciśnienie lodu. W Ameryce zaczęto uwzględniać ciśnienie powłoki lodu na przegródę od r. 1889, tj. od czasu zawalenia się przegrrody w Minneapolis, gdyż katastrofę tę przypisywano parciu lodu. W projektach amerykańskich przegród wysoko położonych przyjmują ciśnienie lodu na 1 m b. długości przegrrody w poziomie spiętrzonego zwierciadła aż do 70 tonn, zależnie od wysokości, położenia ściany górnej przegrrody względem stron świata i stromości brzegów zbiornika. We Włoszech regulamin z r. 1919 podaje, że przy przegrrodach wzniesionych 900—1000 m n. p. m. i powyżej powinno się uwzględniać ciśnienie lodu od 5 do 25 tonn na 1 m b. odpowiednio do grubości powłoki lodowej 30 cm — 1 m.

Komisja zaznacza, że w pewnych wypadkach wpływ ten powinien być przy obliczeniu uwzględniony.

c) Wpływ zmian ciepłoty. Wpływ ten objawia się tak w czasie wykonania przegrrody, jak i w czasie późniejszym. Przedewszystkiem zaznacza się, że nowoczesne przegrrody buduje się prawie zawsze z betonu, przyczem produkcja betonu jest nieraz bardzo znaczna (powyżej 1000 m<sup>3</sup> dziennie). Beton ten wiąże wewnątrz muru i, jak stwierdzają doświadczenia amerykańskie i szwajcarskie, reakcje chemiczne, jakie tu powstają, podnoszą ciepłotę średnio o 22° C. To maximum powstaje w ciągu kilku dni, a nagromadzona ilość ciepła rozprasza się niezmiernie powoli — wystygnięcie zupełne nastąpi może dopiero w ciągu kilku lat. Prócz tych „wewnętrznych“ zmian ciepłoty mamy jeszcze zewnętrzne, dzienne i okre-

sowe. Beton jest jednak złym przewodnikiem ciepła, a według doświadczeń zmiany ciepłoty zewnętrznej nie sięgają dalej jak 5—6 m w głąb muru.

Pomimo niezaprzeczonego wpływu zmian ciepłoty, komisja nie zaleca, z uwagi na brak ścisłego określenia zjawiska, uwzględniania przy obliczeniu przegrody tego wpływu. Stwierdza natomiast, że kształt łukowy w rzucie poziomym usuwa częściowo wpływ dilatacji. Tak samo zauważa, że wykonanie przegrody z oddzielnych bloków niezależnych od siebie, oddzielonych pionowymi wąskimi szparami, założonymi w płaszczyznach prostopadłych do osi długości przegrody i odpowiednio uszczelnionymi, usuwa szkodliwe wpływy dilatacji.

Ten ostatni sposób wykonania przegród z przerwami pionowymi, których odstęp maleje ku górze, uszczelnionymi zapomocą blach poprzecznych osadzonych w materiale bitumicznym, tak, że nie utrudniają ruchów z powodu zmian ciepłoty, wypróbowany w Ameryce, jest zdaje się najodpowiedniejszy, gdyż usuwa wszelkie niebezpieczeństwo wywołane dilatacją.

d) Wypór wody. W dawniejszych projektach przegród liczone się z możliwością wtargnięcia wody w szwy poziome, tak, że przekrój liczone z uwzględnieniem wyporu we wszystkich szwach poziomych. W nowszych projektach, licząc się z tem, że mur przegrody jest szczelny, ochroniony od strony górnej nieprzepuszczalną powłoką i płaszczem betonowym, nie uwzględniono wyporu w murze, natomiast ponieważ skała, na której spoczywa przegroda, prawie nigdy nie jest szczelna i posiada próżnie, oraz szczeliny, przyjmowano wypór wody od spodu i to albo w pełnej, albo zredukowanej wysokości.

Komisja idzie tu, prawdopodobnie za wzorem Ameryki, jeszcze dalej. Powiada, że przez wykonanie drenowania i galerji po stronie ściany górnej przegrody, odpowiednią wyprawę tej ściany, mur ochronny (płaszczowy) odpowiedni i dobór materiałów do betonu, można zapobiec wnikaniu wody do wnętrza przegrody i wyporowi w murze, a zapomocą muru żebrowego po stronie górnej fundamentu, zdrenowania podłoża skalistego powyżej tego muru i przez wstrzykiwanie cementu pod ciśnieniem w skaliste podłoże, można podstawę przegrody wystarczająco uszczelnąć. Wobec tego komisja stwierdza, że, wyjąwszy wyjątkowe wypadki, obliczenie przekroju przegrody może być oparte na zwykłym uwzględnieniu ciężaru własnego i ciśnienia wody, bez uwzględnienia wyporu wody.

Przeprowadzenie obliczenia wytrzymałości. Najważniejsze zasady są następujące: W żadnej części budowli nie może występować ciągnienie, przy zbiorniku pełnym ma panować w pobliżu ściany górnej jeszcze małe ciśnienie.

Projekt wstępny ma ustalić średni ciężar właściwy muru, dalej maksymalne natężenie dopuszczalne na ciśnienie, które może być jednak przyjęte większe dla części muru po stronie górnej, jak po stronie dolnej. Natężenie dopuszczalne na ciśnienie należy wyznaczyć na podstawie przedsięwziętych prób wytrzymałości materiału, a współczynnik pewności powinien leżeć w granicach od  $\frac{1}{8}$  do  $\frac{1}{10}$ , zależnie od objętości wody zamagazynowanej, znaczenia przegrody i położenia geograficznego. Obliczenie ma wyznaczyć najkorzystniejsze pochylenie skarpy dolnej  $m$  i górnej  $n$  (tangensy kątów nachylenia tych skarpy z pionową), przy czem warunkiem jest  $m+n=\min$ .

Można zapomocą pewnych środków zmieniać do pewnego stopnia ciężar właściwy betonu, oraz zmieniać jego wytrzymałość; pierwsze osiąga się przez większą zbitość masy betonu, oraz dodawanie wielkich bloków kamiennych, drugie przez zmianę ilości cementu wchodzącego w skład betonu. Można więc w partjach górnych mniej natężonych dawać mniej cementu jak w dolnych. Co do natężeń ścinających, to tam, gdzie one są największe, (w pobliżu ściany dolnej), można dla nich przyjąć natężenie dopuszczalne równe  $\frac{1}{4}$  natężenia dopuszczalnego na ciśnienie, przyjmując równocześnie współczynnik tarcia materiału 0,70.

Co do metody obliczenia, instrukcja wskazuje na metodę polegającą na teorii sprężystości.

W projekcie szczegółowym należy obliczyć i wykreślić dla największego przekroju linje równego największego ciśnie-

nia i to tak przy zbiorniku pustym jak i pełnym, linje równego największego efektywnego ścinania, również przy zbiorniku pustym i pełnym, oraz linje izostatyczne i linje ślizgania przy zbiorniku pełnym.

4. Wykonanie. a) Fundacja. Należy zupełnie szczelnie złączyć budowlę z podłożem, aby uniknąć wyporu; w tym celu należy wykonać mur żebrowy, uszczelnić podłoże przez wstrzykiwanie cementu pod ciśnieniem i zdrenować podłoże powyżej przegrody.

b) Mur przegrody. Najważniwszem jest należyte dobranie materiałów do betonu i stosunku mieszaniny, co należy zdecydować po przedsięwzięciu wyczerpujących doświadczeń. Ważną rzeczą jest oznaczenie ilości wody, jaką trzeba dodać do mieszaniny, gdyż od tego zależy także wytrzymałość i szczelność betonu. Tak zbyt mała, jak i zbyt duża ilość wody wywołują szkodliwe skutki; przy zbyt dużej ilości, woda nie związana z materiałem, niepotrzebna do shydratyzowania cementu, paruje, pozostawiając pary po wyschnięciu, przyczem cierpi i wytrzymałość i szczelność. Jednak komisja stwierdza, że beton stosunkowo suchy, wymaga bardzo starannego ubijania, co przy tak wielkich masach betonu, jakie tu wchodzi, w grę, nie jest łatwo wykonalne. Wobec tego oświadczą się, mimo wszystko, za stosowaniem betonu dość płynnego.

Transport gotowego betonu do miejsca, gdzie ma być użyty, powinien się odbywać tak, aby składniki się nie oddzielały, co można uzyskać przez odpowiednio łagodne nachylenie rynien. Szczególną uwagę należy zwrócić na należyte złączenie poszczególnych warstw w obrębie muru.

Przez dodawanie do betonu wielkich bloków kamiennych można osiągnąć oszczędność cementu 20—25%, przyczem zwiększa się ciężar właściwy i szczelność muru. Dalsze rozwinięcie tej metody prowadzi do wykonania „betonu cyklopowego“, w którym osadza się bardzo wielkie kamienie. Tego rodzaju metoda wymaga starannego wykonania, aby każdy blok był należycie zaprawą otoczony i użycia betonu płynnego, a zatem mniej wytrzymałego. Według doświadczeń, ilość bloków nie powinna przekraczać 25% objętości muru.

Użycie cementu chudego (ciment amaigri) jest dopuszczalne, jednak po przeprowadzeniu szczegółowych doświadczeń co do składu i wytrzymałości takiej mieszaniny. Takim cementem jest używany w Ameryce „cement piaskowy“ (sand cement), w którym jako dodatku używa się bardzo miążkiego proszku otrzymanego przez zmelcie klinkerów i elementów twardych, np. granitu lub bazaltu.

Czynniki kierujące budową powinny ustalić przepis co do sporządzania betonu, stosunku mieszaniny i t. p., a czynniki kontrolujące mają przeprowadzać kontrolę, czynić próby materiałów we wszystkich stadjach budowy.

5. Przykład obrachowania, dołączony na końcu, podaje w przejrzystej formie i z należytemi wyjaśnieniami obrachowanie przegrody na podstawie teorii sprężystości według wykładu gen. insp. dróg i mostów Pigeaud<sup>1)</sup> w „École des ponts et chaussées“. Dane następujące: Wysokość przegrody  $H=89\text{ m}$ , ciężar właściwy  $\pi=2300\text{ kg}$ , natężenie dopuszczalne na ciśnienie  $R'=25\text{ kg/cm}^2$ , natężenie dopuszczalne na ścinanie  $C'=\frac{R'}{4}=6,25\text{ kg/cm}^2$ ,  $\text{tg } \varphi$  (tg kąta tarcia) = 0,75, przyjęte

tangensy kątów nachylenia skarpy z pionową (boków trójkąta zasadniczego)  $m=0,70$ ,  $n=0,05$ . Przy końcu obrachowano wpływ modyfikacji przekroju skutkiem rozszerzenia przy koronie, oraz wpływ ciśnienia lodu dla parcia poziomego  $F=10\text{ t/1 m b.}$ , a wreszcie podano wykresy krzywych równego maksymalnego ciśnienia i ścinania, oraz krzywych izostatycznych i ślizgania<sup>2)</sup>.

— Przegrody dolin systemu komórkowego Gutzwillera. (Schweizerische Bauztg. 1923, Nr. 19/2, str. 239). Autor stwierdza, że przegrody z muru pełnego bardzo nieekonomicznie wy-

<sup>1)</sup> Podany również w jego „Résistance des matériaux et élasticité“ Paris Gauthier — Villars.

<sup>2)</sup> Pewną poprawkę do tych wykresów podaje Eydoux w „Annales des ponts et chaussées“ 1924, II.

zyskują materiał; największe natężenia panują dopiero u spodu budowli, podczas gdy w miarę podnoszenia się ku górze powstają natężenia coraz mniejsze, nie odpowiadające natężeniu dopuszczalnemu. Proponuje więc mur betonowy z komórkami pustymi w środku, które jednak dla uzyskania potrzebnego ciężaru budowli wypełnia się piaskiem lub żwirem. Budowa ścian komórek opiera się na systemie sześciobocznym, podobnie jak budowa plastrów pszczelnych, komórki zwężają się ku dołowi, a ściany ograniczające rozszerzają, przez co uzyskuje się jednolite wyzyskanie wytrzymałości materiału. Autor oblicza, że oszczędność betonu wynosi tu około 50%, oszczędność zaś w kosztach 30—40%.

Oceniając tu słuszność zasady, że w nowoczesnej budowlu wszystkie części konstrukcyjne powinny być należycie wyzyskane, stwierdzić trzeba, że konstrukcje systemu komórkowego (Zellensystem) przedstawiałyby w praktyce trudności w wykonaniu, a dawałyby pewność bezwarunkowo mniejszą, jak pełny mur. Zresztą o ile chodzi o ekonomję budowy, wyzyskanie wytrzymałości materiału, łatwość kontroli budowli, uniknięcie wyporu wody, to co do wszystkich tych punktów przewyższa proponowane konstrukcje nowoczesny system przegród szkieletowych z ukośnami sklepieniami opartymi na filarach.

— **Pomiary wielkości parowania** przeprowadzone przez niemiecki Zakład badania wód (Landesanstalt für Gewässerkunde) opisuje *Zentralblatt der Bauverwaltung* Nr. 1/2 1923. Chodziło tu o oznaczenie wielkości parowania z wolnej powierzchni. Doświadczenia przeprowadzono w ciągu szeregu lat, zapomocą naczyń szczelnych o powierzchni 2000 cm<sup>2</sup>, umieszczonych na jeziorze Grimnitz i innych; podobne naczynia umieszczono i na lądzie, opad mierzono ombrometrami.

Z doświadczeń tych wynika, że okres lat 1909—1913 odpowiada warunkom przeciętnym; w okresie tym przeciętna roczna grubość warstwy parowania wynosiła 940  $\frac{m}{m}$ . Największe parowanie było w okresie letnim r. 1911, a mianowicie:

	w maju	czerwcu	lipcu	sierpniu	wrześniu	październiku	razem
suma miesięczna	137,7	161,4	181,0	190,8	121,6	76,8	869,3 $\frac{m}{m}$
średnia dzienna	4,44	5,31	5,84	6,15	4,05	2,48	4,77 „

Największa warstwa parowania dziennego była 4. IX. 1911 r. i wyniosła 11,9  $\frac{m}{m}$ .

Wyniki te można zużytkować w praktyce, o ile chodzi o parowanie z jezior lub kanałów w obszarach równin.

— **Wykonanie niezwykle ciekawej budowli, a mianowicie jądra betonowego uszczelniającego podłoże przegrody doliny ziemnej do głębokości 30,5 m** opisuje *Zentralblatt der Bauverwaltung* Nr. 23/24 z r. 1923 (według *Engineering News-Record*). Na rzece Wanaque w St. Zjedn. Am. Pn. musiano w celu wykonania grobli ziemnej uszczelnić podłoże złożone z piasku i żwiru do głębokości 30,5 m, aż do skały. Przez zabicie obustronnych ścian z żelaznych brusek spajanych na wysokość (po dwa zapomocą łubków), kafarem 22,9 m wysokości z nadstawką 5,2 m, wykopanie materiału z równoczesnym pompowaniem wody i nader silne rozparcie ścian, wykonano wciągnięcie w grunt 6,1 m szerokości, które następnie wypełniono betonem w stosunku 1 : 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> : 5.

Podobne uszczelnienie do głębokości 29,6 w grunt wykonano już w r. 1870 w Anglii przy grobli ziemnej Yarrow, dla wodociągu miasta Liwerpoolu.

— **Orzeczenie berlińskiej Akademii Budownictwa w sprawie podwyższenia istniejącej przegrody doliny** podaje *Zentralblatt der Bauverwaltung* Nr. 23/24 1924. Projekt przewidywał podwyższenie przegrody o 3,4 m w ten sposób, że obok przegrody, po jej stronie dolnej, miała być wykonana grobla ziemna wyższa o 3,4 m.

Akademja stwierdziła, że zasadniczo taka konstrukcja jest możliwa, że jednak potrzebneby było mimo wszystko nadmurowanie przegrody istniejącej, a z uwagi na to, że dla zbiorniku pełnego należałoby się liczyć z najmniejszą wartością par-

cia biernego ziemi, potrzebneby było także i wzmocnienie muru po stronie dolnej. Wobec tego zaleciła Akademia zaniechanie budowy grobli ziemnej i wykonanie podwyższenia istniejącej murywanej grobli z równoczesnym wzmocnieniem od strony dolnej skarpy górnej części muru.

— **Intensywność deszczu nawalnego** (której znajomość jest niezbędna do obrachowania kanałów miejskich) podają artykuły Thormanna i Wussowa w *Zentralblatt der Bauverwaltung* Nr. 17/18 i 29/30 z r. 1924. Ten ostatni podaje prostą formułę

$$i = \sqrt{\frac{5}{t}}$$
 gdzie  $i$  oznacza warstwę w  $\frac{m}{m}$  na minutę,  $t$  czas trwania deszczu w minutach aż do 2 godzin.

— **Konsekwencje umiędzynarodowienia Odry** w związku z planami dróg wodnych Polski i Czechosłowacji, oraz statutem barcelońskim omawia *Zentralblatt der Bauverwaltung* Nr. 61/62 z r. 1923.

— **Doświadczenia z rurkami hydrometrycznymi na zasadzie rurki Pitot'a** wykonane w berlińskim Zakładzie doświadczalnym dla budownictwa wodnego i budowy statków opisuje *Ztsch. des Vereines deutscher Ing.* Nr. 23 1923. Str. 568—571.

— **Wykonanie budowy przegrody doliny wodociągu miasta San Francisco** zwanej Hetch-Hetchy lub według nazwiska twórcy O'Shaughnessy, opisuje *Ztbl. d. Bauverw.* Nr. 77/78 z r. 1923. Jest to przegroda wykonana, jak wiele przegród amerykańskich, z betonu „lanego“ o stosunku mieszaniny 1 : 3 : 6 i 1 : 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> : 5, w którym tkwią i duże kamienie do 5 tonn ciężaru, w ogólnej objętości do 10% całej masy, celem oszczędzenia cementu i zwiększenia wytrzymałości na ścinanie. Do betonu dodawano tyle wody, że utrzymywało się szkarpa o nachyleniu 20°. W 16 godzinach roboczych wykonywano do 1529 m<sup>3</sup> betonu. Urządzenia obejmowały: łomy kamienia, płuczki, silosy kamienia, piasku i cementu, sita, tory i t. p. Beton mieszały dwie mieszarki, każda o dzielności 1,5 m<sup>3</sup>, poruszane silnikiem 50 HP.; czas mieszania trwał 1 minutę. Z mieszarek dostawał się beton do lejków na wieży roboczej drewnianej (dziś robią już przeważnie żelazne) 106 m wysokiej, od której wychodziły rynny do betonu kształtu parabolicznego 41 cm szerokie, a 33 cm głębokie. Szereg żórawi służył do osadzania kamieni. Robotników pracowało 500. Przegrodę wykonano w 6 partjach niezależnych, oddzielonych stosugami uszczelnionymi blachą miedzianą. Miejsce budowy oświetlone było 10 lampami 1000 Wattowemi, zawieszonymi 45 m ponad poziomem budowy.

We Lwowie 27. lipca 1923.

Dr. M. M.

## RECENZJE I KRYTYKI.

**Inż. Dr. Stefan Bryła: „Podręcznik budownictwa żelaznego“**, 230 stron, 465 rycin w tekście. Zalecony do użytku w szkołach i na kursach technicznych rozporządzeniem Min. W. R. i O. P. z 9. VIII. 1920. Nakładem księgarni polskiej, Lwów - Warszawa.

Fundamentem praktycznych nauk inżynierskich są nauki o konstrukcjach, pomiędzy którymi nauka o konstrukcjach żelaznych (budownictwo żelazne) przodującą odgrywa rolę.

Rolę tę zawdzięczają konstrukcje żelazne właściwościom materiału, z których się je sporządza, mianowicie właściwości kuności i lejności żelaza. Są one też przyczyną, że częściom składowym konstrukcyj żelaznych możemy nadać kształt dowolny, mianowicie taki, jaki nam wskazuje działanie sił. Ta łatwość kształtowania i dobierania formy żelaza wraz z łatwością łączenia poszczególnych części konstrukcji wpływa na zewnętrzny wygląd całości, który będzie wówczas piękny, jeżeli konstrukcja jest celowo a więc prawdziwie (na podstawie działania sił) zaprojektowaną.

Istnieje jeszcze jedna przyczyna, która budownictwo żelazne stawia na czele nauk konstrukcyjnych, wpływa ona również z łatwości nadawania dowolnych form elementom konstrukcyjnym, mianowicie kształt elementu konstrukcyjnego spełniającego celowo swoje zadania w żelazie (np. łożysko, przegu,

rama) i t. p. możemy stosować w innym materiale (drzewo, kamień naturalny lub sztuczny, żelbet), o ile kształt ten odpowiada własnościom tego nowego materiału. Dlatego to elementy konstrukcji żelaznych stają się poniekąd wzorami dla takichże elementów z innych materiałów budowlanych.

Tych kilka uwag wstępnych skreśliłem celem uwydatnienia zasługi autora, któremu nietylko należy się uznanie za to, że nie szczędząc trudu, opracował pierwszy podręcznik budownictwa żelaznego w języku polskim, lecz także za to, że bogaty materiał potrafił ująć we formę zwięzłą, oraz przystępną nietylko dla studentów szkół wyższych, lecz także dla uczniów szkół średnich i techników budowlanych, poświęcających się praktycznym zatrudnieniom.

W naszej literaturze technicznej dawał się odczuwać dotkliwy brak tego podręcznika, a młodzież studująca posługiwała się podręcznikami obcymi o wartości czasem bardzo problematycznej.

Podręcznik omawiany nadto będzie mógł służyć za wzór tym autorom, którzy główną wagę przywiązują do wagi podręcznika.

Pod względem treści, podzielił autor cały materiał na 11 części, z których osiem (od drugiej do dziesiątej) obejmuje właściwą naukę o konstrukcjach, zaś pierwsza część (wstęp) zawiera krótki opis używanego do konstrukcji żelaza, oraz podaje sposoby ochrony przed zniszczeniem konstrukcji.

W części 2-giej omawia autor wszelkie rodzaje połączeń żelaza, a więc połączenia nitowane, na śruby, przegibne, oraz elementy połączeń żelaznych na długość i pod kątem.

Część trzecia obejmuje obliczenie i konstrukcję słupów z żelaza zlewnego i lanego.

W części czwartej omawiane są belki żelazne o ścianie pełnej (belki lite i nitowane) wraz z ich elementami konstrukcyjnymi, oraz ogólny układ stropów żelaznych, wreszcie belki wspornikowe.

Zagadnienia z budowy ścian i okien żelaznych znajdziemy w części 5-tej, a wymiar ogólny, konstrukcję i obliczenie schodów żelaznych w części 6-tej.

Obszerniej traktuje autor, w części 7-mej, dachy żelazne, omawiając szczegółowo ich ogólny ustrój, projektowanie, obciążenie, obliczanie i konstrukcję krokwi i płatwi, oraz całego więzaru dachowego, wreszcie elementy konstrukcyjne pomocnicze, jak łożyska i tężniki pionowe i połaciowe.

Część 8-ma zawiera opis stropów z materiałów różnorodnych z zastosowaniem żelaza jako konstrukcji dźwigającej względnie wzmacniającej (strop drewniany tramowy na dźwigarach żel., strop sklepiony ceglany i betonowy między dźwigarami, strop ceglany płaski z wkładkami żelaznymi, strop żelbetowy między dźwigarami żel., wreszcie strop z pustaków beton. między dźwig. żelaznymi).

W części 9-tej omawia autor szczegółowo najczęściej spotykane rodzaje pokrycia dachów żelaznych.

Przykłady obliczeń wymiarów dla omawianego przedmiotu w liczbie 27 dni, wzięte przeważnie z praktyki, umieścił autor w części 10-tej, wreszcie w ostatniej, w 11-tej części zestawił tablice odnoszące się do najczęściej w praktyce spotykanych obciążeń stropów i dachów i do wytrzymałości materiału konstrukcyjnego, oraz podał tabelaryczne zestawienie funkcji statycznych najczęściej używanych kształtówek według norm austriackich i niemieckich.

Również uwzględnił autor równorzędnie szereg określeń i terminów używanych w różnych częściach Państwa, a to z powodu (jak sam w przedmowie zaznacza) niestety dotąd w Polsce nieustalonego słownictwa technicznego.

Treści omawianego dzieła, tak po względem rzeczowym jak i pedagogicznym, nie można żadnego zarzutu postawić; jedynie, moim zdaniem, porządek rozdziałów należało w ten sposób zmienić, aby rozdział 9, obejmujący pokrycie dachów żelaznych umieścić tuż po rozdziale 7-mym, traktującym o dachach żelaznych; w ten sposób nie byłaby całość o dachach przerwana rozdziałem o stropach z materiałów różnorodnych, który to rozdział, obejmujący tylko częściowo konstrukcje że-

lazne, mógłby zająć ostatnie miejsce w podręczniku traktującym o budownictwie żelaznym.

Forma zewnętrzna dzieła również zasługuje na uznanie. Papier dość dobry, druk wyraźny i niezbyt mały, rysunki bardzo wyraźne i bez błędów, błędów drukarskich niewiele, jednak niewszystkie dostrzeżone, czego przy wydawnictwach tego rodzaju uniknąć nie można.

Powyższe zalety zewnętrzne świadczą o staranności autora i firmy wydawniczej tak zasłużonej na polu wydawnictw technicznych, jakim jest firma B. Połoniecki we Lwowie.

Z powyżej przytoczonych względów powinien nietylko każdy student politechniki stojący przed egzaminem z budownictwa żelaznego, lecz także każdy inżynier, architekt i wogóle technik budowlany praktykujący, dokładnie zaznajomić się z treścią omawianego dzieła, co z pewnością przyczyni się do rozszerzenia jego horyzontu wiadomości konstrukcyjnych.

Lwów w sierpniu 1924.

Dr. A. Pareński.

## BIBLIOGRAFJA.

**Książki nadesłane.** Okrężne ogrzewanie wagonów osobowych parą niskiego ciśnienia. Broszura reklamowa. Wiedeń 1923. Str. 32, 19 rys., III. tabl.

„Radio-Amator“. Pismo poświęcone jest sprawom popularyzacji radjotelegrafii i radjotelefonji. Numer pierwszy, z licznymi ilustracjami w tekście, zawiera ciekawy i obfity materiał, zaznajamiający czytelnika ze stanem sprawy radjo w Polsce, z kwestją polskiego Broadcastingu, z rozwojem zagranicą „radioamatorstwa“ i t. d. W dziale technicznym podany został popularny opis budowy najprostszego radjoodbiornika t. zw. galenowego. Redakcja Warszawa, Krakowskie Przedmieście 17.

„Przemysł i Handel Górnośląski“ zeszyt 14/15. Treść: Wartalski: O organizacji handlu. Prof. inż. Kuczewski: O wpływie planu Dawesa na rozwój gospodarczy Polski. Franciszek Laskowski: „W pogoni za rynkiem“. Dr. Zygmunt Rose: „O znaczeniu propagandowym Targów Wschodnich“. Kronika hutnicza. Inż. Rothert: „O kredytach węglowych przemysłu węglowego“. Wiadomości finansowo-skarbowe, kronika zagraniczna i szereg innych informacyjnych materiałów, wreszcie opisy i daty statystyczne o najważniejszych zakładach przemysłu górnośląskiego.

## RÓŻNE SPRAWY.

**Przygotowania polskie do międzynarodowej wystawy nowoczesnej sztuki dekoracyjnej w Paryżu w r. 1925.** Delegacja polska złożona z pp. J. Warchałowskiego, delegata Rządu, T. Stryjeńskiego, doradcy technicznego, i prof. J. Czajkowskiego, autora polskiego pawilonu, powróciła z Paryża. Prace Sekcji polskiej wyszły już ze stadjum przygotowawczego. Dnia 28. VIII. b. r. w obecności rady poselstwa polskiego p. A. Szembeka, delegat Warchałowski przejął z rąk komisarjatu francuskiego teren wyznaczony na pawilon polski na Cours la Reine między pawilonami Holandji i Szwecji, poczem tegoż dnia Delegacja polska była podejmowana gościnnie przez Francuzów śniadaniem. Delegacja polska po przeprowadzeniu studjów technicznych na miejscu oddała główne roboty wykonawcze pawilonu przedsiębiorcom miejscowym, jak murarskie, żelazne i szklarskie, w których to robotach mają być zatrudnieni również przebywający w Paryżu robotnicy polscy. Wszystkie szczegóły dekoracyjne, posadzki, okładziny, rzeźbione słupy, i t. d. będą wykonane w kraju. Pozatem delegacja polska omówiła i ustaliła inne działy polskiej wystawy w Galerji na Inwalidach i w Grand Palais, gdzie również będziemy sąsiedowali z Holandją i Szwecją, a nadto z Japonją.

# SPRAWY TOWARZYSTWA.

Protokół Walnego Zgromadzenia P. T. P. w dniu 9. kwietnia 1924 r. Prezes Rybicki otwiera posiedzenie. Ponieważ protokół z poprzedniego Walnego Zgromadzenia ogłoszony był w Nr. 14. *Czasopisma* z r. 1923, przyjęto go bez odczytywania do wiadomości. Na sekretarzy powołuje Prezes kol. Winiarza i Krausego, na skrutatorów kol. Witkiewicza (sen.), Bierackiego i Gayczaka.

Wobec tego, że nie wszedł żaden wniosek na Walne Zgromadzenie, Prezes poddaje pod głosowanie sprawozdanie Wydziału za rok 1923 (zamieszczone w *Czas. Techn.* Nr. 5. z 1. marca 1924 r.), które przyjęto.

Następnie Prezes Rybicki wygłosił przemówienie następującej treści:

Przeżyliśmy pierwszy okres powojenny w działalności Towarzystwa; w nim liczne problemy organizacyjne dopominały się równocześnie o śpieszne załatwienie. W tym czasie braliśmy udział w rozwiązywaniu wszystkich ważniejszych spraw obchodzących ogół techników i staliśmy na straży ich interesów. Stała Delegacja Polskich Zrzeszeń Technicznych, której Ojcem chrzestnym było nasze Towarzystwo, może się poszczycić pierwszym, poważnym sukcesem przez zorganizowanie I. Ogólnego Zjazdu Polskich Techników Zrzeszonych. Zjazd powziął doniosłe uchwały, nawołujące do ściślejszego związania techniki z wiedzą, zaprowadzenie standaryzacji, organizacji przemysłu cywilnego i przygotowania przejścia do przemysłu wojennego, rejestracji techników i uczonych i ich wyzyskania dla obrony państwa i powołania do życia Najwyższej Rady Obrony Państwa. Na audjencji 25. lutego b. r. Prezydum Stałej Delegacji uzyskało aprobatę Pana Prezydenta Rzeczypospolitej dla planów, mających zapewnić współpracę Techników dla obrony państwa. Dwie ważne sprawy, którym P. Tow. Polit. przypisuje wielkie znaczenie, pozostały dotychczas niezrealizowane, a mianowicie organizacja Izby Inżynierskiej i rozdział agend technicznych między urzędy państwowe i samorządowe.

W sprawie reorganizacji Ministerstwa Robót Publicznych i Kolei Żelaznych Stała Delegacja oświadczyła się zgodnie z wnioskami naszego Tow. za utworzeniem Ministerstwa Spraw Technicznych, obejmującego agendy obydwu wyżej wymienionych Ministerstw, jednak po wyłączeniu Zarządu Kolei Państwowych, jako samoistnego urzędu. P. Nadzwyczajny Komisarz Oszczędnościowy Moskalewski pozostawał w kontakcie ze Stałą Delegacją i korzystał z jej wniosków, gdy się rozchodziło o powołanie rzeczoznawców dla badania gospodarki przedsiębiorstw państwowych. Stała Delegacja stoi w przededniu reorganizacji, gdyż obecna forma związku towarzystw technicznych okazała się zbyt luźną. Projekt stworzenia jednolitego „Polskiego Towarzystwa Technicznego“ dla całego państwa, którego oddziałami byłyby poszczególne dotychczas istniejące stowarzyszenia zdaje się być przedwczesnym i można go uważać za cel, do którego drogą ewolucji dążyć należy. Nasze Towarzystwo przygotowało projekt statutu „Zrzeszenia Towarzystw Technicznych“, któreby je ściślej wiązało za sobą, aniżeli obecna Stała Delegacja, i są widoki, że ten projekt posłuży za podstawę do reorganizacji. Decyzja zapadnie na przyszłym Zjeździe Stałej Delegacji, który ma się odbyć z końcem czerwca w Katowicach.

Przewodniczący przeszedł następnie do omówienia działalności Tow. Polit. w roku 1923 i wskazał na bardzo ożywioną i owocną czynność Sekcji Organizacyjno-Zawodowej pod przewodnictwem kol. Wice-prezesa Bluma, która opracowała szereg memoriałów i wniosków w sprawie organizacji urzędów technicznych i na działalność Komitetu Ciepłnego, który pod przewodnictwem Prof. Fiedlera i Prof. Witkiewicza zorganizował kursy inżynierskie i ogłosił liczne referaty z dziedziny oszczędnościowej gospodarki cieplnej. Poziom *Czasopisma Technicznego* podnosi się, co jest zasługą Redaktora Prof. Kühnela i ofiarności Kolegów, którzy mimo ciężkich, materialnych stosunków, dopomogli Tow. w utrzymaniu wydawnictwa, pochłaniającego poważne sumy. Prezes Rybicki zwrócił się z gorącym podziękowaniem za żarliwą współpracę i szczerze poparcie, jakiego

doznał w ubiegłym roku ze strony Wydziału i obydwóch Wice-prezesów kol. Zipsera i kol. Bluma i za niezmordowaną, ofiarną pracę Sekretarza kol. Kozłowskiego i Administratora domu Prof. Krzyczkowskiego i w gorących słowach uczcił pamięć zmarłego kolegi śp. Romana Januszkiewicza, długoletniego dla Tow. niezmiernie zasłużonego Skarbnika.

Przechodząc do omówienia programu przyszłej działalności Tow. prezes Rybicki podniósł ważność spraw gospodarki technicznej państwowej, samorządowej i miejskiej, oraz kwestji organizacji urzędów technicznych, którym Towarzystwo musi poświęcać szczególną uwagę. Ujemne doświadczenie, które nasze społeczeństwo nabyło w czasie tegorocznych wiosennych powodzi co do trwałości mostów kolejowych i drogowych, stanu dróg, ochrony okolic nadrzecznych przed zalewaniami i t. d. skłoniły Tow. do podjęcia akcji w celu uzdrowienia tych stosunków przez opracowanie memoriałów o rozmiarze szkód i ich przyczynach, powstałych wskutek wiosennych, wielkich wód na kolejach i drogach i w okolicach nadrzecznych Wschodniej Małopolski. Te memoriały rozesłane innym stowarzyszeniom, należącym do Stałej Delegacji, mają służyć za wzór dla opracowania podobnych memoriałów dla innych dzielnic i ziem polskich i rozwinięcia akcji na całym obszarze Rzeczypospolitej.

Prezes Rybicki wspomniał o konieczności reorganizacji „Obrony przeciwgazowej“ i o planie popierania akcji popularyzowania wiedzy, podjętej przez Lwowski Instytut Technologiczny, zapomocą wykładów, pokazów kinematograficznych i t. d., wreszcie o zamiarze organizowania „Kół miłośników astronomji“ przy stowarzyszeniach technicznych dla rozbudzenia zamiłowania do tego działu nauk ścisłych przez wykłady, rozpowszechnianie prac i broszur popularnych, demonstracji i t. d., oraz w celu zbierania funduszy na budowę polskich obserwatoriów astronomicznych.

Następnie prosi o głos Prezydent Gąsiorowski. Wyraża uczucia wdzięczności i głębokiego poważania dla Prezesa Rybickiego. Tow. wzrasta coraz bardziej w znaczenie, głównie dzięki Prezesowi. Prosi Prezesa, by dalej pracował ku pożytkowi Towarzystwa i Ojczyzny. Prezes dziękując, zaznacza, że pracując od lat 8 w Tow. nie miał żadnej chwili niezadowolenia. Współpraca była zawsze harmonijna, gdyż wszyscy byli na jednym poziomie wykształcenia, myśli i uczuć.

Towarzystwo rozpoczyna 47 rok swego istnienia.

Kol. Wierzbicki jako skarbnik składa sprawozdanie za rok ubiegły. Zaznacza, że objął obowiązki w połowie grudnia 1923 r., gdy stan zdrowia kol. Januszkiewicza był tak zły, że dalej już pracować nie mógł. Skarbnika uwolniono od odczytania sprawozdania ze względu, że jest wydrukowane w *Czasopiśmie*. W końcu odczytuje skarbnik preliminarz na r. 1924, przedstawiony już w złotych. Zgromadzenie dziękuje sprawozdawcy, poczem następuje sprawozdanie komisji lustracyjnej przez usta Prezydenta Gąsiorowskiego. Komisja znalazła wszystko w jak największym porządku, przyczem zaznacza, że główną zasługę położył w tem śp. kol. Januszkiewicz, nie ubliżając przy tem jego następcom, którzy księgi kasowe doprowadzili do końca i zamknęli

Komisja stawia wniosek przyjęcia zamknięcia rachunkowego, oddając jeszcze raz cześć śp. kol. Januszkiewiczowi, co przyjęto.

Prezes udziela głosu kol. Kühnelowi, który jako redaktor *Czasopisma* zaznacza, że najgorszy rok był 1921. Obecnie stan się polepszył. Wyraża uznanie współpracownikom, których jednak jest dość mało, przyczem apeluje do kolegów, by przedkładali artykuły z opisem robót wykonanych. Zaznacza, że stosunek *Czasopisma* do Min. Robót Publ. nie przyniósł spodziewanych korzyści, zwłaszcza co do ogłoszeń, jednak moralnie zyskaliśmy dużo, gdyż *Czasopismo* rozchodzi się po całej Polsce.

Następuje wybór członków Wydziału. Prezes zaznacza, że zarezerwowane jest miejsce Sekretarza Tow., który będzie kooptowany przez nowy Wydział. W imieniu skrutatorów kol. Gajczak ogłasza wynik wyborów (oddano 32 list bez zmian i jedną ze zmianą), przyczem zaznacza, że w Sądzie honorowym proponowanym przez Komitet Przedwyborczy znajduje się dwa razy nazwisko Klemensiewicz Zygmunt, wobec tego Sąd honorowy będzie się składał z 14 członków. W końcu na wniosek Prezesa upelnomocniono przysły Wydział do regulowania wysokości wkładki. — Na tem Przewodniczący zamknął Walne Zgromadzenie.