1934 Nr. 23. z dn. 10. XII. CZASOPISMO TECHNICZNE Organ Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie. Rocznik LII.

JUBILEUSZ PRACY NAUKOWEJ PANA PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ PROF. DR. IGNACEGO MOŚCICKIEGO

W dniu 7-go bm. obchodził Pan Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Prof. Dr. Ignacy Mościcki trzydziestolecie swej pracy naukowej albowiem w r. 1904 ukazała się pierwsza drukowana praca Prof. Mościckiego pt.: „Badania nad wytrzymałością dielektryków" wydana przez Akademję Umiejętności w Krakowie. Staraniem sfer naukowych odbyła się dla uczczenia Najdostojniejszego Jubilata uroczysta Akademja w Politechnice Warszawskiej, w której obok Przedstawicieli Rządu z p. Premjerem Prof. Dr. Kozłowskim na czele, wzięli udział Delegaci naszych najwyższych instytucji naukowych, Akademji Umiejętności, Akademji Nauk Technicznych, wszystkich Szkół Akademickich w Polsce i Reprezentanci rozsianych po całem Państwie Polskich Towarzystw Naukowych. Wśród tych ostatnich wzięli w uroczystości udział i Przedstawiciele Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, przyczem Prezes Polskiego Towarzystwa Politechnicznego Inż. Stanisław Rybicki wręczył Najdostojniejszemu Panu Prezydentowi długoletniemu czynnemu Członkowi Zwyczajnemu a od roku 1928 również Członkowi Honorowemu Polskiego Towarzystwa Politechnicznego w ozdobnej teczce wykonany na pergaminie adres następującej treści:

DO PANA PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

PROFESORA DR. IGNACEGO MOŚCICKIEGO

DOSTOJNY PANIE!

Dzień, w którym obchodzimy 30-letnią rocznicę Twej pracy naukowej jest Świętem Polskiej Nauki, w którym biorą udział najszersze koła duchowych przewodników Narodu. Wszyscy składają Ci hołd za dorobek, którym obdarzyłeś Polską Naukę, za wsławienie polskiego imienia za granicami kraju, za rozwój ważnych dziedzin wiedzy technicznej, który stworzył nowe drogi i nowe możliwości ich stosowania dla ludzkich celów.

Wśród tych, którzy śpieszą dziś aby Ci złożyć wyrazy hołdu i wdzięczności, nie może brakować Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, które miało ten zaszczyt zaliczać Cię przez długie lata do grona swych Członków.

Prosimy Cię, Dostojny Panie, abyś raczył w tym dniu przyjąć ten skromny widomy znak naszych uczuć oraz życzenia, aby Twa praca naukowa w dalszym ciągu przyniosła bogate owoce dla postępu, wiedzy i dobra ludzkości.

We Lwowie, dnia 7 grudnia 1934 r.

WYDZIAŁ GŁÓWNY
POLSKIEGO TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE

PREZES
INŻ. STANISŁAW RYBICKI

WICEPREZES
PROF. DR. INŻ. OTTO NADOLSKI

WICEPREZES
INŻ. PAWEŁ PRACHTEL MORAWIAŃSKI

SEKRETARZ
INŻ. STANISŁAW KOZŁOWSKI

SKARBNIK
INŻ. EDWARD BRONARSKI

Podobna uroczystość odbyła się staraniem sfer naukowych lwowskich w dniu 9-go bm. w auli Polit. Lwowsk.

Tadeusz Kuczyński.

Trzydziestolecie pracy naukowej Pana Prezydenta Prof. Dr. h. c. Ignacego Mościckiego.

Teraz właśnie przypadającą rocznicę 30-lecia pracy naukowej prof. Dra h. c. Ignacego Mościckiego święcą badacze ze wszystkich dziedzin nauki całej Polski i całe społeczeństwo. Przyczyna tego leży nietylko w tem, że rozsławił On imię Polski zagranicą, ale także z powodu Jego działalności naukowej i przemysłowej przedewszystkiem na terenie Polski.

Powszechnie są znane Jego prace na polu chemicznem i elektrotechnicznem; istnieją liczne biografje i artykuły a w najbliższym czasie ukaże się osobne wydawnictwo opisujące Jego prace. Dokładna znajomość tych prac i pewna odległość w czasie pozwala na ujęcie syntytyczne całokształtu postaci i zasług prof. Mościckiego i pozwala w rzucie retrospektywnym na odmalowanie Jego umysłowości na tle epoki. W takim rzucie uwypukli się obraz Jego znaczenia dla życia umysłowego ogólnego i specjalnie Polski, dla nauki polskiej a przedewszystkiem technologji chemicznej i przemysłu. Patrząc na tę działalność za pewien ubiegły czas łatwo już oddzielić rzeczy trwałe, które On stworzył, i w ten sposób dokładnie scharakteryzować dokładnie całą Jego działalność.

Jak wiemy, działalność prof. Mościckiego zaczęła się w czasokresie, który dał nam największe przełomy w dziedzinie przemysłu chemicznego. Ówczesny względnie poprzedzający stan przemysłu chemicznego był zupełnie różny od dzisiejszego. Mniejwięcej od drugiej połowy wieku XIX. rozwijała się szczególnie w Niemczech w sposób nadzwyczajny chemja organiczna, szczególnie chemja barwników. Charakterystyką tego kierunku organicznego była praca w stosunkowo małej skali, polegająca na systemie preparatywnym syntyzowania coraz to nowych związków organicznych i badania konstytucji skomplikowanych połączeń. Do przeprowadzenia fabrykacji z tej dziedziny nie było potrzeba specjalnej trudniejszej aparatury. Stąd też niski stan technologji chemicznej Okres ten charakteryzował się brakiem właściwej technologji nieorganicznej i brakiem wielkiej skali przemysłowej oprócz fabrykacji sody, kwasu siarkowego i pochodnych, któreto fabrykacje nazywano nawet „wielkim przemysłem chemicznym".

Jak z tego widzimy technologja chemiczna wraz ze swoimi pomocniczymi naukami a przedewszystkiem problemami aparaturowymi weszła w wiek XX. ze słabym jeszcze rozwojem, a samo myślenie w wielkiej skali aparaturowej prawie że nie istniało.

Początek wieku XX. przyniósł technologji chemicznej nowe problemy, które przyczyniły się do rozwoju przemysłu przedewszystkiem nieorganicznego na skalę obecną. Z tych problemów najważniejszym był problem wiązania azotu atmosferycznego i problem kwasu azotowego. Prof. Mościcki rzuca się na te problemy jako jeden z pierwszych i na tem tle widzimy pionierczy charakter pracy, która jest zupełnie innego rodzaju i wymaga zupełnie innego człowieka, aniżeli tego, który wykonuje tylko prace ulepszające i cezylujące rozwiązane już problemy. Potrzebny jest rozmach i równocześnie silna wola do przezwyciężenia wszystkich trudności.

Rozwiązanie tego problemu azotowego stworzyło pewną metodykę ogólną, w jaki sposób należy takie nowe zagadnienia ująć, do nich podejść, jak zanalizować całość zagadnienia, podzielić na pewne etapy pracę, odróżnić rzeczy istotne od nieistotnych, wreszcie syntezować całość i konsekwentnie przeprowadzić ideę do końca. — Zwalczanie zaś trudności nie było rzeczą prostą, ponieważ w ówczesnym czasie technolog nie wiele mógł korzystać z pomocniczych przemysłów elektrycznego i mechanicznego, ale musiał sam przekonstruowywać i przemyślać rozwiązania należące nieraz do tamtych dziedzin. Wiązanie azotu atmosferycznego była to pierwsza praca w wielkim stylu prof. Mościckiego; praca złożona z kilkudziesięciu szczegółów, każdego bardzo ważnego, doniosłego i całkiem nowego. Z pracy tej pozostała nam nietylko metodyka rozwiązywania takich zagadnień, do dziś dnia zostało z niej wiele rozwiązań technologicznych jako najlepszych, co w żywotnej technologji chemicznej jest rzeczą nadzwyczaj rzadką.

Działalność ta prof. Mościckiego była znaną całemu światu naukowemu i przemysłowemu. Gdy wieści o Nim dotarły do Polski całe społeczeństwo chciało Go mieć u siebie, aby On mógł współpracować tu na miejscu. Był to wówczas okres szczególnej silnej ekspanzji polskości i ruchliwości społeczeństwa. Ponieważ Jego ideałem była praca dla Polski, przeto w r. 1912 rzeczywiście objął katedrę w Politechnice Lwowskiej.

Ówczesna nauka chemiczna polska stała pod prepodenderancją nauki niemieckiej i na skutek tego prawie wyłączny kierunek był laboratoryjny, w małej skali, organiczny i analityczny. Było dość dużo profesorów chemji, których życiorys był następujący: Wybili się już jako słuchacze, następnie byli asystentami, wykonali pewną ilość prac preparatywnych w laboratorjum, habilitowali się i wreszcie doszli do godności profesorów, nie wychodząc z bram Politechniki lub innej uczelni i nie widząc niczego poza laboratorjum. Profesor nie miał łączności z przemysłem. Nawet technolog t. j. wykładający technologję ujmował ją z za stołu laboratoryjnego. W ówczesnym czasie niktby o tem nie pomyślał, że technologiem winien być i może być tylko człowiek, który się zetknął i dalej współżyje z przemysłem, poznał na wskroś jego zagadnienia i bolączki. Technologja w znaczeniu dzisiejszem, nowoczesnem, nie istniała a problemy aparaturowe w Polsce nie były wogóle rozważane. Nauka chemji była klasyczną a praca naukowa ograniczała się do wykonania jeszcze jednej syntezy i zbadania jeszcze jednej konstytucji związków. Było to może wynikiem braku przemysłu chemicznego w Polsce. Gdy prof. Mościcki przybył do Polski nie mógł z najrozmaitszych przyczyn zostać odrazu profesorem technologji. Został najpierw w r. 1912 profesorem fizyko-chemji. Jednak od początku Jego działalność była technologiczną. Fizyko-chemją zajmował się głęboko, nietylko z powodu przebiegu swoich poprzednich studjów, ale głównie dlatego, że ona jest podstawową nauką technologji. Twierdził zawsze, że jesteśmy za ubodzy, aby pielęgnować czystą abstrakcyjną naukę, powinniśmy zawsze zwracać do nauk stosowanych i opracowywać te problemy, które mają znaczenie praktyczne, życiowe.

Toteż odrazu prof. Mościcki wskazał na najwyższy problem technologiczny a mianowicie sprawę opanowania aparatury a Jego laboratorjum stało się pracownią dla badania reakcyj chemicznych i czynności chemicznych w skali półtechnicznej. Podczas, gdy my mieliśmy zatem takie laboratorjum już od r. 1912, w Ameryce ten kierunek zaznaczył się silnie w nauce dopiero w okresie wojennym, w Niemczech zaś bardzo późno około r. 1928 pod wpływem nacisku ze strony przemysłu, gdzie już w latach około 1906 wystąpiły pierwsze bardzo ważne problemy aparaturowe.

Te działy technologji nazywamy dziś za przykładem Ameryki inżynierją chemiczną. Prof. Mościcki jest nietylko ojcem właściwej technologji chemicznej w Polsce ale inżynierji chemicznej światowej.

W r. 1922 przy pewnych przemianach na Wydziale chemicznym P. Lw. mógł prof. Mościcki stworzyć i objąć to, co było Jego życzeniem od początku, a mianowicie katedrę technologji chemicznej i nieorganicznej i elektrochemji chemicznej i prowadził ją do r. 1926.

Prace ukazujące się z Jego zakładu w okresie 1912 do 1926 pomimo zawieruchy wojennej były bardzo liczne i zupełnie specyficzne. Wszystkie one miały na celu wyłącznie tylko obsłużenie przemysłu i jego stwarzanie. — Działalność Jego naukowa ściśle była związana z działalnością przemysłową.

Gdy przybył On do Lwowa, stan rozwoju przemysłu chemicznego w Polsce był bardzo nikły. Czemprędzej zabrał się do racjonalizowania przemysłu, budowania nowego wielkiego i ugruntowania podstaw naukowych dla tego przemysłu. Najważniejsze etapy Jego pracy we Lwowie to było stworzenie „Metanu", który przemianował później na „Chemiczny Instytut Badawczy", wydanie czasopisma „Metan", który przemianował potem na „Przemysł Chemiczny", opracowanie kilku problemów z przemysłu naftowego i przeprowadzenie ich w praktyce, zmontowanie fabryki „Azot" w Borach według swoich patentów dla wytwarzania żelazocjanków, puszczenie w ruch „Chorzowa" i przekonstruowanie pieców karbidowych i przez to podwyższenie znacznie przeróbczości i wydajności.

Gdy w r. 1926 przeniósł się do Warszawy na najwyższe stanowisko w Państwie powędrowały za Nim instytuty i większość Jego współpracowników, okrywając chwałą nasze środowisko. Pozostało jednak we Lwowie piętno Jego działalności w nauce, w organizacji nauki i nauczaniu a także i w przemyśle. Zaszczepił On w swoich uczniach i współpracownikach idealizm i twórczy optymizm, zostawił silny impuls dla nauk, idący w kierunku współżycia z przemysłem jako konieczności ich racjonalnego rozwoju. Usunął istniejący przedtem rozbrat nauki z przemysłem i życiem i wszystkich bezpośrednio lub pośrednio wciągnął do tej współpracy.

Od momentu odejścia na najwyższe stanowisko w państwie nie ustała Jego praca w kierunku naukowym i przemysłowym. Wyforsowuje budowę fabryki Związków azotowych w Mościcach, współpracuje i pomaga każdemu przemysłowi chemicznemu w Polsce i rządowemu i prywatnemu. Cały przemysł, ma w nim swego opiekuna. Tak samo bierze udział w rozbudowie przemysłu wojskowego a swoim współpracownikom poddaje coraz to nowe myśli i zachęca ich do dalszej wytrwałej pracy. Popiera wszelkiemi sposobami rozwój nauk, szczególnie nauk technicznych, przez opiekowanie się instytutami, działa w kierunku stwarzania jaknajlepszej współpracy nauki z życiem i przemysłem.

Toteż w rocznicę 30-letnią Jego prac naukowych nie możemy tak Jemu jak i sobie niczego innego życzyć jak, aby mógł jeszcze jaknajdłużej dla dobra Polski, dla dobra nauki polskiej i dla dobra przemysłu polskiego pracować.

Przemówienie Rektora Politechniki Lwowskiej Dra O. Nadolskiego

wygłoszone na Uroczystej Akademji ku uczczeniu 30-letniej naukowej działalności PANA PREZYDENTA RZP. PROF. DR. IGNACEGO MOŚCICKIEGO

w auli Politechniki Warszawskiej w dniu 7. grudnia 1934 r.

Dostojny Panie Prezydencie!

Dzień, w którym cała kulturalna Polska obchodzi uroczystość 30-lecia Twojej, tak obfitej w znakomite wyniki pracy naukowej i zawodowej, jest świętem nie tylko Twojem Dostojny Panie Prezydencie, lecz równocześnie jest uroczystem świętem Nauki polskiej, oraz wszystkich polskich Szkół akademickich. Z grona bowiem profesorskiego odwołała Cię dopiero wola Zgromadzenia Narodowego Odrodzonej Ojczyzny, powołując Cię na Pierwszego Obywatela i oddając Ci najwyższą godność Włodarza Państwa Polskiego.

Fakt ten stanowiący wyróżnienie i podkreślenie stanowiska profesora polskiej Szkoły akademickiej, napawał nas zawsze radością i dumą tem bardziej, że nawet na tem najwyższem stanowisku w Państwie, w myśl zapewnień i własnych słów, wypowiedzianych podczas uroczystego pożegnania w Politechnice Lwowskiej po wyborze na Prezydenta Rzeczypospolitej — stosunki serdecznej przyjaźni i wyjątkowej uprzejmości Twojej dla świata profesorskiego nie tylko nie ochłodły, lecz przeciwnie nawiązane we Lwowie — rozszerzyć raczyłeś na wszystkie polskie Szkoły akademickie.

Mamy więc szczególniejszy tytuł, poparty gorącem uczuciem naszych serc, aby w dzisiejszej uroczystości wzięły w specjalny sposób udział wszystkie polskie Uczelnie akademickie, dziś tu licznie reprezentowane.

Mamy jednak my profesorowie polskich Szkół akademickich jeszcze i dalsze powody i motywy do szczególniejszej wdzięczności dla naszego dziś Honorowego Profesora i Dostojnego Prezydenta Rzeczypospolitej.

Z radością stwierdzaliśmy od najdawniejszych początków Twojej pracy naukowej i zawodowej, że skierowywałeś ją zawsze i wszędzie ku Polsce i dla Polski. Temu zawdzięczamy fakt, że kiedy Politechnika Lwowska ofiarowała Katedrę chemji fizycznej i elektrochemji technicznej — Tobie, stojącemu już wówczas na wyżynie zwycięstw na polu wcielania w życie Twoich znakomitych wynalazków w wolnej Szwajcarji, nie zawahałeś się ani na chwilę, mimo poważnej ujmy w warunkach materjalnych — w przyjęciu tej katedry, do czego skłaniało Cię trwałe i silne pragnienie kierowania polskim warstatem pracy naukowej i wdrażania swoich pomysłów i idei w umysły polskiej młodzieży. W zawodzie profesorskim przeszedłeś Dostojny Panie Prezydencie wszystkie urzędy i godności. W Politechnice Lwowskiej od roku 1912 do 1926 spełniałeś wyjątkowo szczytnie i idealnie pojęte obowiązki profesora zwyczajnego; oddała Ci też Politechnika Lwowska urząd Dziekana Wydziału Chemicznego w latach 1915/16 i 1916/17 i Rektora w roku 1925/26, oraz wszystkie odznaczenia, któremi rozporządza, od godności doktora nauk technicznych honoris causa — do profesora honorowego. Z dumą szczycić się będzie Politechnika na zawsze szczęściem, że mogła i może Cię zaliczać do swojego Grona profesorskiego.

Do tych momentów natury zawodowej, przybywa jeszcze jeden bardziej idealny. W okresie, na który przypada początek Twojej pracy naukowej, minęły już dawno czasy, kiedy epokowych odkryć i wynalazków dokonywano czysto przypadkowo. Aby skarbnicę wiedzy ludzkiej pomnożyć odkryciami i prawami, które w żmudnym wysiłku i wyczerpujących zapasach wydrzeć trzeba zadrosnej o nie przyrodzie, trzeba bardzo gruntownych i wielostronnych studjów, przedewszystkiem do opanowania praw już poprzednio poznanych. Dopiero na takich podstawach gruntownej wiedzy, można oprzeć nowe zdobycze i przyczynki, posuwające współczesny stan nauki i techniki. Na takich też tylko podstawach udaje się wyjątkowo szczęśliwym badaczom dokonywać wielkich odkryć i posunięć.

Nic więc dziwnego, że z początkiem bieżącego wieku, taki stan rzeczy wysunął w uczelniach akademickich na pierwszy plan zamiłowania do rozwiązywania zagadnień ściśle teoretycznych, możliwie oderwanych od bezpośredniego praktycznego zastosowania, które uważano za coś niższego w pracy naukowca.

*

Tyś Panie Prezydencie od samego początku swej pracy naukowej nadał odmienny kierunek zadaniom nowoczesnych badań, skierowując je zawsze na pierwszorzędne zagadnienia gospodarcze, ujmujące szersze pole działalności, z wyraźną myślą zastosowania wyników do rozwiązywania fundamentalnych problemów gospodarczych, przemysłowych i ekonomicznych. Nie wystarczało Twojemu umysłowi w badaniach naukowych samo poznanie, zrozumienie zjawisk i skodyfikowanie ich praw; zawsze szukałeś zaraz zastosowania tych praw do praktyki, do stworzenia nowych form produkcji technicznej na pożytek gospodarczy kraju i ludzkości.

Te nowe ideje krzewiłeś z zapałem jako profesor Politechniki Lwowskiej w szerokich kołach swoich uczniów, wzbudzając w nich entuzjastyczne umiłowanie takiej pracy i stwarzając tem samem nowe ujęcie zadań badacza naukowego, profesora i samych szkół akademickich; ujęcie konieczne w dzisiejszym okresie wyścigu narodów w pracy ekonomicznej, opartej na gruntownej wiedzy i nauce. Stworzyłeś własną szkołę działania, która wydała obfity plon w szeregach Twoich uczniów, którzy z entuzjazmem i szlachetnym uporem ideje te wprowadzają w życie gospodarcze Polski.

Tym cechom Twojego umysłu i temu swoistemu ujęciu celu — zawdzięcza wiedza i nauka polska genjalne rozwiązania pierwszorzędnych problemów technologji chemicznej i elektrotechniki; zawdzięcza Polska uruchomienie w najcięższych warunkach Chorzowa, co było chlubnie zdanym egzaminem polskiej tężyzny naukowej i inżynierskiej wobec zdziwionej tym objawem Europy; zawdzięcza powstanie zakładów jak: „Azotu“ w Borach, „Metanu“ i Chemicznego Instytutu Badawczego we Lwowie, przeniesionego potem do Warszawy, potężnego dzieła w Mościcach, oraz całego szeregu innych pierwszorzędnych zakładów przemysłowych o niezmiernie ważnem znaczeniu naukowem, gospodarczem i państwowem.

Dziś w dniu wielkiego święta, z uczuciem głębokiej wdzięczności oraz prawdziwej radości i szlachetnej dumy, imieniem wszystkich polskich Szkół akademickich, a przedewszystkiem Politechniki Lwowskiej — składam Ci Dostojny Panie Prezydencie — Profesorze wyrazy kornego hołdu i najgłębszej czci za całą Twoją wyjątkową działalność naukową i inżynierską; za to, żeś imię polskie złotymi głoskami wpisał w almanachu nauki i techniki europejskiej, żeś wzbudził w Polsce po wiekowym śnie niewoli zaufanie do własnych sił naukowych i inżynierskich w rozwiązywaniu największych zagadnień naukowo-gospodarczych, żeś nadał nową treść pracy i opromienił sławą imię polskiego profesora Szkoły akademickiej.

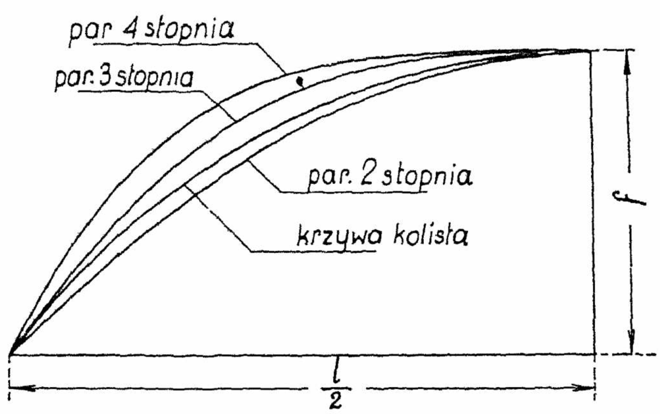
Najdostojniejszy Pan Prezydent Rzeczypospolitej, Profesor Dr. Inż. Ignacy Mościcki niech żyje!

Prof. Inż. Dr. Witold Wierzbicki.

Parabola sześcienna, jako oś łuku.

Metody wyznaczenia najwłaściwszego kształtu łuku, jako krzywej ciśnień, znajdują właściwie zastosowanie tylko w przypadkach obciążeń nieruchomych.

Gdy więc mamy do czynienia z wielkiemi ciężkiemi łukami, wobec których ciężaru własnego, obciążenie ruchome może być pominięte, wówczas nadawanie ich osi kształtu krzywej ciśnień jest przeważnie słuszne. Gdy zaś chodzi o łuki mniejszych rozpiętości lub wogóle lżejsze, wówczas przy wyznaczaniu ich osi odgrywają decydującą rolę warunki estetyczne oraz wzgląd na łatwość wykonania budowli i jej obliczenia statycznego.



Rys. 1.

Ten wzgląd ostatni znajduje wyraz w dążności do nadania takiego kształtu osi łuku, któryby umożliwiał zcałkowanie równań różniczkowych, dotyczących odkształceń. Z tego punktu widzenia najdogodniejszym kształtem łuku jest kształt krzywej parabolicznej o małej wyniosłości, kiedy każdy nieskończenie mały odcinek osi może być uważany za równy swemu rzutowi na prostą łączącą węzgłowia. Zastosowanie łuków, posiadających osie o kształcie paraboli drugiego stopnia przy znacznych wyniosłościach, omówiłem w innej pracy [1]). Tu pragnę przedstawić możność zastosowania paraboli sześciennej, jako kształtu osi łuku.

Zwrócić należy uwagę na fakt, że większość obecnie projektowanych łuków bezprzegubowych posiada osie o kształcie krzywej, której rzędne stanowią średnie arytmetyczne między parabolą drugiego, a parabolą czwartego stopnia. Rzędne omówionej krzywej są do rzędnych paraboli sześciennej bardzo zbliżone (rys. 1). Parabola sześcienna nastręcza jednak przy jej stosowaniu, jako osi łuku, pewne trudności, o których usunięciu pragnę tu słów kilka powiedzieć. Są to trudności następujące:

Parabola sześcienna posiada w układzie współrzędnych $X_2\,C\,Y_2$ odniesionym do środka zwornika (rys. 2) równanie:

$$y_2 = \frac{8f}{l^3} x_2^3, \quad \ldots \ldots \quad (1)$$

gdzie l i f oznaczają odpowiednio rozpiętość i strzałkę łuku.

Przy odciętych dodatnich (t j. przy $x_2 > 0$) równanie (1) daje nam gałąź $A\,C$, przedstawiającą połowę osi łuku. Przy odciętych ujemnych (a więc przy $x_2 < 0$) gałąź CB' krzywej (1) nie może odegrać roli osi łuku na odcinku CB, rolę tę natomiast odegrać może odpowiednia gałąź krzywej:

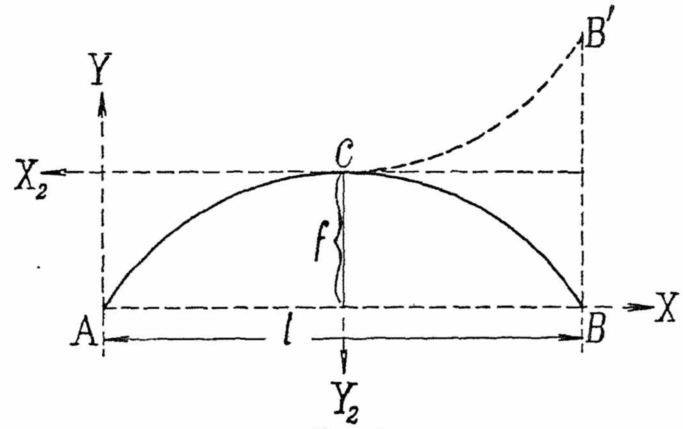
$$y_2 = -\frac{8f}{l^3} x_2^3. \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

Brak możności przedstawienia osi łuku zapomocą jednego równania stanowi pierwszą trudność przy obliczeniu całek, wchodzących w wyrażenia dla wielkości statycznie niewyznaczalnych w łuku.

Drugą trudność przy wyzyskaniu paraboli sześciennej jako osi łuku przedstawia okoliczność, że funkcja $\eta = \frac{ds}{dx}$, t. zn. stosunek nieskończenie małego odcinka osi łuku do jego rzutu na cięciwę, ma kształt bardzo

[1]) W. Wierzbicki: „Możliwe uproszczenia w obliczeniu statycznem łuku“ *Przegląd Techniczny* (w druku).

złożony, nie pozwalający na łatwe obliczenie wspomnianych wyżej całek.



Rys. 2.

Oś o kształcie paraboli sześciennej nadaje się bardziej dla łuków wyniośiejszych niż dla łuków bardzo płaskich, którym lepiej odpowiada parabola kwadratowa. W przypadku łuków wyniośiejszych np. powyżej wartości 0,08 dla stosunku $\zeta=\frac{f}{l}$ wpływ sił osiowych (podłużnych) na wielkości statycznie niewyznaczalne w łuku może być pominięty. W tych wypadkach służą nam do obliczenia wielkości statycznie niewyznaczalnych w łukach bezprzegubowych wzory następujące:

$$y_0=\frac{\int_0^s y\frac{ds}{I}}{\int_0^s \frac{ds}{I}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

$$H=\frac{\int_0^s \frac{\mathfrak{M}\, y'\, ds}{I}}{\int_0^s \frac{y'^2\, ds}{I}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$R_A=\frac{\int_0^s \frac{\mathfrak{M}\, x'\, ds}{I}}{\int_0^s \frac{x'^2\, ds}{I}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

$$M^0{}_A=\frac{\int_0^s \frac{\mathfrak{M}\, ds}{I}}{\int_0^s \frac{ds}{I}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

gdzie y_0 oznacza rzędną początku O nowego układu współrzędnych $X_1\, O\, Y_1$ (rys. 3), x' oraz y' nowe współrzędne poszczególnych punktów osi łuku, $\mathfrak{M}$ moment sił zewnętrznych, działających na łuk względem punktu, któremu odpowiadają współrzędne $x'\, y'$, H parcie poziome łuku, R_A reakcję lewej podpory, wreszcie $M_A{}^0$ wielkość określoną zapomocą wyrażenia:

$$M^0{}_A=M_A+R_A.\frac{l}{2}-Hy_0\,, \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

w którym M_A oznacza moment podporowy w punkcie A.

Przyglądając się wzorom (3)—(6), spostrzegamy, że rzędne osi łuku wchodzą tylko w dwa pierwsze z nich. Ponadto we wzorze (3), wobec symetrji łuku, całkowanie zarówno w liczniku, jak i mianowniku należy wykonać tylko w granicach od 0 do $\frac{s}{2}$. Stąd tylko we wzorze (4) całkowanie w granicach od 0 do s trzeba zastąpić przez kolejne całkowanie od 0 do $\frac{s}{2}$ i od $\frac{s}{2}$ do s, przyczem za każdym razem należy mieć na uwadze inną z krzywych (1) i (2) dla osi łuku. Można więc przyjąć symbolicznie, iż tu:

$$\int_0^s = \int_0^{\frac{s}{2}} - \int_{\frac{s}{2}}^s \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Podobny sposób ujęcia dotyczyć musi tylko licznika wzoru (4), gdyż jego mianownik zawiera rzędną y' tylko w kwadracie.

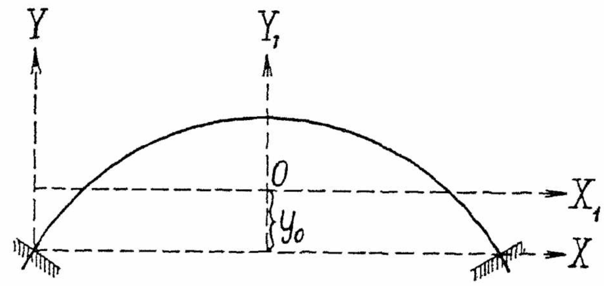
Oś łuku przedstawia się w układzie współrzędnych $X\,A\,Y$ przy $\xi=\frac{x}{l}$ pod postacią:

$$y=2f(3\xi-6\xi^2+4\xi^3) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

dla lewej części łuku ($A\,C$) i pod postacią:

$$y=2f(1-3\xi+6\xi^2-4\xi^3) \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

dla jej prawej części ($C\,B$).



Rys. 3.

Usunięcie więc trudności, wynikających stąd, że wykładnik potęgi w paraboli sześciennej jest nieparzysty, jest stosunkowo łatwe, o ile dadzą się opanować trudności wynikające z przedstawienia różniczki łuku ds jako funkcji współrzędnej x, względnie ξ.

Dla ułatwienia sobie wyznaczenia całek, wchodzących w wyrażenia (3)—(6), dążyć musimy do przedstawienia stosunku $\eta=\frac{ds}{dx}$ pod postacią:

$$\eta=\frac{ds}{dx}=\Sigma\, ax^m. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

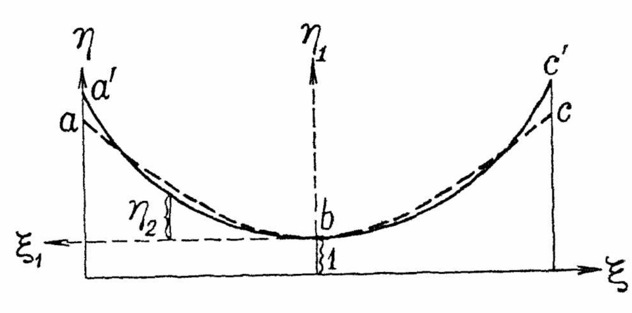
W tym celu uciekamy się tu do metody analogicznej do metody zastosowanej przezemnie w przypadku wyniosłych łuków o kształcie paraboli kwadratowej.

Ogólne wyrażenie dla różniczki ds ma postać:

$$ds=\sqrt{dx^2+dy^2}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

Wstawiając tu zamiast różniczki dy jej wartość obliczoną z równań (9) i (10) i mając na uwadze, że $dx=l\,d\xi$ znajdujemy:

$$\eta=\frac{ds}{dx}=\sqrt{1+36\zeta^2(1-4\xi+4\xi^2)^2}. \quad . \quad . \quad (13)$$



Rys. 4.

Wstawiając dla poszczególnych wartości ζ w wyrażenie (13) kolejno ξ=0,05, 0,010, 0,015..., znajdujemy szereg wykresów typu przedstawionego na rys. 4, na którym krzywa $a\,b\,c$ przedstawia funkcję (13).

Jeżeli umieścimy na wykresie rys. 4 poza krzywą abc gałąź paraboli sześciennej $a'b$ odpowiadającą w lewej części wykresu w układzie współrzędnych η_1, ξ_1 równaniu paraboli sześciennej:

$$\eta_1 = g\,\xi_1^3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

a w prawej gałąź bc', odpowiadającą równaniu:

$$\eta_1 = -g\,\xi_1^3, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

wówczas zauważymy, iż przy należytym wyborze parametru g rzędne krzywych (14) i (15) mało różnią się od rzędnych krzywej (13).

Przy wyznaczeniu wielkości parametru g uciekamy się do metody najmniejszych kwadratów, która w naszym wypadku sprowadza się do postulatu, aby suma różnic między rzędnemi krzywej ab a rzędnemi krzywej $a'b$ odpowiadała warunkowi minimum, czyli aby:

$$\frac{\partial F}{\partial g} = 0, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

gdzie (rys. 4):

$$F = \Sigma(\eta_2 - \eta_1)^2 = \Sigma(\eta_2 - g\,\xi_1^3)^2. \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

Równanie (16) doprowadza do następującego wzoru dla parametru g:

$$g = \frac{\Sigma \eta_1 \xi_1^3}{\Sigma \xi_1^6}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

Największe wyrażone w procentach błędy ε między rzędnemi krzywych ab i $a'b$, odpowiadające poszczególnym wartościom ζ ujęte są w tablicę I.

Tablica I.

ζ	$\varepsilon\%$	ζ	$\varepsilon\%$
0,100	1,2	0,225	2,4
0,125	2,0	0,250	2,5
0,150	2,1	0,275	2,6
0,175	2,2	0,300	2,8
0,200	2,4		

Błędy przeciętne $\bar{\varepsilon}$ powstałe wskutek zastąpienia krzywych ab przez krzywe $a'b$ ujęte są w tablicę II.

Tablica II.

ζ	$\bar{\varepsilon}\%$	ζ	$\bar{\varepsilon}\%$
0,100	0,5	0,225	1,2
0,125	0,8	0,250	1,2
0,150	0,9	0,275	1,3
0,175	1,0	0,300	1,4
0,200	1,1		

W odniesieniu do układu ξ, η (rys. 4) przybierają krzywe (14) i (15) postać następującą:

$$\eta = \frac{ds}{dx} = 1 + g\left(\tfrac{1}{2} - \xi\right)^3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

na odcinku od $\xi = 0$ do $\xi = \frac{1}{2}$ i postać:

$$\eta = \frac{ds}{dx} = 1 - g\left(\tfrac{1}{2} - \xi\right)^3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

na odcinku od $\xi = \frac{1}{2}$ do $\xi = 1$.

Parametry g obliczone dla poszczególnych wartości ζ ze wzoru (18) dają się ująć w tablicę III.

Zależność parametru g od stosunku ζ daje się wyrazić zapomocą wykresu rys. 5, z którego wynika, że dla pośrednich wartości ζ można otrzymywać parametry g drogą interpolacji linjowej.

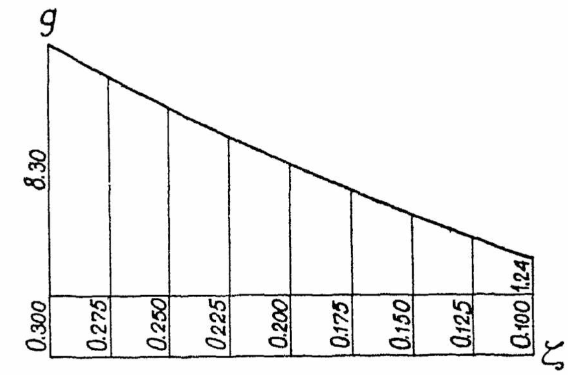
Tablica III.

ζ	g	ζ	g
0,100	1,24	0,225	5,20
0,125	1,81	0,250	6,21
0,150	2,68	0,275	7,27
0,175	3,45	0,300	8,30
0,200	4,30		

Wpływ, jaki ma błąd, spowodowany zastąpieniem krzywej ab przez krzywą $a'b$ na wielkości statycznie niewyznaczalne w łuku, najłatwiej jest ustalić w przypadku łuku dwuprzegubowego, kiedy dla parcia poziomego rozporządzamy wzorem następującym:

$$H = \frac{\int_0^s \frac{M y\, ds}{I}}{\int_0^s \frac{y^2\, ds}{I}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

gdzie M oznacza moment zginający w danym punkcie łuku, a rzędne y odniesione są do układu współrzędnych XAY (rys. 2).



Rys. 5.

W środku łuku, jak to wynika z obliczeń przeprowadzonych według wzoru (13) dla poszczególnych wartości ξ różnice między rzędnemi krzywych ab i $a'b$ są naogół najmniejsze, zaś wielkości My lub y^2 największe; stąd wynika, że błąd przeciętny mianownika wzoru (21) lub jego licznika będzie mniejszy od błędu przeciętnego zawartego w stosunku $\eta = \frac{ds}{dx}$.

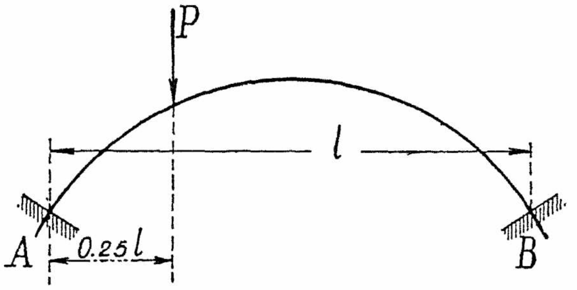
Jeżeli błąd zawarty w wielkości H oznaczymy przez ε_h, zaś błędy przeciętne licznika i mianownika wzoru (21) odpowiednio przez ε_l i ε_m, wówczas będziemy mieli zależność:

$$\varepsilon_h = \varepsilon_l - \varepsilon_m. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

Wielkości ε_l i ε_m są tego samego znaku, ponieważ błąd przeciętny zawarty w różniczce ds jest ten sam w liczniku wzoru (21), co i w mianowniku, i ponieważ wielkość y^2 jest z natury swojej zawsze dodatnią, zaś wielkość My dodatnią ze względu na układ współrzędnych.

Gdyby więc funkcje My i y^2 miały ten sam kształt i różniły się tylko przez stały współczynnik, wówczas przy $EI = const$ mielibyśmy, że $\varepsilon_l = \varepsilon_m$ i że $\varepsilon_h = 0$. W rzeczywistości, funkcje My i y^2 naogół różnią się wprawdzie kształtem od siebie, posiadają jednak charakter podobny, gdyż obie mają wartości równe 0 w punktach, odpowiadających podporom łuku, obie mają największe rzędne w punktach, odpowiadających zwornikowi, wreszcie obie mają wypukłość skierowaną w jedną stronę.

Aby obliczyć błąd zawarty we wzorze (21) przez wyzyskanie tu równań (19) i (20) robimy najniekorzystniejsze założenie, że jedna z funkcyj podcałkowych mianownika lub licznika zmienia się linjowo, poczynając od 0, drugą zaś nie ulega zmianie. W tych warunkach obie całki wzoru (21) przy tej samej regule zmienności dla ds dałyby błędy bardziej różniące się od siebie niż to może być oczekiwane w rzeczywistości.



Rys. 6.

Jeżeli przeprowadzić dla podobnych warunków obliczenie błędów licznika i mianownika wyrażenia (21) dla H, przyjmując, iż na przestrzeni odcinków równych $0{,}05\,l$ funkcje My i y^2 zmianie nie ulegają, to okaże się, że przy małych wartościach ζ błędy ε_l i ε_m będą się od siebie różniły nie więcej niż o 40%, a przy dużych nie więcej niż 15%. Stąd, mając na widoku cyfry tablicy II, możemy na podstawie wzoru (22) wysnuć wniosek, że błąd ε_h jest mniejszy od 0,2%.

W przypadku łuku bezprzegubowego o błędzie wzorów (3), (4) i (5) można powiedzieć to samo, co o błędzie wzoru (21). We wzorze (4) dla H należy natomiast oczekiwać błędu większego, niż w tamtych wzorach, ze względu na to, że charakter funkcji $\mathfrak{M}y'$ bardziej różni się od charakteru funkcji y'^2, niż charakter funkcji My od charakteru funkcji y^2. Jednak i w tym wypadku można twierdzić na podstawie rozważań podobnych do przytoczonych wyżej dla łuku dwuprzegubowego, że błąd ε_h będzie tu mniejszy od 0,4%.

Przy małych wyniosłościach łuku różnica w wielkościach statycznie niewyznaczalnych i w momentach zginających przy stosowaniu, z jednej strony, dla osi łuku kształtu paraboli kwadratowej, z drugiej zaś paraboli sześciennej jest niewielka i wzrasta wraz z wielkością ζ.

A więc np. przy $\zeta = 0{,}175$ przy $EI = const$ i przy sile P zaczepionej w odległości $\frac{1}{4}l$ od lewej podpory (rys. 6) otrzymujemy dla parcia poziomego łuku H, reakcji lewej podpory R_A i momentu podporowego M_A w przypadku paraboli kwadratowej:

$$H = 0{,}783\,P \quad R_A = 0{,}839\,P \quad M_A = -0{,}048\,Pl, \qquad (23)$$

a w przypadku paraboli sześciennej:

$$H = 0{,}727\,P \quad R_A = 0{,}836\,P \quad M_A = -0{,}041\,Pl. \qquad (24)$$

Stąd moment zginający pod siłą wynosi odpowiednio:

$$M_P = 0{,}059\,Pl \quad \ldots \quad (25)$$

dla paraboli drugiego stopnia i

$$M_P = 0{,}057\,Pl \quad \ldots \quad (26)$$

dla paraboli sześciennej.

Prof. M. Matakiewicz.

Ochrona przed powodzią

na tle ostatnich katastrof powodziowych w świecie i tegorocznej w dorzeczu Wisły.

(Wykład inauguracyjny w auli Politechniki Lwowskiej w dniu 8 października 1934 r.).

(Dokończenie).

II.

Odpływ rzeki Dunajca w czasie powodzi z lipca 1934 [30]).

Jeszcze na długo przed powodzią z r. 1934 badałem odpływ wielkich wód Dunajca, zajmując się specjalnie odpływem w profilu wodoskazowym w Tropiu. Wówczas jeszcze jako absolutnie najwyższy stan przy tym wodoskazie uważany był stan 6,48 *m* z r. 1913. Profil ten, położony w *km* 71,7, jest szczególnie ważny, gdyż jest zwarty, obejmuje już dorzecze poważne, bo 4890 km^2, leży powyżej przestrzeni obwałowanej, w której woda jest spiętrzona, a w razie pęknięcia wału tworzą się zbiorniki — może więc służyć do zasadniczych porównań przy oznaczeniu objętości odpływu w różnych punktach rzeki, jak niemniej, wobec szczupłości dat dotyczących odpływu wielkich wód, jakie mamy dotychczas do dyspozycji, również do oceny odpływu i w innych podobnych dorzeczach [31]).

Na podstawie pomiarów wykonanych pod Tropiem oznaczone zostało równanie krzywej objętości w tym profilu:

$$Q = 20\,(H - 1{,}0)^{3{,}19},$$

w którem Q oznacza objętość przepływu w m^3/sek, H stan wody w m [32]). Równanie to jest jednak ważne tylko do stanu 2,48 *m*, a powyżej tego stanu posiadano już tylko niewiele pomiarów bezpośrednich, jak to widać na rysunku 1. i dlatego musiałem oznaczyć krzywą objętości dla stanów wyższych w sposób pośredni. W tym celu użyłem profilu wodoskazowego, zdjętego przez Centralne Biuro Hydrograficzne w r. 1925 (rys. 2). Profil ten traktowano jako dwuczęściowy (części I i II) i dla różnych stanów oznaczono objętości, przez oznaczenie powierzchni profilu i średnich prędkości z formuły autora:

$$v = 35{,}4\,I^{0{,}493 + 10\,I}\,T^{0{,}7},$$

względnie $v = f(T) \,.\, F(I)$, biorąc funkcje z tabel cyfrowych. Gdy jednak takie postępowanie wymagało znajomości spadku I w profilu, jaki istnieje przy przepływie wielkich wód, oparto się tu również na bezpośrednim pomiarze wielkiej wody, wykonanym w dniu 5 kwietnia 1932 r. w Nowym Sączu [33]), przy stanie 3,47 *m* tamtejszego wodoskazu, który to stan stanowił kulminację, a objętość przy nim pomierzona wynosiła 1077,5 m^3/sek. Zanotowany w tym dniu najwyższy stan wody w Tropiu wynosił 5,65 *m* [34]), a odpowiadającą mu objętość prze-

[30]) Ta część nie była przedmiotem wykładu inauguracyjnego, stanowi jednak uzasadnienie szeregu wyników w nim podanych.

[31]) Pozatem oznaczenie odpływu wielkich wód w tym profilu ma również wielkie znaczenie z uwagi na wielki zakład hydroelektryczny, jaki ma powstać w pobliżu, w Rożnowie.

[32]) Pomiary i krzywa objętości według publikacji Centralnego Biura Hydrograficznego w Warszawie: „Wyniki pomiarów objętości przepływu w dorzeczu Dunajca"; Warszawa 1927, Min. Rob. Publicznych.

[33]) Przez Centralne Biuro Hydrograficzne.

[34]) Patrz rys. 1 (*b*), przedstawiający łącznie z rys. 1 (*a*) linję związku obu wodoskazów.

pływu oznaczono, powiększając objętość pomierzoną w Nowym Sączu w stosunku wielkości dorzeczy przy obu wodoskazach:

$$Q = 1077{,}5 \times \frac{4890}{4345} = 1213\, m^3/sek.$$

Na podstawie tej objętości obliczono, po oznaczeniu z profilu (rys. 2) dla stanu 5,65 powierzchni przekroju P, średnią prędkość $v_s = \frac{Q}{P}$, a z niej wartość funkcji spadku:

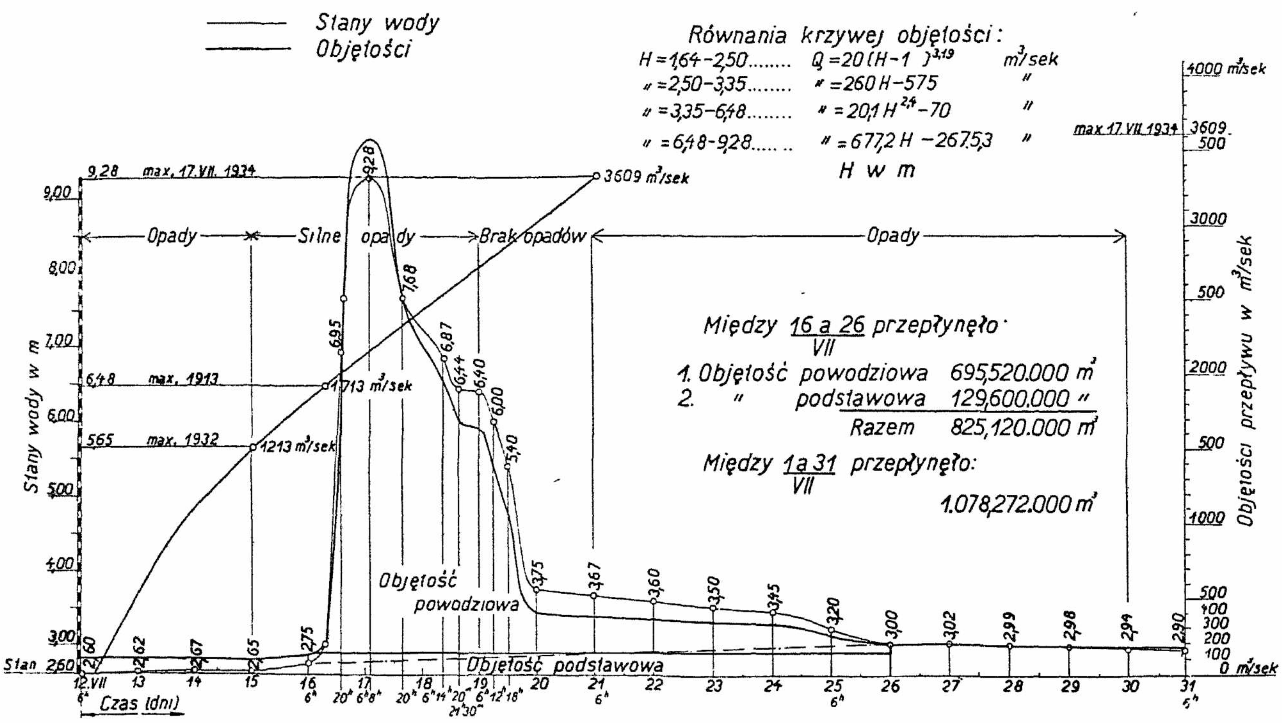
$$F(I) = \frac{v_s}{f(T)} = 1{,}067,$$

której odpowiada spadek $I \cong 0{,}001$, z g o d n y z e s p a d k i e m w y r ó w n a n y m t e j p r z e s t r z e n i r z e k i[35]). Wynika z tego, że dla rachowania średnich prędkości przy stanach wysokich, należy w tym profilu przyjmować wyrównany spadek przestrzeni $I = 0{,}001$ i ten spadek wzięto za podstawę dalszych obliczeń, posługując się krzywemi pomocniczemi, wykreślonemi na rysunku 2.

poprzednio [36]), jednak uzupełnionego, według przybliżonych danych, aż po najwyższy stan wody, którego wyniki przedstawione są na rysunku 3, dało objętość maximalną 3771 m^3/sek, a obliczenie dokładniejsze, na podstawie profilu zdjętego po powodzi z r. 1934 [37]), przedstawionego na rysunku 4-ym, dało objętość maximalną *3609* m^3/sek, co odpowiada odpływowi jednostkowemu *0,739* $m^3/km^2/sek$.

Przy obliczeniu tem kierowano się również zasadami poprzednio przedstawionemi; przyjęto za podstawę obliczenia formułę prędkości autora [38]) i spadek zwierciadła $I = 0{,}001$, jednak w rozległym lewym obszarze zalewowym, który jest zresztą tylko przypadkowem, niewykształconem łożyskiem, przyjęto pewną redukcję położenia dna, odcinając doły, a prócz tego, uwzględniając brak wyrobienia tej części profilu, oraz zarośnięcie jej na znacznej przestrzeni wikliną do 3 m wysoką, przyjęto w myśl badań autora [39]) tylko 50% odpływu obliczonego teoretycznie.

Przebieg wezbrania Dunajca w Tropiu z 16-26/VII. 1934.



Rys. 5.

Na podstawie otrzymanych wyników obrachowano dalsze dwie krzywe objętości, o następujących równaniach:

od stanu 2,48 do 3,35 m ...... $Q = 260\,H - 575\, m^3/sek$

„ „ 3,35 „ 6,48 m ...... $Q = 20{,}1\,H^{2,4} - 70\, m^3/sek$,

przyczem H należy wstawiać w m. Według tych obliczeń objętość przepływu dla maximalnego stanu z r. 1913, 6,48 m, wynosiła 1713 m^3/sek.

Jakkolwiek nie ulegało wątpliwości, że maximum z r. 1913 będzie kiedyś przekroczone, gdyż odpływ jednostkowy $\frac{1713}{4890} = 0{,}35\, m^3/sek/km^2$ był, jak dla tak wybitnie górskiego dorzecza, stosunkowo niski, to jednak przyznać trzeba, że wystąpienie w czasie wezbrania Dunajca z lipca 1934 r. kulminacji w Tropiu na wysokości 9,28 m było wielką niespodzianką, a podobnie i nadmiernie wysokich kulminacyj przy innych wodoskazach. Obliczenie objętości wstępne, na podstawie tego samego profilu co

Ponadto na podstawie przeprowadzonej niwelacji zwierciadła [40]), uwidocznionej na rysunku 4-ym, liczono objętość dla zwierciadła zredukowanego, t. j. obniżonego o 0,376 m, gdyż, jak widać z rysunku, linja wyrównująca, łącząca sąsiednie zaniwelowane punkty, leży o 0,376 m poniżej punktu zaniwelowanego w profilu wodoskazowym [41]).

Na podstawie oznaczonej dla maximum z r. 1934 objętości, obliczono dalszy ciąg krzywej objętości dla wo-

[35]) Taki spadek przeciętny przestrzeni podają tak kataster sił wodnych Dunajca (C. B. H.), jak i Ingardena: „Rzeki i kanały w dawnych trzech zaborach".

[36]) Zdjętego w r. 1925.

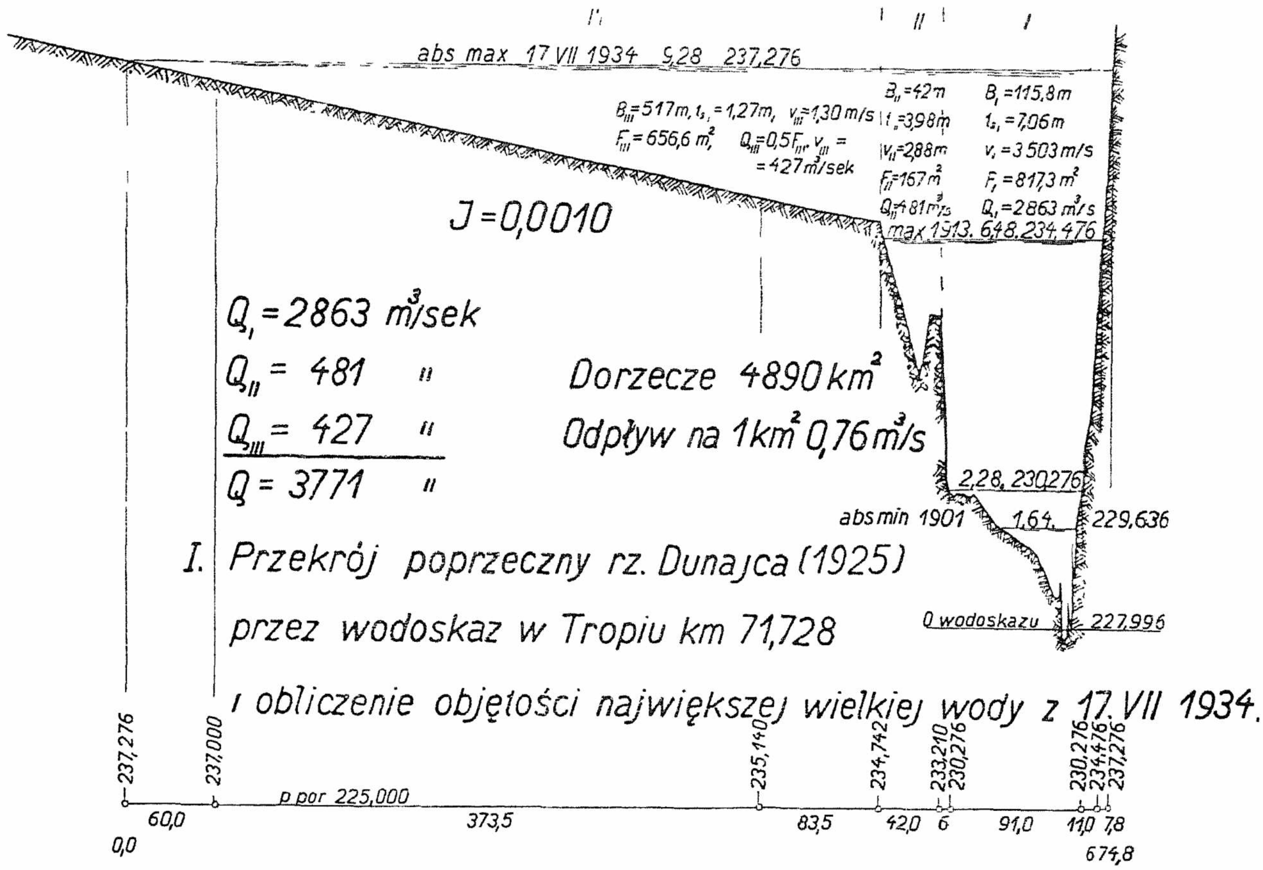
[37]) Udzielonego mi przez Państwowy Instytut Hydrograficzny Min. Kom. w Warszawie.

[38]) „Dalsze badania nad formułą prędkości i krytyka nowszych zapatrywań na jej budowę". Lwów, *Czasopismo Techniczne* 1931 r.

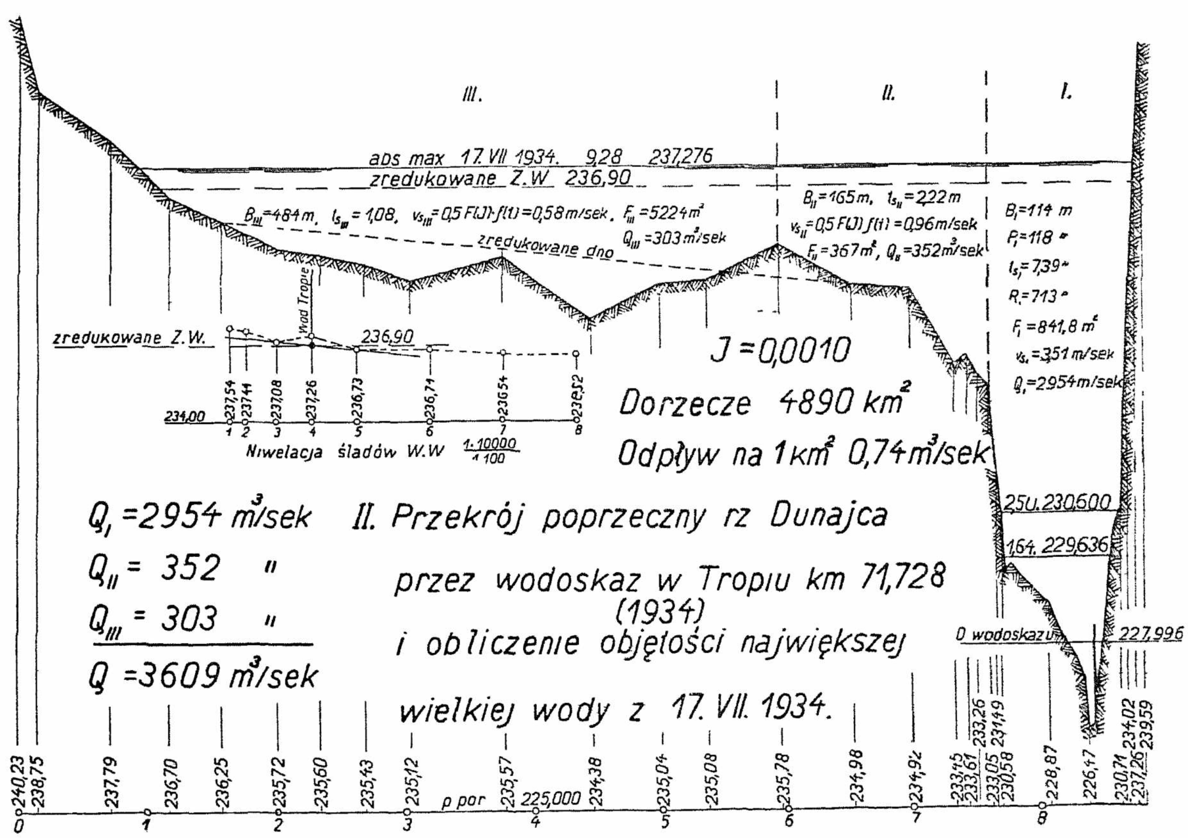
[39]) „Przepływ przez obszary zalewowe rzek"; Lwów 1931. Księga pamiątkowa ku uczczeniu prof. Thulliego.

[40]) Państw. Inst. Hydrograficzny.

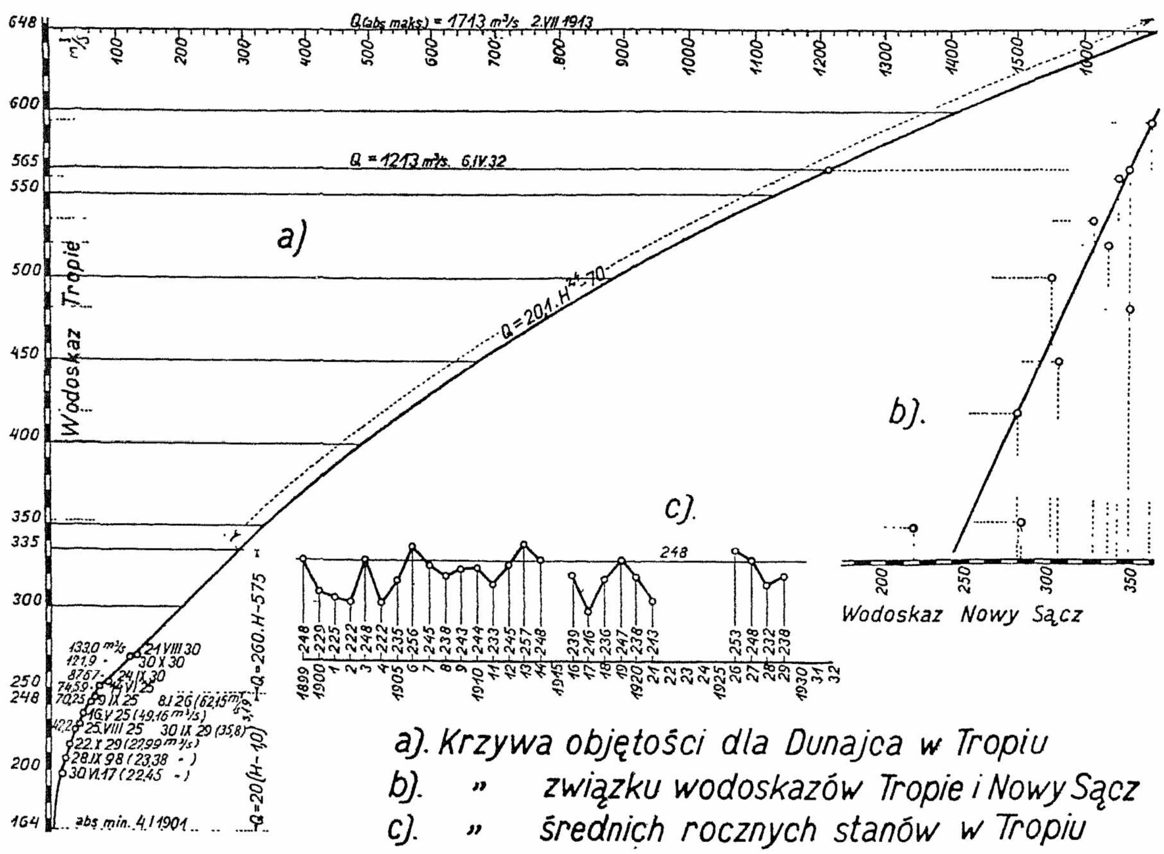
[41]) Stan maximalny 9,28 nie został oznaczony jako bezpośredni odczyt na łacie wodoskazowej, która nie sięgała tak wysoko, lecz również niwelacyjnie; prawdopodobnie podniesienie o 0,376 m wynikło skutkiem fali.


abs max 17 VII 1934 9,28 237,276
J = 0,0010
Q, = 2863 m³/sek
Q,, = 481 "
Q,,, = 427 "
Q = 3771 "
Dorzecze 4890 km²
Odpływ na 1 km² 0,76 m³/s
I. Przekrój poprzeczny rz. Dunajca (1925)
przez wodoskaz w Tropiu km 71,728
i obliczenie objętości największej wielkiej wody z 17. VII 1934.
abs min 1901
2,28 230,276
1,64 229,636
0 wodoskazu 227,996
max 1913. 6,48 234,476
p por 225,000

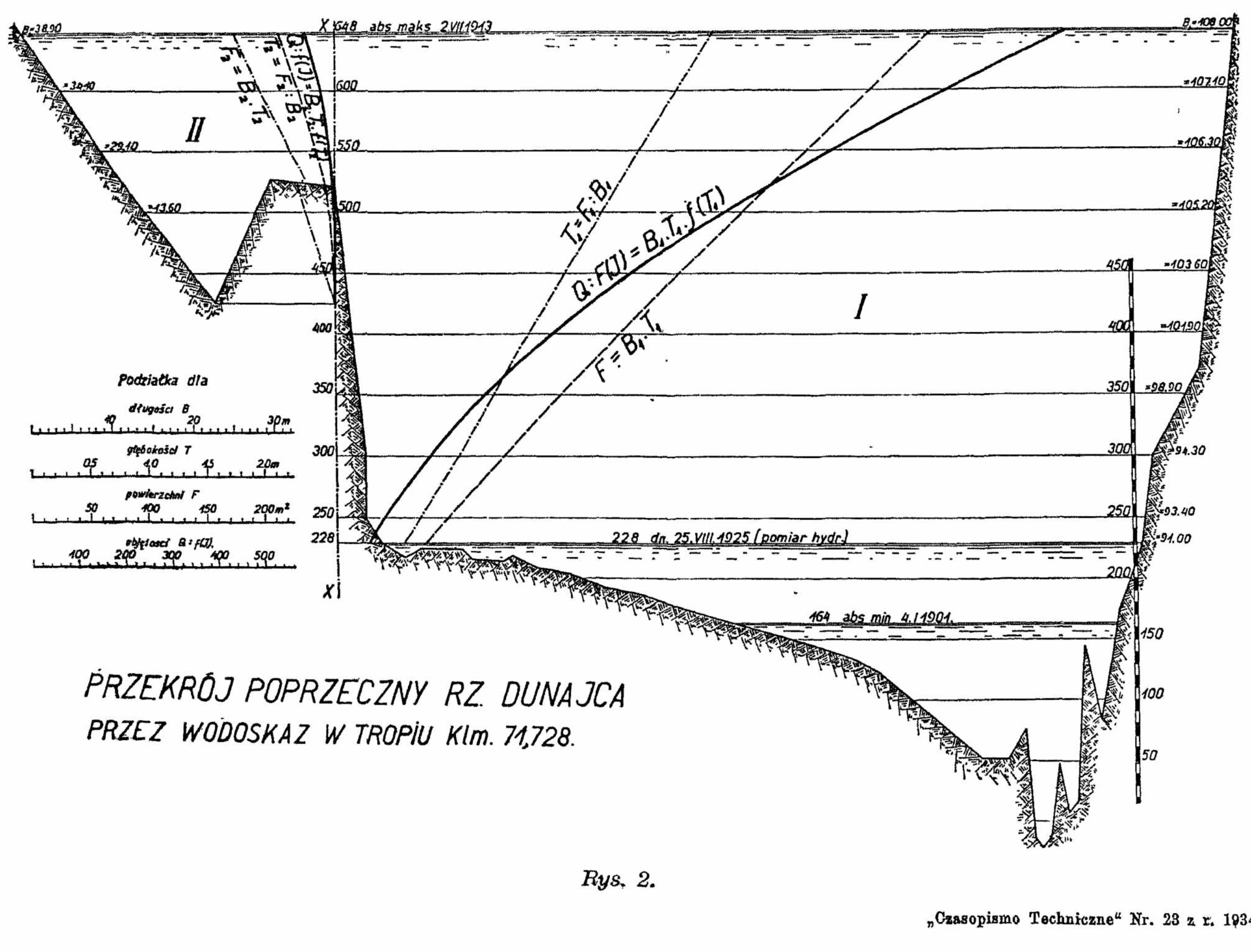
Rys. 3.


III.
II.
I.
abs max 17. VII 1934. 9,28 237,276
zredukowane Z.W. 236,90
zredukowane dno
J = 0,0010
Dorzecze 4890 km²
Odpływ na 1 km² 0,74 m³/sek
Niwelacja śladów W.W
Q, = 2954 m³/sek
Q,, = 352 "
Q,,, = 303 "
Q = 3609 m³/sek
II. Przekrój poprzeczny rz Dunajca
przez wodoskaz w Tropiu km 71,728
(1934)
i obliczenie objętości największej
wielkiej wody z 17. VII. 1934.
2,50 230,600
1,64 229,636
0 wodoskazu 227,996
p por 225,000

Rys. 4.


a). Krzywa objętości dla Dunajca w Tropiu
b). " związku wodoskazów Tropie i Nowy Sącz
c). " średnich rocznych stanów w Tropiu
Wodoskaz Tropie
Wodoskaz Nowy Sącz
Q = 201 . $H^{1,70}$
Q (abs maks) = 1713 m³/s 2.VII.1913
Q = 1213 m³/s. 6.IV.32
abs min. 4.I.1901

Rys. 1.


PRZEKRÓJ POPRZECZNY RZ. DUNAJCA
PRZEZ WODOSKAZ W TROPIU Klm. 71,728.
Podziałka dla
długości B
głębokości T
powierzchni F
objętości Q = f(J)
648 abs maks. 2.VII.1913
228 dn. 25.VIII.1925 (pomiar hydr.)
164 abs min. 4.I.1901.
T₁ = F₁ : B₁
Q = f(J) = B₁ . T₁ . f(T₁)
F = B₁ . T₁
II
I

Rys. 2.

doskazu w Tropiu, między stanami 6,48 a 9,28 m. Przyjmując w tych granicach kształt prostej, otrzymuje się równanie:

$$Q = 677{,}2\,H - 2675{,}3\ m^3/sek,$$

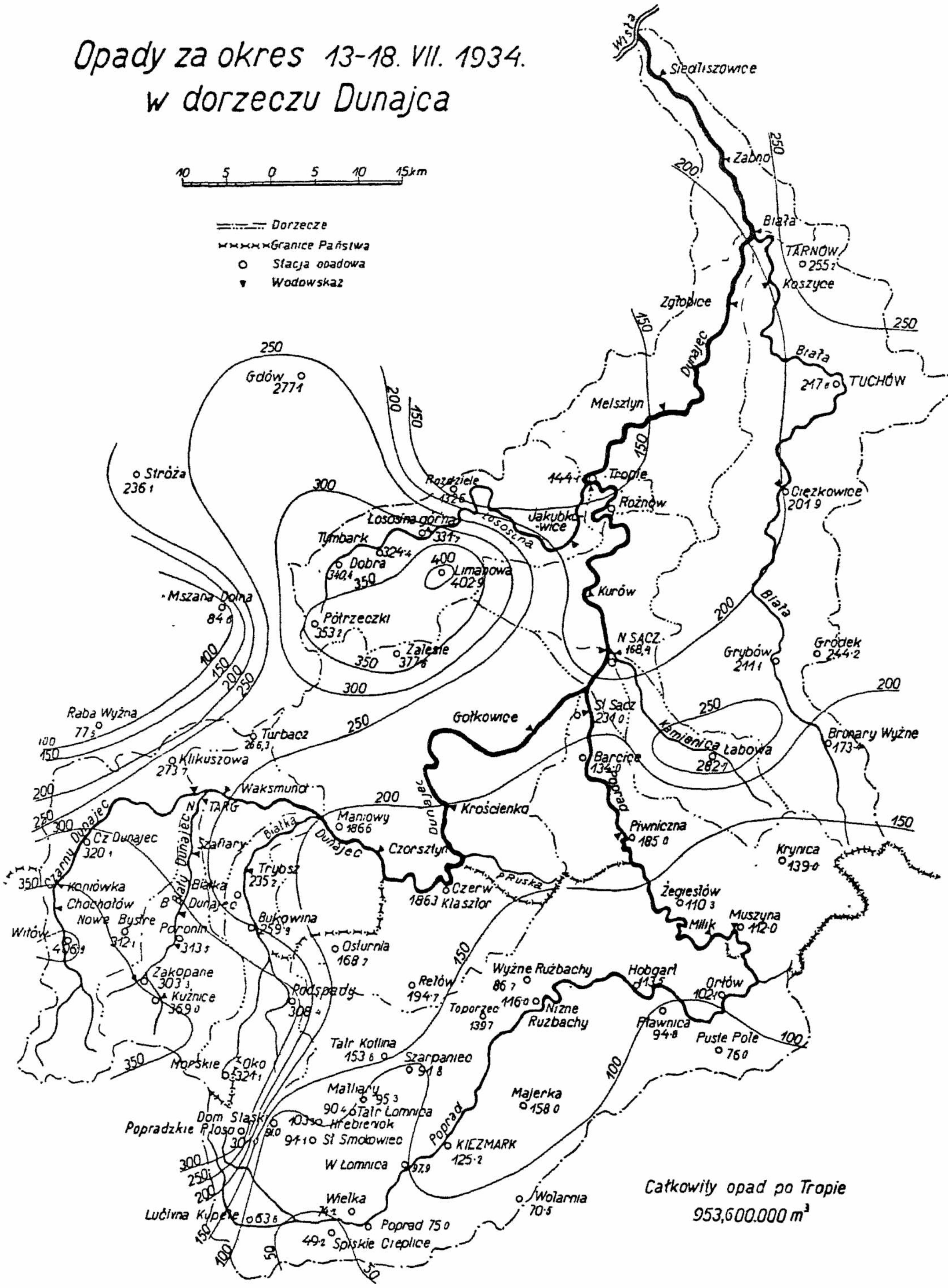
przyczem H należy wstawiać w m.

Przebieg całego wezbrania Dunajca z lipca 1934 r. pod względem stanów wody i objętości; współczynnik odpływu w czasie wezbrania, t. j. od 16—26 lipca i za cały lipiec 1934 r. Na rysunku 5-ym przedstawiono przebieg stanów wody w Tropiu między 12 a 31 lipca 1934 r., a na podstawie wykreślonej krzywej objętości, $F(Q, H)$, wykreślono przebieg objętości $\Phi(Q, t)$. Powierzchnia tej krzywej, ograniczona od spodu osią x-ów, a z boku rzędnemi dla 16 i 26 lipca, daje całą objętość, jaka przepłynęła przez profil w okresie 10-u dni trwania wezbrania. Objętość ta wynosi:

825,120.000 m^3,

którą jednak podzielono na dwie części, t. j.

1) podstawową, stanowiącą częściowo odpływ normalny, częściowo zaś zwiększenie tego odpływu skutkiem niewielkich opadów przed powodzią, t. j. do 15 lipca i po głównem wezbraniu, t. j. po 21 lipca, w ilości 129,600.000 m^3 i



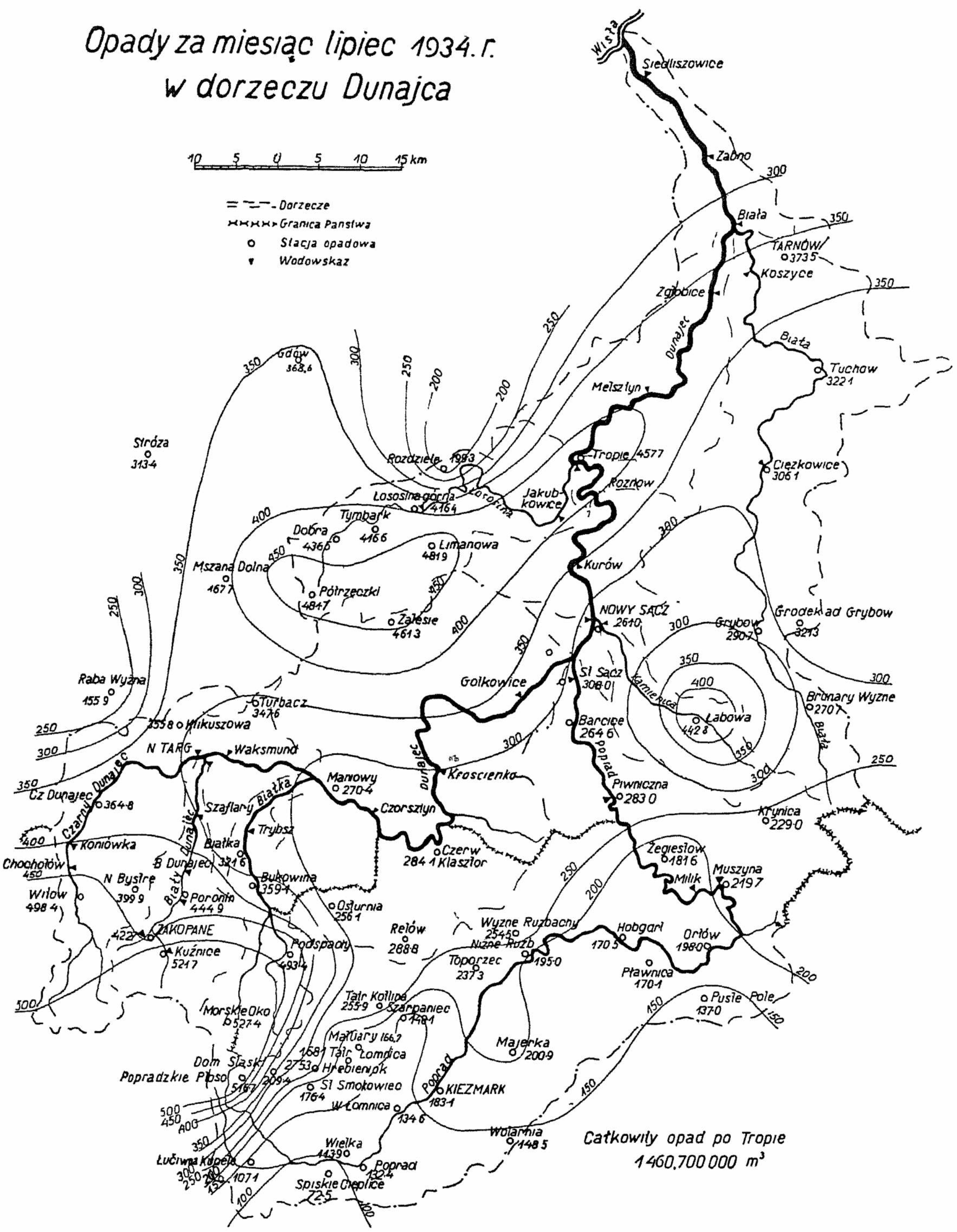
Rys. 6.

2) powodziową (część górna figury), wywołaną bardzo silnymi opadami z okresu od 15 do 19 lipca, w ilości 695,520.000 m^3, łącznie 825,120.000 m^3.

Tak kształt krzywych związku objętości z czasem, jak i ostre wystąpienie bardzo silnych opadów od 13 lipca, oraz brak opadów od 19 do 21 lipca, dozwalają właśnie na oddzielenie obu powyższych rodzajów odpływu.

Powyżej podane objętości przepływu należy teraz zestawić z objętością opadu z okresu wezbrania, co pozwoli wyznaczyć również współczynnik odpływu z tego okresu. Na podstawie dziennych warstw opadu, udzielonych mi przez Państwowy Instytut Meteorologiczny w Warszawie, Państwowy Insytut Hydrograficzny w Warszawie i czeskosłowacki Państwowy Zakład badawczy Hydrologiczny i Hydrotechniczny im. Masaryka w Pradze[42]), wykreślono na rysunku 6-ym izohyety, czyli krzywe równych warstw sumy opadów za okres od

czyli, że współczynnik odpływu w czasie wezbrania miał wartość $\frac{695,520.000}{953,600.000} = 0,730$, a więc bardzo wysoką, wywołaną nasyceniem terenu przez opady, jakie miały miejsce w okresie przed wezbraniem i bardzo słabą retencją, oraz wielkimi spadkami z powodu wybitnie górskiego charakteru dorzecza. Dla kontroli wykreślono na rysunku 7-ym izohyety sumy opadu za cały lipiec 1934 r. i obliczono całą sumę opadu, a równocześnie obliczono



Rys. 7.

13 do 18 lipca, dla dorzecza Dunajca aż po Tropię, a następnie z rysunku tego oznaczono kubaturę całej ilości wody, jaka spadła w tych dniach na to dorzecze. Wynosi ona:

$$953,600.000 \ m^3,$$

odpływ Dunajca w profilu pod Tropiem za ten sam okres miesięczny, na podstawie danych, które przedstawiono powyżej. Odpływ za czas od 1—31 lipca 1934 wyniósł 1.078,272.000 m^3, zaś opad za czas od 1—31 lipca 1934 wyniósł 1.460,700.000 m^3, wobec czego współczynnik odpływu wynosi:

$$\frac{1.078,272.000}{1.460,700.000} = 0,738$$

[42]) Dzięki uprzejmości naczelnika tego Zakładu Doc Dr Inż Jana Smetany.

i jest prawie zgodny z współczynnikiem odpływu, obliczonym dla samej fali wezbrania, z uwzględnieniem tylko tego okresu opadów, który ją wywołał.

Poza maximalnemi warstwami dziennemi opadów, podanemi w części I, dla charakterystyki intensywności opadów, które wywołały katastrofę powodziową z lipca 1934 r., podaje się jeszcze, że średnia izohyeta dla całego dorzecza Dunajca aż po Tropie wynosiła:

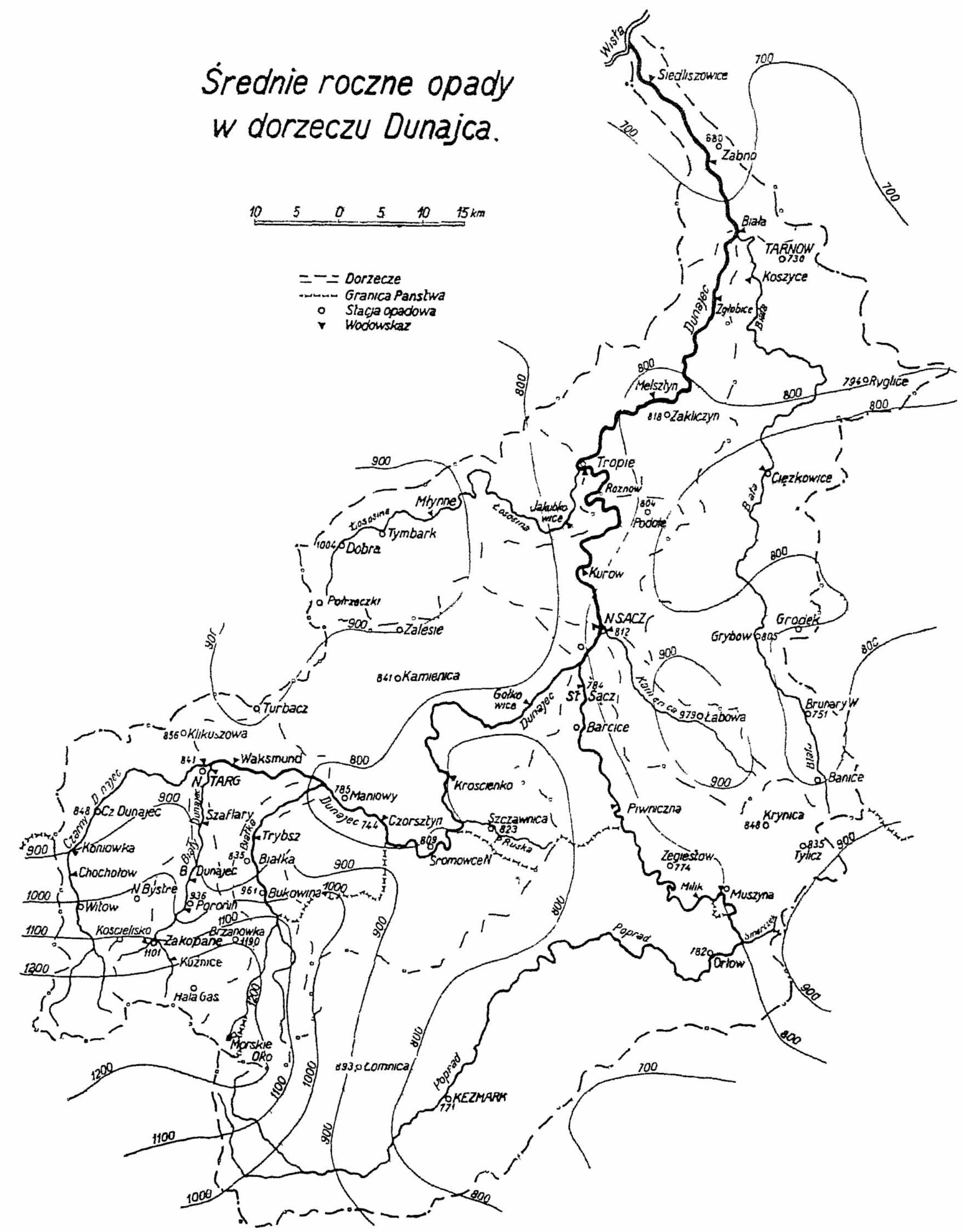
1) dla sześciodniowego okresu najsilniejszych opadów (13—18 lipca) — 0,195 *m*, i

2) dla całego miesiąca lipca (1—31 lipca) — 0,299 *m*.

Na rysunku 8 podano wreszcie dla porównania izohyety średniego rocznego opadu w dorzeczu Dunajca za okres 1891—1910 [43]).

Wezbranie Dunajca z lipca 1934 r. jest tak niezwykłym fenomenem przyrody, że zasługuje na wszechstronne i gruntowne przestudjowanie i opracowanie, w interesie nauki i praktyki technicznej. Powyższy krótki szkic hydrologiczny miał jedynie na celu uzyskanie ogólowej orjentacji co do przebiegu i intensywności tego wezbrania i stanowi tylko fragment takiego studjum.

We Lwowie, 25 września 1934 r.



Rys. 8.

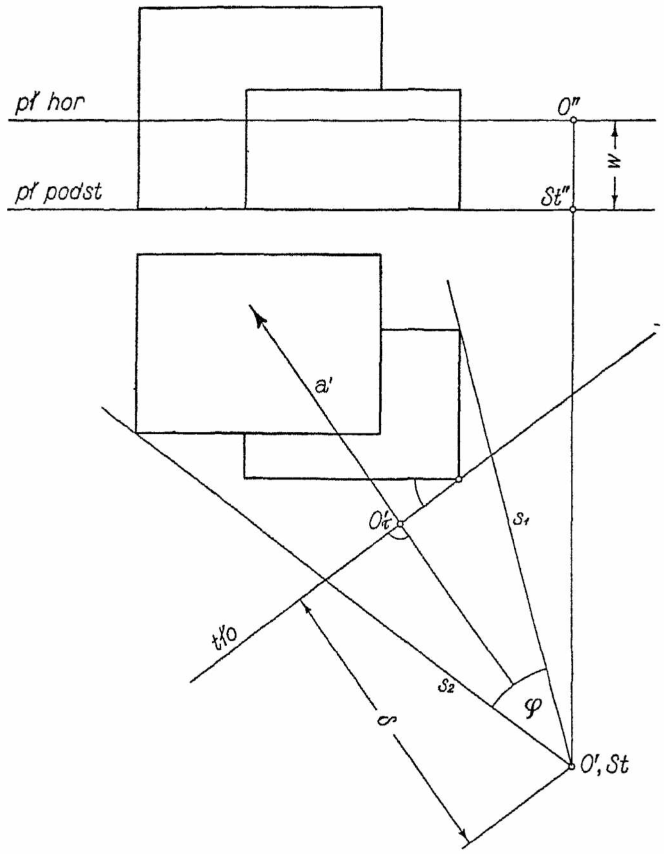
[43]) Według danych zawartych w pracy St. Kosińskiej-Bartnickiej p. t. „Opady na ziemiach Polski", prace meteorologiczne i hydrograficzne, Warszawa 1927.

E. i F. Otto.

Elementarny dowód dla perspektografu De La Fresnaye.

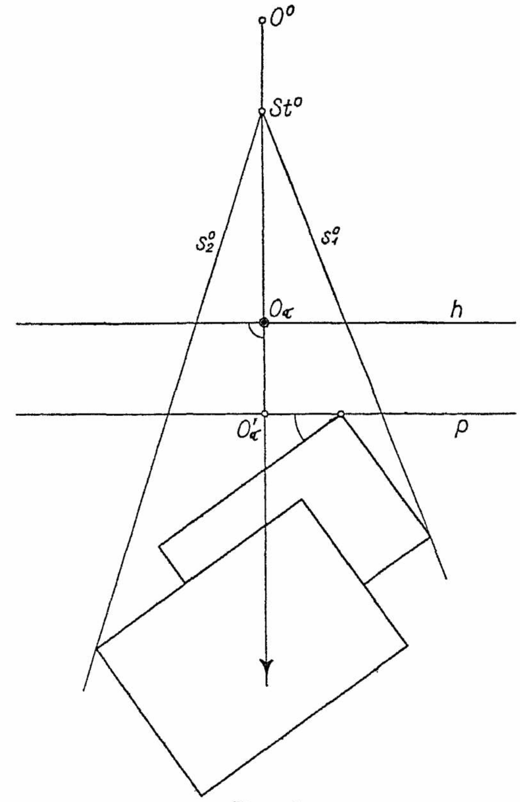
1. Z pośród wszystkich mechanicznych metod kreślenia perspektyw, z danych rzutów ortogonalnych, niewątpliwie najprostszą i jedynie praktyczną jest metoda De La Fresnaye. Według niej trzy promienie wychodzące z jednego punktu, nakreślone na arkuszu papieru rysunkowego, i tak wycięte (rys 6 *b*), że w sposób sztywny są względem siebie ustalone, tworzą p e r s p e k t o g r a f, którego wykonanie nie nastręcza żadnych trudności i może być powtórzone dla każdego przypadku.

Opierając się na wykładach prof. K. B a r t l a podaje Grzegorz Syniewski w *Życiu Technickiem* (1927 r.) ujęcie praktyczne tej metody, a prof. Kazimierz Bartel ogłasza w *Czasopiśmie Technicznem* (1931 r.) i w dziele „Malerische Perspektive“ Band I. Teubner, Leipzig u. Berlin 1934 jej uzasadnienie teoretyczne. Wywód ten jest jednak dostępny tylko dla tych, którzy posiadają dostateczny zakres wiadomości z dziedziny geometrji syntetycznej. Poniżej podajemy elementarny dowód zasady perspektografu De La Fresnaye, oraz jego zastosowanie praktyczne.



Rys. 1.

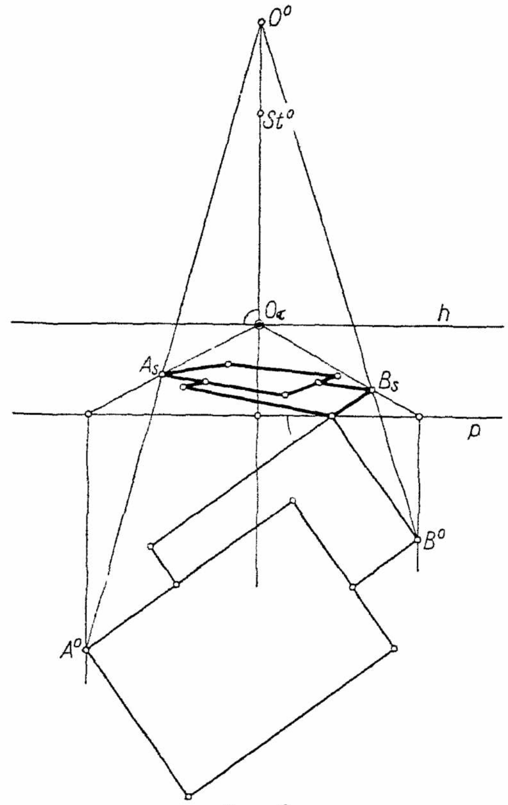
2. Mając dane rzuty prostokątne (zwykle w pewnej skali), a przedewszystkiem rzut poziomy danego przedmiotu, np. budynku, kreślimy w sposób bezpośredni jego perspektywę, stosując metodę punktów przebicia promieni widzenia z tłem, metodę spółrzędnych, metodę śladów zbiegu i punktów mierzenia (zredukowanych śladów zbiegu i punktów częściowego mierzenia), lub wreszcie, rzadziej, metodę kładu rzutu poziomego na tło. Rozpatrzmy tę ostatnią. Wpierw uczynić musimy przyjęcia wstępne, które znaczymy w rzutach prostokątnych (rys. 1): *a)* Ustawiamy widza w ten sposób względem przedmiotu, aby na pierwszym planie uzyskać perspektywę tej części, która nas najbardziej interesuje i aby kąt φ, zawarty między skrajnemi promieniami s_1 i s_2, nie przekraczał granic określonych warunkami zgodnego z wymogami estetyki rysunku ($\varphi = \sim 36^0$, dla wysokich budynków mniej). Oko widza jest wówczas ś r o d k i e m r z u t ó w O, a jego rzut poziomy O' na p ł a s z c z y z n ę p o d s t a w y s t a n o w i s k i e m (St). *b)* Znaczymy w rzucie pionowym wysokość oka nad płaszczyzną podstawy, określając w ten sposób w y s o k o ś ć h o r y z o n t u w (wysokość płaszczyzny horyzontu nad płaszczyzną podstawy). *c)* Przez O' kreślimy rzut poziomy p r o m i e n i a g ł ó w n e g o a', w przybliżeniu jako dwusieczną kąta φ. *d)* Obieramy t ł o prostopadle do promienia a, w takiej odległości δ (g ł ę b o k o ś ć t ł o w a) od oka, aby obraz przedmiotu miał żądaną zgóry szerokość, określoną odległością punktów przebicia promieni s_1 i s_2 z tłem.



Rys. 2

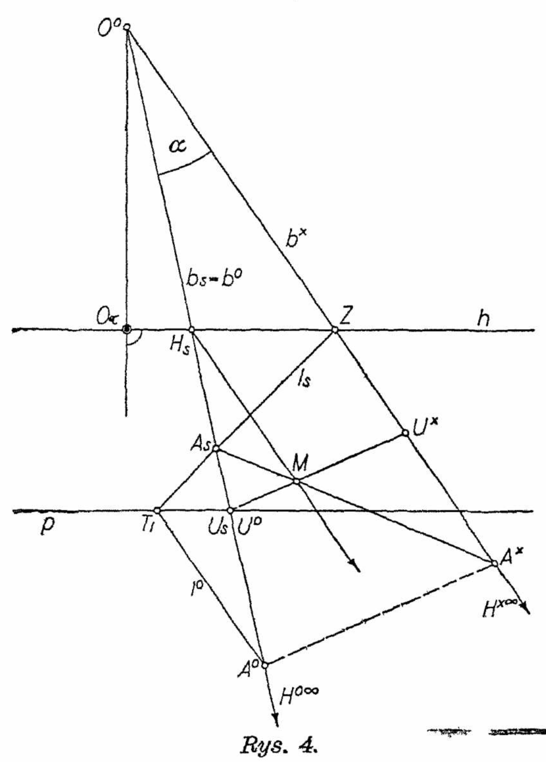
Uważając teraz płaszczyznę rysunku jako tło, kreślimy proste: poziomą i pionową (rys. 2). Pozioma przedstawia l i n j ę h o r y z o n t u h, t. j. krawędź płaszczyzny horyzontu z tłem, pionowa zaś g ł ó w n ą l i n j ę p i o n u t. j. krawędź płaszczyzny pionowej, przechodzącej przez promień główny, z tłem. Punkt O_τ przecięcia się tych prostych jest zatem punktem przebicia promienia głównego z tłem i nazywa się p u n k t e m g ł ó w n y m. Poniżej linji horyzontu w odległości w rysujemy l i n j ę p o d s t a w y p, t. j. krawędź płaszczyzny podstawy z tłem. Obracamy przednią część płaszczyzny horyzontu wraz z okiem około prostej h jako osi, aż padnie na tło, wówczas kład oka O^0 znajdzie się nad punktem O_τ w odległości δ od linji horyzontu. Równoczesny obrót płaszczyzny podstawy około prostej p sprawi, że stanowisko padnie na tło poniżej punktu O^0 w odległości δ od linji podstawy. Obrócone promienie skrajne $s_1{}^0$ i $s_2{}^0$ wskazują, że kład rzutu poziomego przedmiotu należy teraz nakreślić wobec St^0 i promienia $\overrightarrow{St^0 O'_\tau}$, tak aby w porównaniu z sytuacją na rys. 1 był jego symetrycznem odbiciem o osi symetrji $\overline{St\, O'_\tau}$.

Samo kreślenie perspektywy (rys. 3) zasadza się na związkach kolineacji środkowej, zachodzącej między kładem i obrazem. Możemy przez punkty A^0, B^0, ... prowadzić np. proste prostopadłe do tła; ich perspektywy wyznaczone są śladami tłowemi na podstawie p i wspólnym śladem zbiegu w punkcie O_t. W przecięciu z promieniami kolineacji, wychodzącemi z punktu O^0, otrzymamy perspektywy A_s, B_s, ...



Rys. 3.

Przyjmijmy jeden taki promień b^0 (rys. 4) i uważajmy go jako przynależny do kładu, wówczas jego perspektywa b_s z nim się pokryje; w szczególności



Rys. 4.

obierzmy na kładzie b^0 punkty charakterystyczne: punkt przecięcia się z podstawą, U^0, którego perspektywa U pokryje się z nim, oraz punkt niewłaściwy $H^{0\infty}$, którego perspektywa H_s leżeć będzie na linji horyzontu.

Rozszczepmy teraz nakrywające się promienie b_s i b^0 w ten sposób, że b_s pozostawimy na miejscu, zaś b^0 obrócimy, około punktu O^0, o dowolny kąt α, do położenia wtórnego b^*. Obrócone równocześnie punkty U^0 i $H^{0\infty}$ zajmą położenie U^* i $H^{*\infty}$. Zapytujemy, czy istnieje jakiś związek między szeregiem punktów U_s, H_s, ... na prostej b_s, jako podstawie szeregu, a szeregiem U^*, $H^{*\infty}$, ... na podstawie b^*? W odpowiedzi połączmy punkty U_s i U^* (powstanie trójkąt równoramienny) oraz punkty H_s i $H^{*\infty}$. Wykażemy, że przez punkt przecięcia się M, w ten sposób otrzymanych prostych, przechodzą wszystkie proste, łączące perspektywę dowolnego punktu na promieniu b_s, z jego kładem w położeniu wtórnem na promieniu b^* [1]). W tym celu obierzemy dowolny punkt A_s i wyznaczymy jego kład A^0, zapomocą np. prostej l, której perspektywa l_s ma swój ślad zbiegu w punkcie Z, a której kład l^0 przechodzi przez T_l, równolegle do promienia zbiegu $\overline{O^0 Z}$. Łączymy jeszcze punkt A_s z punktem M, aż do przecięcia się z promieniem b^* w punkcie A^*. Z następujących podobieństw:

$$\triangle A_s U_s T_l \sim A_s H_s Z$$
$$\triangle A_s T_l A^0 \sim A_s Z O^0$$
$$\triangle T_l U_s A^0 \sim Z H_s O^0$$

wynikają kolejno równe stosunki:

$$\frac{A_s U_s}{A_s H_s} = \frac{A_s T_l}{A_s Z} = \frac{T_l A^0}{Z O^0} = \frac{U_s A^0}{H_s O^0}, \quad . \quad . \quad . \quad \text{I.}$$

z których pierwszy i ostatni dają:

$$\frac{A_s U_s}{U_s A^0} = \frac{A_s H_s}{H_s O^0}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{II.}$$

natomiast z podobieństwa trójkątów $\triangle A_s H_s M \sim A_s O^0 A^*$ otrzymujemy:

$$\frac{A_s H_s}{H_s O^0} = \frac{A_s M}{M A^*}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{III.}$$

Równania II. i III. dają proporcję:

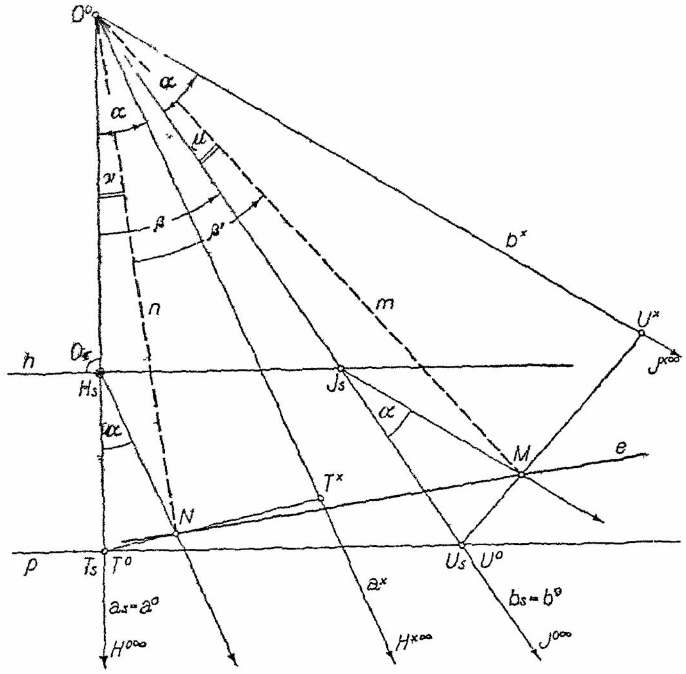
$$\frac{A_s U_s}{U_s A^0} = \frac{A_s M}{M A^*}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{IV.}$$

z której wynika, że prosta $\overline{A^0 A^*}$ jest równoległą do prostej $\overline{U^0 U^*}$, a stąd, że punkt A^* jest położeniem wtórnem kładu A^0. Przejście od punktu A^0 do punktu A_s wymaga wykreślenia aż trzech prostych, zaś przejście od punktu A^* do punktu A_s tylko jednej, co wskazuje na korzyści konstrukcyjne użycia kładu w położeniu wtórnem. Aby nie kreślić promieni b_s i b^* możemy je względem siebie usztywnić, naprzykład wycinając z papieru rysunkowego klin o kącie α, obracalny około swego wierzchołka O^0. Klina takiego używamy w rozmaitych położeniach, nakrywając krawędzią b^* dowolny punkt X^* kładu figury płaskiej w położeniu wtórnem, aby przez to otrzymać jego perspektywę X_s pod krawędzią b_s. Pytamy, jakie położenie zajmuje wówczas każdorazowo punkt M; w szczególności szukać będziemy: *a)* miejsca geometrycznego punktów M na klinie, *b)* miejsca geometrycznego punktów M na tle.

4. W tym celu obierzemy promień $a_s = a^0$ (rys. 5) prostopadły do horyzontu i dowolny promień $b_s = b^0$, zawierające ze sobą dowolny kąt β. Na pierwszym promieniu punktom T^0, $H^{0\infty}$, ... odpowiadają perspektywy T_s, H_s, ..., na drugim promieniu punktom U^0, $J^{0\infty}$, ... odpowiadają perspektywy U_s, J_s, ... Promień $a_s = a^0$ rozszczepiamy, obracając a^0 około punktu O^0 o kąt α w położenie wtórne a^*, dokąd podążą i punkty T^0

[1]) Według terminologji geometrji syntetycznej, te dwa szeregi są perspektywiczne, a M jest środkiem perspektywiczności.

i H^{0x} zajmując położenie T^x i H^{*x}. Proste $\overline{T_s T^*}$ i $\overline{H_s H^{*x}}$ wyznaczają punkt N. Podobnie obracamy promień b^0 o ten sam kąt a wraz z punktami U^0 i $J^{0\infty}$ do położenia b^*; otrzymane punkty U^* i $J^{*\infty}$ połączone odpowiednio z punktami U_s i J_s dają punkt M.



Rys. 5.

Połączmy punkty O^0 z N oraz O^0 z M i oznaczmy otrzymane proste przez n i m, a kąty jakie one zawierają z a_s i b_s odpowiednio $\sphericalangle a_s n = \nu$, $\sphericalangle b_s m = \mu$. Z rysunku widać, że:

$$\frac{O^0 H_s}{\overline{H_s T_s}} = \frac{O^0 J_s}{\overline{J_s U_s}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{V.}$$

a z podobieństw trójkątów równoramiennych:

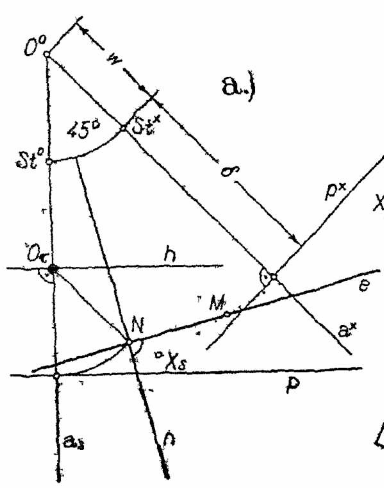
$$\triangle\, T_s O^0 T^* \sim T_s H_s N$$

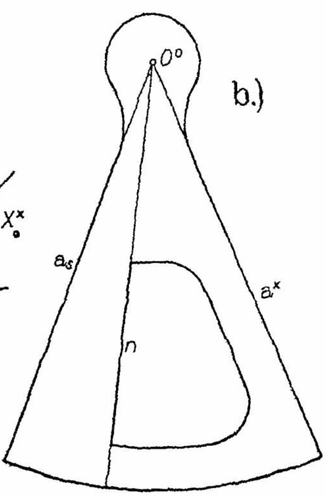
i

$$\triangle\, U_s O^0 U^* \sim U_s J_s M$$

wynikają równości: $\overline{H_s T_s} = \overline{H_s N}$ i $\overline{J_s U_s} = \overline{J_s M}$; zatem zamiast równania V-go możemy napisać:

$$\frac{O^0 H_s}{\overline{H_s N}} = \frac{O^0 J_s}{\overline{J_s M}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{VI.}$$





Rys. 6 a. *Rys. 6 b.*

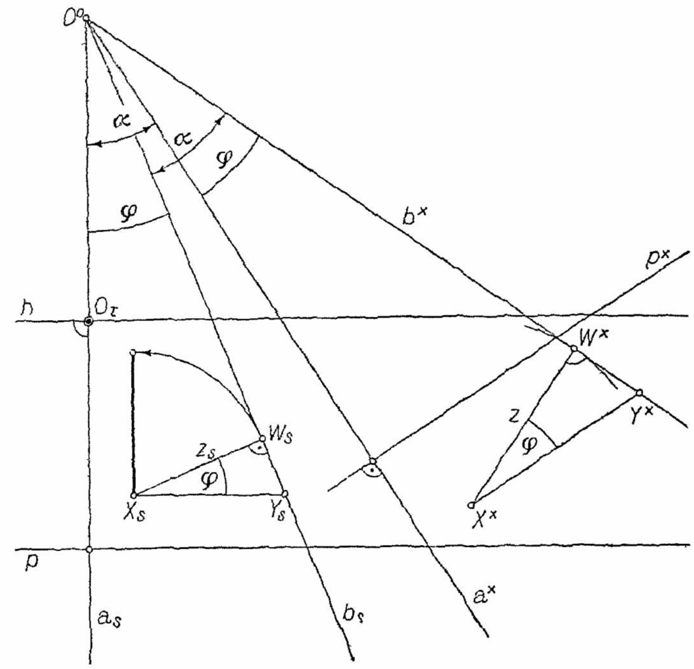
Ta ostatnia proporcja, przy równoczesnej równości kątów:

$$\sphericalangle\, O^0 H_s N = 180 - a$$

$$\sphericalangle\, O^0 J_s M = 180 - a$$

daje podobieństwo trójkątów: $\triangle\, O^0 H_s N \sim O^0 J_s M$, z którego otrzymujemy: $\nu = \mu$.

Zatem w każdem położeniu klina, prosta łącząca punkty M i O^0 zawiera stałe kąty z jego bokami, jest więc szukanem miejscem geometrycznem punktów M na klinie. Przez odpowiednie wycięcie (rys. 6 *b*), utrwalimy na klinie taką prostą jako trzeci promień i wówczas nasz klin stanie się już zdatnym do użytku perspektografem.

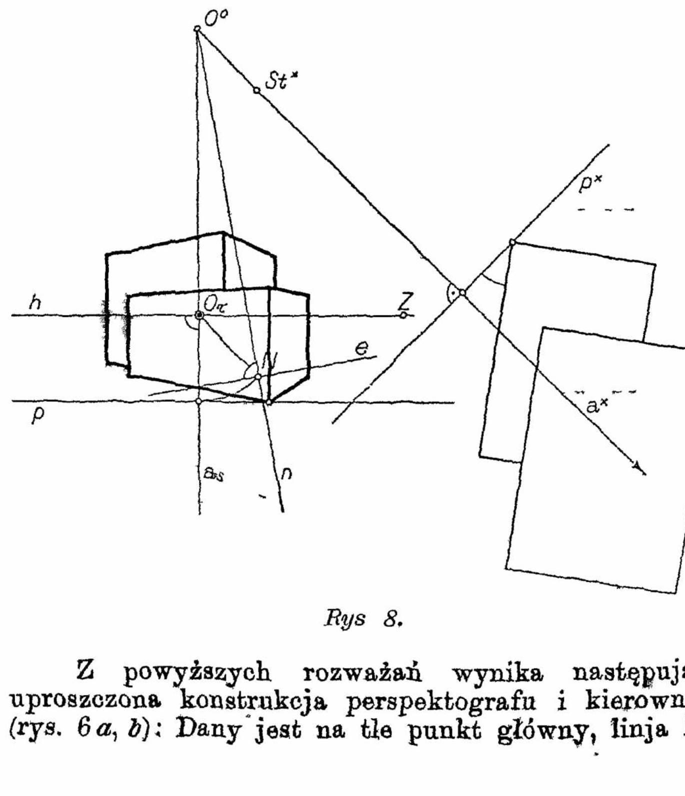


Rys. 7.

Z ostatniego podobieństwa trójkątów wynika jeszcze:

$$\frac{O^0 H_s}{O^0 N} = \frac{O^0 J_s}{O^0 M} \text{ lub } \frac{O^0 N}{O^0 M} = \frac{O^0 H_s}{O^0 J_s},$$

a z rysunku czytamy: $\beta' = \mu + (\beta - \nu) = \beta$. Połączmy punkty N i M prostą e, wtedy: $\triangle\, O^0 H_s J_s \sim O^0 N M$, więc $\sphericalangle\, n e = \sphericalangle\, O^0 H_s J_s = 90^0$; możemy zatem powiedzieć: rzut punktu M na prostą n znajduje się w punkcie N. Z powyższego wynika, że miejsce geometryczne tych punktów na tle ma swój rzut w punkcie N, może to być tylko prosta e, którą nazywać będziemy kierownicą.



Rys 8.

Z powyższych rozważań wynika następująca uproszczona konstrukcja perspektografu i kierownicy (rys. 6 *a*, *b*): Dany jest na tle punkt główny, linja horyzontu, linja podstawy i kład oka. Prosta $\overline{O^0 O_\tau}$, prostopadła do linji h, będzie pierwszym promieniem (a_s). Przyjmujemy drugi promień (a^*) obrócony o kąt α (najlepiej 45°) i z punktu O_τ kreślimy do niego prostą równoległą, odmierzając na niej łukiem wysokość horyzontu w. Otrzymany w ten sposób punkt N połączony z punktem O^0 daje trzeci promień n. W punkcie N wykreślona prosta $e \perp n$ jest kierownicą. Podkładając pod rysunek arkusz papieru, możemy przez odkucie położenia trzech promieni i odpowiednie wycięcie otrzymać w najprostszy sposób perspektograf. W położenie wtórne przenosimy jeszcze: stanowisko St na prostą a^* i linję podstawy prostopadle do a^* w odległości $w+\delta$ od punktu O^0. Kreślimy tam kład rzutu poziomego przedmiotu (w położeniu symetrycznie odwróconem) i konstruujemy perspektywę poszczególnych punktów, pamiętając, że punkt M posuwa się na tle po prostej e, zaś względem perspektografu po prostej n; każdorazowy punkt przecięcia się prostych e i n łączymy z punktem X^*, leżącym pod promieniem a^*, otrzymana prosta przecina promień a_s w punkcie szukanym X_s. Kreślenie prostej $\overline{X^* X_s}$ nie jest konieczne, wystarczy przyłożenie liniału do punktów M i X^* i naznaczenie ołówkiem punktu X_s przy lewej krawędzi perspektografu. W miarę możności należy przy łączeniu punktów korzystać ze śladów zbiegu.

5. Pozostaje sprawa odmierzania wysokości. Do tego celu używamy tylko dwóch skrajnych promieni perspektografu. Daną wysokością z w punkcie X^* (rys. 7) zakreślimy łuk koła i ustawiamy promień b^* stycznie do łuku. Odległość odpowiadającego punktu X_s od promienia b_s wyraża szukaną wielkość perspektywy wysokości; przenosimy ją łukiem koła na pionową. Dla dowodu [2]) pomyślmy na b^* jeszcze punkt Y^*, aby odcinek $\overline{X^* Y^*} \parallel p^*$, wówczas punkt Y_s leży na prostej b_s i odcinek $\overline{X_s Y_s} \parallel p$. Z rysunku czytamy: $\sphericalangle W_s X_s Y_s = \sphericalangle W^* X^* Y^* = \varphi$. Stosunek $\frac{\overline{X_s Y_s}}{\overline{X^* Y^*}} = \lambda$ podaje skrócenie (podziałkę perspektywiczną) dla całej płyszczyzny czołowej przechodzącej przez punkt X. Ponieważ $\triangle W_s X_s Y_s \sim W^* X^* Y^*$, więc $\frac{z_s}{z} = \frac{\overline{X_s Y_s}}{\overline{X^* Y^*}} = \lambda$; zatem z_s jest skrótem wysokości z w tym samym stosunku.

Rys. 8 podaje perspektywę przedmiotu obranego na rys. 1, wykonaną całkowicie w podanej metodzie.

Jak wszystkie inne metody, nie jest metoda De La Fresnaye uniwersalnie praktyczną. Doświadczenia sali rysunkowej wykazały, że najlepiej nadaje się do kreślenia wnętrz.

---

[2]) K. Bartel: „O perspektografie De La Fresnaye". *Czasopismo Techniczne* 1931.

Wiadomości z literatury technicznej.

Tunele.

— **Ruch w tunelu Mersey** *). W pierwszych 6 tygodniach po otwarciu wymienionego tunelu (19 lipca 1934 r.) przejechało przez niego 527.347 pojazdów motorowych z 819.585, opłacającymi przejazd pasażerami. Dochód wyniósł w tym czasie kwotę 42.021 £. Oznacza to 2·5-krotne przekroczenie sum w projekcie preliminowanych. (*Verkehrstechnik* Nr. 20/1934). *E. B.*

Mosty.

— **Most żelazny kratowy spawany** na kanale Alberta w Herenthals o rozp. 57·37 *m* opisuje Spoljanski w *Ossat. Metall.* (1934, str. 407). Jest to pierwszy most całkowicie spawany w Belgji układu Vierendeela.

— **Drugi most na tymże kanale w Schooten** opisują Braeckman i Van Caver w *Ossat. Metall.* (1934, str. 414). Tu średnie przęsło paraboliczne ma 63 *m* rozpiętości i jest także spawane układu Vierendeela.

— **Most wiszący na Rodanie pod Serrieres** opisuje L. Chadenson w *Gén. Civ.* (1933, str. 584). Środkowe przęsło mostu ma rozpiętość 185 *m*, pylony są 26·38 *m* wysokie z przegubem u dołu. Wykonano je ze stali chromowo-miedzianej o wytrzymałości 5464 kg/cm^2, przyjmując naprężenie 1800 kg/cm^2. Linwy są wykonane z drutów równoległych ze stali zwykłej. *Dr. M. Thullie.*

Budownictwo.

— **Budynek o 16 piętrach Tow. ubezp. Prudential w Warszawie** opisuje prof. Stefan Bryła w *Gen. Civ.* (1934 z 9/6). Jest to najwyższy budynek w Polsce. To samo publikował prof. Bryła po niemiecku w *Der Bauingenieur* (1934, zesz. 21—22). Słupy żelazne wypełniono betonem i otoczono warstwą 3 *cm* zaprawy cementowej 1 : 3. Słupy otoczona ze wszystkich stron cegłami o najmniejszej grubości 6 *cm*.

Dr. M. Thullie.

---

*) O tunelu tym podawaliśmy sprawozdania w Nr. 21/1932, 8/1934 i 15/1934 *Czasopisma Technicznego.*

RÓŻNE SPRAWY.

Konferencja powodziowa. Stowarzyszenie Członków Kongresów Gospodarki Wodnej w Polsce zamierza zwołać w Warszawie w styczniu 1935 r. konferencję powodziową.

Bliższych informacji udzieli Sekretarjat Polskiego Towarzystwa Politechnicznego w godz. 17—19-tej (ul. Zimorowicza l. 9).

Zebrania i odczyty w Towarzystwie.

Dnia 24. X. 1934 odbyło się zebranie w celu omówiewienia **reaktywowania b. Ministerstwa Robót Publicznych.**

Dyskusję na powyższy temat zagaił Inż. F. Blum, przypominając, że na wzór innych Państw, powstało w Polsce Ministerstwo Robót Publicznych w r. 1919. Działalność jego była bardzo pożyteczną, tak w dziale ustawodawczym, jak i w opracowaniu programu potrzebnych robót publicznych. Budżet jego wzrastał z roku na rok aż do kwoty 170 miljonów złotych w r. 1920.

Już w r. 1926, w czasie dobrej konjunktury, pojawił się projekt likwidacji Ministerstwa Rob. Publ. Rząd ówczesny jednakowoż przeciwstawił się temu, uznając, że takie Ministerstwo w Polsce, zaniedbanej przez zaborców pod względem robót publicznych jest potrzebne.

W r. 1931 gdy sytuacja gospodarcza naszego Państwa znacznie się pogorszyła, znowu wypłynęła myśl zwinięcia tego Ministerstwa, jako zbędnego wobec braku kredytów na roboty publiczne. Nie pomogły rezolucje różnych Instytucji m. i. Zjazdu Delegatów Polskich Zrzeszeń Technicznych, reprezentujących około 7000 inżynierów, domagające się utrzymania Min. Rob. Publ., a w każdym razie przyłączenia agend jego w całości do 2-go Ministerstwa technicznego t. j. Ministerstwa Komunikacji tak, aby w razie poprawy konjunktury ekonomicznej mógł łatwo nastąpić rozdział tego wspólnego Ministerstwa w dwa odrębne samodzielne Ministerstwa Techniczne.

Od 1. lipca 1932 r. zwinięto Ministerstwo Robót Publ. a agendy jego rozdzielono między kilka Ministerstw, przyczem np. sprawy gospodarstwa wodnego znalazły się rozdzielone aż w trzech Ministerstwach.

Tymczasem, wskutek wstrzymania robót publicznych i zastoju w prywatnym przemyśle budowlanym, wzrastało bezrobocie, a jednocześnie ulegały coraz większemu zniszczeniu, drogi i mosty, roboty regulacyjne i meljoracyjne, tudzież niedokończone budowy gmachów państwowych, na których utrzymanie, względnie dokończenie brakło kredytów.

Rząd stworzył więc Fundusz dla niesienia pomocy bezrobotnym, gdy się jednak okazało, że ta droga nie prowadzi do celu, wydał ustawę z dnia 16 marca 1933 r. o Funduszu Pracy, który daje możność zatrudnienia bezrobotnych przy robotach publicznych i samorządowych, za wynagrodzeniem. Ponadto został w r. 1934 utworzony Fundusz Inwestycyjny, przeznaczony do finansowania państwowych inwestycyj.

Fundusz Pracy rozporządza obecnie kwotą około 100 miljonów zł. rocznie, które umożliwiają nietylko zatrudnienie wielkiej rzeszy bezrobotnych, lecz również wykonanie poważnych robót publicznych.

Ponadto są do dyspozycji dochody Funduszu Inwestycyjnego, Funduszu Drogowego i kredyty budżetowe na różne roboty publiczne. Są więc już duże kredyty na powyższe cele do dyspozycji, usprawiedliwiające utworzenie obok Ministerstwa Komunikacji 2-go Ministerstwa Technicznego, które objęłoby wszystkie agendy byłego Ministerstwa Robót Publicznych.

P. T. P. kilkakrotnie zajmowało się już tą sprawą i wyłoniło osobną Komisję, złożoną z wybitnych fachowców, celem gruntownego jej rozważenia i przygowania odpowiednich wniosków.

Komisja ta wyraziła zapatrywanie, że uporządkowanie kwestji drogowej w Polsce jest rzeczą piekącą, że dalej straszna katastrofa powodzi z lipca b. r., w zachodniej Małopolsce, domaga się w sposób imperatywny zarządzeń ochronnych i zapobiegawczych, wreszcie, że Polska musi wzorem Państw zachodnich, uruchomić duże roboty publiczne, które nietylko zlikwidują kwestję bezrobocia, lecz są koniecznym warunkiem stałej i pomyślnej konjuktury gospodarczej i dla osiągnięcia tego celu jest niezbędnem i koniecznem jak najrychlejsze reaktywowanie Ministerstwa Robót Publicznych. Ministerstwo to powinno skupić co najmniej te same agendy, jakie należały do dawnego Ministerstwa Robót Publ., a nadto należałoby temu nowemu Ministerstwu podporządkować między innemi tak aktualne obecnie sprawy rozbudowy kraju, które dziś należą do Ministerstwa Skarbu, a któremi zajmuje się Bank Gospodarstwa Krajowego.

W ożywionej dyskusji zabierają głos między innymi Inż. Słowik, który chciałby widzieć agendy robót publicznych skoncentrowane w obecnem Ministerstwie Pracy i Opieki Społecznej. Inż. Biernacki polemizuje z przedmówcą i oświadcza się za reaktywowaniem Ministerstwa Robót Publ. Inż. Ciechanowicz uważa dążenie do reaktywowania Min. Rob. Publ. za zdrowy objaw w społeczeństwie. Zaznacza, że obecny katastrofalny stan naszych dróg opisywany jest w zagranicznych, przedewszystkiem niemieckich publikacjach technicznych. J. M. Rektor Dr. Nadolski przedstawia sytuację dzisiejszych Włoch, gdzie deficyt państwowy maleje, mimo nieograniczania robót publicznych. Powołuje się na książkę Prof. Stanisława Grabskiego, z którą nie we wszystkiem zgodzić się można, ale uznać trzeba wniosek, do którego autor dochodzi, że jedynie rozpoczęcie wielkich robót publicznych może uchronić Państwo przed katastrofą gospodarczą. W związku z powodzią w Zachodniej Małopolsce, której olbrzymie rozmiary omawiane są szeroko w zagranicznych pismach fachowych, zniszczone zabudowania mieszkalne i gospodarcze odbudowuje się na terenach zagrożonych, bez jakichkolwiek wskazówek ze strony Władz. Obowiązkiem naszym jest podniesienie głosu ostrzegawczego przed tem, co Państwu zagraża. Trzeba uporczywie domagać się skupienia agend technicznych w jednem Ministerstwie, aby odpowiedzialność za istniejący stan rzeczy móc przerzucić na jedną osobę. Minister Komunikacji czy inny, zajęty przedewszystkiem własnym resortem nie może być tu odpowiedzialną osobą, odpowiedzialność tą ponieść może tylko Minister Robót Publicznych.

Dnia 30. X. 1934 odbył się odczyt p. Z. Kajetanowicza pt.: **„Na marginesie dyskusji powodziowej, przeprowadzonej na zebraniu P. T P. w dniu 17. X. 1934“.**

Dnia 31. X. 1934 odbył się odczyt Inż. St. Kozłowskiego pt.: **„Wrażenia z podróży naukowej do Niemiec“.**

Dnia 7. XI. 1934 wygłosił Inż. M. Maślanka odczyt pt.: **„Krytyka metod stosowanych w celu zwalczania kryzysu“.**

Omawiając metody do zwalczania kryzysu wystąpił prelegent przedewszystkiem przeciwko nieuzasadnionej opinji, że przyczyną kryzysu jest technika, podczas gdy istotną przyczyną jest skierowanie całego życia wyłącznie ku zaspokojeniu potrzeb materjalnych z pominięciem życia wewnętrznego. Technika ma być rzekomo przedstawicielem tego kierunku. Tymczasem technika ma cele wyższe. Każdy wynalazek ma charakter przyczyny zwalniającej i często sam wynalazek wydaje się drobnostką w porównaniu ze skutkami, jaki wywołał. Takie wyzwalające znaczenie mają wszystkie akty duchowe. Odnosi się wrażenie, że wynalazczość jest jakimś rodzajem przymusu, któremu umysł podlega i pewnego rodzaju dążeniem, które nigdy nie ustaje. Znaczenie użyteczności materjalnej jest nikłe w porównaniu ze skutkami, jakie wywołuje w dziedzinie życia duchowego każdy wynalazek. Pragnienie duszy ludzkiej, aby władać materją w coraz to doskonalszej mierze, ma swój początek natury metafizycznej i nie daje się wytłumaczyć samem tylko dążeniem do coraz lepszego bytu meterjalnego. Byt materjalny jest tutaj sprawą podrzędną. Ileżto najcięższych ofiar natury materjalnej, nieraz ofiar zdrowia a nawet życia nie ponieśli wynalazcy i ludzie zasłużeni około rozwoju techniki. Działalność techniki w kierunku zbliżenia ku sobie ludzi, stwarzająca coraz większe możliwości osiągnięcia tego jest torowaniem drogi do królestwa miłości, ostatecznego celu moralności wszelkiej. Fakt, że umysł ludzki, nie rozumiejący życia, chce je przecież nieraz korygować i wywołuje nieszczęścia, nie może być zaliczany na karb techniki, która jest tylko narzędziem ducha ku celom wyższym. Ze wszystkich metod do zwalczania kryzysu, nadaje się do tego jedna jedyna, a jest nią oszczędność. Skuteczność tej metody zasadza się na tem, że wchodzą tutaj w grę siły duchowe. Oszczędność wymaga bowiem samozaparcia i ukochania jakiegoś celu, wytrwałości i cierpliwości, a więc opiera się na siłach moralnych, jakich nie ma żadna spekulacja giełdowa bez względu na to, czy to będzie pożyczka czy dewaluacja pieniądza.

Dnia 13. XI. 1934 odbył się odczyt Inż. W. Murzewskiego pt.: **„Triangulacja założona na ziemiach Polski południowej przez b. rząd austrjacki“.**

Dnia 14. XI. 1934 odbył się odczyt Inż. Dr. W. Aulicha pt.: **„Prometeusz w okowach“.** Poglądy Stuarta Chasa na społeczne zadanie stanu inżynierskiego.

Dnia 21. XI. 1934 odbył się odczyt Inż. Dr. Z. Fuchsa p. t. **„Wrażenia z podróży naukowej do Anglji“.** (IV Międzynarodowy Kongres Mechaniki stosowanej w Cambridge). Laboratorja lotnicze.

Dnia 28. XI. 1934 odbył się odczyt Inż. M. Altenberga pt.: **„Sprawozdanie z Kongresu Międzynarodowego Związku Elektrowni w Zurychu we wrześniu 1934“.**

Dnia 5. XII. 1934 odbył się odczyt Inż. B. Łazoryka pt.: **„O zmiękczaniu wody wodociągowej na podstawie doświadczeń i praktyki w Ameryce“.**

Redaktor naczelny i odpowiedzialny Prof. Inż. Emil Bratro. Nakładem Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie
Pierwsza Związkowa Drukarnia we Lwowie, ul. Lindego l. 4.