

## PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

### I. Architektura.

(Ciąg dalszy do str. 278 w № 22 r. b.)

Przechodząc do współpracowników omawianych czasopism, spotykamy najpierw w tem gronie budowniczego, o którego działalności piśmienniczej w pierwszej połowie stulecia była już mowa, mianowicie TELESFORA SZPADKOWSKIEGO. Po powrocie z Kaukazu pisywał drobne artykuły do różnych wydawnictw<sup>1)</sup>, w *Inż. i Bud.* podał: „Cegła słomianka na budowie wiejskie“, „Wystawa roln. przem. Dział budowlany“ (1885 r.) a w *Przegl. Techn.* dobrze napisaną rzecz: „Zabezpieczenie budowli od wilgoci gruntowej w Warszawie“ (1885 r.). Wogóle, SZPADKOWSKI posiadał spory zasób wiadomości praktycznych, wyrobione pióro, zdolność popularyzowania spraw technicznych nawet zawiłych, wreszcie pewną skłonność do tonu polemicznego. Oddzielnie, z funduszu zapomogowego Wł. Peplowskiego, pozostającego w rozporządzeniu Kasy Mianowskiego wydana została SZPADKOWSKIEGO „Nauka Murarstwa. I. Wiązania murowe z kamienia i cegły w murach ciągłych, w słupach, w kominach domowych i fabrycznych“<sup>2)</sup>. Treściwy tekst tej książki zdobiją liczne kolorowane tablice rysunków.

Z rozpoczynających piśmienniczą działalność w *Inż. i Bud.* wyróżnił się młody budowniczy KAZIMIERZ KLECZKOWSKI (ur. 1856, zm. 1898 r.). Pierwsza jego praca: „Myśl o stylu doryckim“ (1881 r.), barwnie i przystępnie, chociaż nie dość systematycznie, streszczała wyniki nowszych badań nad szczątkami architektury greckiej. Podał następnie sprawozdanie z działu artystycznego „Wystawy w pałacu Brühlowskim“ (1881 r.) a w r. 1885, z zapomogi Kasy Mianowskiego wydał pierwszą część obszerniejszej pracy: „Analiza kształtów architektury“<sup>3)</sup>. Pracę tę ocenił sumiennie JAN HEURICH<sup>4)</sup>, przyznając jej wiele zalet, określając ją wszakże jako zbiór oddzielnych rozpraw z dziedziny filozofii architektury, związanych ze sobą jedną myślą przewodnią ale nie wyczerpujących przedmiotu. Autor polemizował co do tego poglądu z recenzentem, który w odpowiedzi wymotywował ściśle swe zdanie<sup>5)</sup>.

Prowadząc dalej swą pracę, KLECZKOWSKI pisywał artykuły popularne z dziedziny filozofii i historii sztuki i wydał oddzielnie broszurę: „Piękno u ogniska domowego“ (1888 r.). Otrzymał docenturę w Politechnice Lwowskiej, wykładał estetykę i teorię kompozycji architektonicznej; w *Czasop. Techn.* lwowskiem podał: „Rozbiór konkursów na rozszerzenie kościoła św. Aleksandra i na budowę parafialnego praskiego w Warszawie“ (1888 r.), „Wyższe studia architektoniczne“ (streszczenie odczytu wygłoszonego w Tow. Politechnicznym), „Nagrodzone projekty na budowę muzeum przemysłowego we Lwowie“ (1890 r.). Wtedy też wyszła druga część jego „Analizy...“<sup>6)</sup>. W *Przegl. Techn.* nie było o niej wzmianki a w *Czasop. Techn.* krakowskiem podał nader surową recenzję J. K. Wdowiszewski. Autor replikował w *Czasop. Techn.* lwowskiem (1890 r.). Wogóle „Analiza“ KLECZKOWSKIEGO, jakkolwiek nie stanowiąca pracy wykończonej i zrównoważonej co do poglądów, zasługuje na uwagę i czytana być może nie bez pożytku. KLECZKOWSKI drukował jeszcze w *Przegl. Techn.* dobry artykuł: „Linia piękności“ a przy nim „Uwagi p. PLANAT nad niektórymi konstrukcjami

żelaznemi i poglądy ogólne p. L. TRZESCHTİK na architekturę (1892 r.).

Równocześnie z KLECZKOWSKIM pracować zaczął na niwie piśmienniczej, zasłużony później budowniczy JAN HINZ (ur. 1842, zm. 1902 r.). Studya architektoniczne, rozpoczęte w warszawskiej Szkole Sztuk Pięknych i w pracowni JANA HEURICHA ojca, prowadził HINZ w Politechnice Monachijskiej, gdzie następnie przez lat kilka był asystentem profesorów: NEUREUTHER'A i GOTTGEBREU'A. W 1879 rozpoczął samodzielną praktykę w Warszawie, a w 1881 r. podał pierwsze swe prace w *Przegl. Techn.* „Plany domów mieszkalnych warszawskich i zagranicznych“ i w *Inż. i Bud.*: „Projekt Ateneum dla Tow. Zachęty Szt. Piękn., Muzeum Przemysłu i Tow. Muzycznego“. Dalsze prace HINZA drukowane były w *Przegl. Techn.*: „Domy mieszkalne dla rzemieślników“, „O budowie teatrów“ (1882 r.), „Niektóre wiązania dachowe“, „Łaźnie ludowe“, „Nowy teatr miejski w Bernie“, „Kościół na Bielanych pod Warszawą“ (1883 r.). Podane były tamże z opisami Z. KISLAŃSKIEGO projekty konkursowe nagrodzone HINZA: „Szkoły realnej w Sosnowicach“ i „Kaplicy grobowej K. Scheiblera w Łodzi“ (1883 r.); ten ostatni projekt w *Inż. i Bud.* z opisem HINZA (1884 r.).

Wzmiankowana monografia kościoła na Bielanych stała się punktem wyjścia dalszych prac HINZA w zakresie zbierania krajowych zabytków architektury. Prowadził on te prace z niezwykłą sumiennością i znacznymi ofiarami materyalnymi. W 1886 r. wydawać zaczął zeszytami „Szkice architektoniczne krajowych dzieł sztuki“ i do r. 1889 zebrał się z tych zeszytów wcale pokaźny pierwszy tom wydawnictwa<sup>7)</sup>. Tom ten obejmuje następujące opisy i rysunki: „Kościół Panny Maryi na Nowem Mieście“ (opis budowniczego F. W. ZYGADLEWICZA), „Ambona w kościele Ś-go Krzyża“, „Pałac zwany Łazienki Królewskie“, „Kościół Katedralny Ś-go Jana“, „Zamek w Janowcu nad Wisłą“, „Budowle w Kazimierzu nad Wisłą“, „Kościół w Starym Korczyniu“, „Dawny pałac w Otwocku“, „Stalle w kościele katedralnym Ś-go Jana“, „Kościół parafialny w Rokitnie“, „Kościół parafialny N. Maryi Panny w Wislicy“, „Ratusz w Pabianicach“, „Kościół Ś-go Mikołaja w Kaliszu“, „Kościół parafialny w Krzepicach“, „Kościół Ś-go Mikołaja w Łomży“, „Kościół parafialny w Lubaniu“, „Kościół na Bielanych pod Warszawą“ (opis Z. KISLAŃSKIEGO), „Pomnik Ks. Józefa Poniatowskiego w Homlu“, „Ratusz i dzwonnica w Siedlecach“ (opis podznaczony literą M), „Dawna synagoga w Nasielsku“, „Kościół parafialny na Pradze pod Warszawą“, „Kościół parafialny w m. Szawle“, „B. Klasztor Ś-go Krzyża na Łysej Górze“, „Ratusz w Sandomierzu“, „Kościół Ś-jej Anny w Końskowoli“. Wydawnictwo HINZA stanowiło pierwszy zbiór zabytków architektonicznych krajowych; zaprojektowane i obmyślane szeroko, przechodziło siły jednostki i dla braku funduszy musiało zostać przerwane.

Po zawieszeniu wydawnictwa pochłonęły HINZA prace zawodowe a opisy niektórych pozostały w piśmiennictwie. W *Przegl. Techn.* podane były: „Budynki szkoły mechaniczno-technicznej imienia H. Wawelberga i St. Rotwanda w Warszawie“ (1897 r.), „Kościół parafialny w Markach pod Warszawą“ (1901 r.), „Kościół parafialny w Gozdowie“ (1902 r.), „Warsztaty do nauki rzemiosł warszawskiej Gminy starożykonnych“ (1903 r.). Był to ostatni projekt, ogłoszony już po zgonie zasłużonego pracownika.

Konkurs na budowę gmachu teatru i resursy w Lublinie, ogłoszony w *Inż. i Bud.* w 1882 r. stał się powodem

<sup>1)</sup> Między innymi podał w 1873: „Ciepłarnie“ (*Encykl. Roln. t. I*), „Dachy metalowe nitowane“ (*Gazeta Przem.-Rzem.*), „Ulepszone krycie dachów metalowych Zyma“ (*Tygodnik Przem.-Handl.*).

<sup>2)</sup> Warszawa 1884, 8<sup>o</sup>, str. 54, tabl. kolor. 106.

<sup>3)</sup> Warszawa 1885, 8<sup>o</sup>, str. 101 z 22 fotodr.

<sup>4)</sup> *Przegl. Techn.* 1886, t. XXIII, str. 32.

<sup>5)</sup> *Przegl. Techn.* 1886, t. XXIII, str. 76. Drugą recenzję równie ściśle a dla autora przychylniejszą, podał w *Czasop. Techn.* lwowskiem (1888) bud. Witold K. Krzesiński.

<sup>6)</sup> Warszawa 1890, 8<sup>o</sup>, str. 114 z 65 rysunkami w tekście.

<sup>7)</sup> Warszawa 1889, 4<sup>o</sup>, str. 48 i 40 tablic fotodr.

wystąpienia z pracami piśmienniczymi dwóch młodych budowniczych. Na konkursie przyznana została pierwsza nagroda KAROLOWI KOZŁOWSKIEMU (ur. 1847, zm. 1902 r.). Ogłosił on przedtem w *Inż. i Bud.* projekt „Muzeum rybactwa w Warszawie“ (1881 r.) a następnie wystąpił w temże piśmie ze swym projektem nagrodzonym oraz z projektami „Pałac w Łubunowie“, „Dworek dla obywatela średniej zamożności“, „Stacya Letnich Mieszkań“ (1882 r.). Jego „Projekt teatru dla zakładu leczniczego w Ciechocinku“, z opisem Z. KIŚLAŃSKIEGO, podany był w *Przegl. Techn.* (1884 r.). Z dalszych prac KOZŁOWSKIEGO najwybitniejszą stanowił gmach Filharmonii Warszawskiej, opisany w *Przegl. Techn.* (1902 r.).

Drugą nagrodę na konkursie teatru lubelskiego otrzymała spółka budowniczych: STEFANA SZYLLERA, ANTONIEGO JABŁOŃSKIEGO i HIERONIMA OSSUCHOWSKIEGO. Konkurs, krytykowany ostro przez Z. KIŚLAŃSKIEGO w *Przegl. Techn.*, wywołał odpowiedź St. SZAFARIEWICZA w *Inż. i Bud.* Jeden z autorów projektu odznaczony drugą nagrodą bud. ANTONI JABŁOŃSKI podał w *Przegl. Techn.* opis tego projektu a zarazem szczegółową krytykę projektu KOZŁOWSKIEGO (1882 r.), nie zarzucając odtąd prac piśmienniczych. W szeregu odczytów w Resursie Obywatelskiej w r. 1883 wygłosił rzecz „O pomniku jako dziele sztuki“. W ostatnich latach drukował parę pięknych prac teoretycznych. W artykule „Co jest logiką w architekturze?“ (*Przegl. Techn.* 1899 r.) dowodził, że logiką sztuki wogóle a architektury w szczególności jest czyste uczucie. W artykule: „Przeгляд projektów konkursowych na kościół pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie“ (*Przegl. Techn.* 1901 r.) rozebrał szczegółowo zalety i wady tych projektów<sup>1)</sup>. Oddzielnie wydane studium z dziedziny estetyki: „Przodownica sztuk plastycznych“<sup>2)</sup>, wykazuje pierwszeństwo architektury w szeregu tych sztuk. Wreszcie w *Architekcie* krakowskim podany był projekt bud. JABŁOŃSKIEGO „Biblioteka Uniw. Warsz.“ (1900 r.) i artykuł „O stylu zakopiańskim (1902 r.), o którym przyjdzie nam jeszcze wspominać.

Na konkursie rocznym Towarzystwa Zachęty Szt. P. w 1877 r. nagrodzoną była praca młodego budowniczego WŁADYSŁAWA MARCONI'EGO: „Architektoniczne nakrycie pomnika Moniuszki“, podana w *Inż. i Bud.* w 1879 r. Bud. WŁ. MARCONI, oddany następnie praktyce budowlanej w Warszawie, wznosił w ostatnich latach wielkie budowle, o których znajdujemy wiadomości w *Przegl. Techn.*: „Gmach Towarzystwa Ubezpieczeń Rosyja w Warszawie“ (1901 r.) i w *Architekcie* krakowskim: „Hotel Bristol w Warszawie“ (1902 r.). W tem ostatniem czasopiśmie podana była jeszcze jego „Brama pałacu hr. Potockich w Warszawie“ (1902 r.). W r. 1894, wspólnie ze swym bratem bud. JANEM MARCONIM, podjął cenne wydawnictwo „Album architektonicznych zabytków od XII do XIX wieku“, którego do r. 1901 wyszło szesnaście zeszytów, obejmujących każdy 10 tablic fotodruków (0,33 m szer., 0,50 m wys.), bez tekstu, ze spisami tablic na okładkach. Piękne fotodruki przedstawiają elewacje dawnych budowli, bramy, pomniki, ambony, stalle i t. p. szczegóły. Szkoda że pominięto plany, pozwalające ściślej zdawać sobie sprawę z dawnych zabytków. Nie mogąc przytaczać tu spisu rzeczy, wspomnimy, że w „Albumie“ podane zostały elewacje lub szczegóły następujących budowli warszawskich: kościołów Ś-go Jana, Wizytek, Sakramentek, N. P. Maryi; pałaców Izby sądowej, Brühlowskiego, hr. Aug. Potockiego, hr. Łubińskich (dawne Tivoli), Blanca (na placu Teatralnym), Wilanowskiego; domów Röslera, Dobrycza, Fukiera. W ostatnich zeszytach uwzględnione zostały budowle Sandomierza, Krakowa i t. d.

W *Inż. i Bud.* z r. 1879 podali jeszcze: inż. bud. St. KOSIŃSKI artykuł „O warunkach akustycznych wymaganych w budownictwie“, bud. WITOLD KRZESIŃSKI—sporządzoną według skali estetycznej J. ŚWIECIANOWSKIEGO „Analizę estetyczną gżemu głównego nad portykiem Panteonu i świątyni Dioskura (dawnej Jowisza Statora) w Rzymie a FRANCISZEK BRAUMAN (ur. 1838, zm. 1904 r.) „Projekt domu zabaw publicznych“. O BRAUMANA projekcie Ateneum była już mowa przy pracach bud. J. DZIEKOŃSKIEGO. Jego projekty domów prywatnych, odznaczające się doskonale obmyślanymi planami, podane były w *Przegl. Techn.* przy artykule „Prace architektoniczne FRANCISZKA BRAUMANA“ (1904 r.).

WITOLD LANCI (ur. 1828, zm. 1892 r.) podał w *Inż. i Bud.*: „Dom inż. Chrzanowskiego Królewska 17“ (1880 r.), „Dom K. Granzowa przy ul. Królewskiej“ (1881 r.). W *Przegl. Techn.* Z. KIŚLAŃSKI opisywał LANCI'EGO „Projekt konkursowy domu K. Szlenkiera na placu Zielonym w Warszawie“ (1892 r.) i „Dom Granzowa“ (1895 r.).

W *Inż. i Bud.* z r. 1881 podany był z opisem J. ŚWIECIANOWSKIEGO: „Plan kościoła parafialnego w Goworowie“, zbudowanego według projektu bud. F. NOWICKIEGO. Tegoż budowniczego „Projekt rzeźni centralnej w Łodzi“ opisany był w *Przegl. Techn.* z r. 1902.

Bud. APOLINARIY NIENIEWSKI podał w *Inż. i Bud.* z r. 1882 „Projekt pałacyku wiejskiego“. Wspólnie z bud. W. KOZŁOWSKIM podał w *Architekcie* z r. 1903: „Dwory w Sobjanowicach pod Lublinem i w Ostrówku pod Grodnem“, „Pałac w Mszanie dolnej“, Projekt konkursowy szkoły wiejskiej; z r. 1905 „Dwór w Rogowie“, „Willa A. Hosera w Milanówku“, „Dwór w Biskupicach gub. Kaliska“. Bud. NIENIEWSKI, razem z bud. LUDWIKIEM KIRSTE i FELIKSEM MICHAŁSKIM przyjmował udział w konkursie na dojazd do nowego mostu w Warszawie. Projekt wymienionych budowniczych, odznaczony pierwszą nagrodą, podany był w 1906 r. w *Przegl. Techn.* i w *Architekcie*. Zajmowały wreszcie bud. NIENIEWSKIEGO sprawy estetyczno-zawodowe i na tle odczytu, wygłoszonego w Kole Architektów w końcu 1906 r. opracował w *Przegl. Techn.* artykuł „W sprawie reformy“ (1907 r.).

W *Inż. i Bud.* z r. 1882 zamieszczone były jeszcze „Projekty latarni“, wyjęte z teki pozostałej po budowniczym warszawskim JÓZEFIE KWIATKOWSKIM (ur. 1820, zm. 1881 r.). W r. 1883 podał w tem piśmie bud. KSAWERY MAKOWSKI „Projekt okuć kościoła w Maciejowicach“. Tegoż budowniczego „Dworek wiejski“ spotykamy w *Przegl. Techn.* z 1891 r.

WINCENTY RAKIEWICZ (ur. 1834, zm. 1899 r.), jeden z czynniejszych budowniczych warszawskich tego czasu, podał w *Inż. i Bud.* z r. 1884 opis swego projektu „Cyryl Cinielli“ wraz z „Obliczeniem technicznem konstrukcyi dachu“. W *Przegl. Techn.* drukował „Zarys dotychczasowej działalności Muzeum Przemysłu i Rolnictwa (1885 r.), podając rysunki projektowanej i wykonanej przezeń przebudowy gmachu Muzeum. W czasopiśmie warszawskim *Zdrowie* pisał „O budowlach leczniczych“ (1887 r.) i o „Ogrzewaniu centralnem parą“ (1888 r.).

Redakcja *Inż. i Bud.* otworzyła szeroko swe szpalty dla estetyków i historyków. Między ich pracami odznaczył się zwłaszcza ściśle i jasny odczyt KAROLA MATUSZEWSKIEGO „O estetycznym i dziejowym znaczeniu ostrołukowej architektury“ (1882 r.). MATUSZEWSKI podał także w *Bibliotece Warszawskiej* artykuł „O architekturze u obcych i u nas, uwagi ze stanowiska estetycznego“ (1881 r.), o którym pisał Z. KIŚLAŃSKI, „że z pracą tak gruntownie napisaną, traktującą, z taką znajomością przedmiotu, przy odpowiednim zasobie erudycyi, społeczne twory budownictwa, nie spotkaliśmy się dotąd w naszej literaturze“<sup>3)</sup>. Czynny udział w *Inż. i Bud.* przyjmował FRANCISZEK KSAWERY MARTYNOWSKI<sup>4)</sup>, podając artykuły: „Projekt pomnika dla Mickiewicza“, „Z przemysłu artystycznego“ (opis bramy w domu Roeslera, projektowanej przez bud. J. Hussa), „Projekty konkursowe na pomnik Mickiewicza“ (1882 r.) oraz obszerną rzecz p. t. „Charakterystyka stylów“ (1882/3 r.). MARTYNOWSKI podawał także w *Dodatku dla słusarzy*, wydawanym przy *Inż. i Bud.* opisy dawnych zabytków polskiego ślusarstwa (1883 r.) a oddzielnie wydał: „Na przełomie Sztuki Polskiej. Warszawa 1882 r.“<sup>5)</sup>, dowodząc niewłaściwości kierunków naszej sztuki i potrzeby oparcia jej na pierwiastkach narodowych. Pisał jeszcze „O stylu wiślano-baltyckim“ w *Wieku* z r. 1887 (№ 51). Z prac historycznych ERNEST ŚWIEŻAWSKI drukował artykuł: „Z dziejów budownictwa w dawnej Polsce“ (1881 r.) i zapowiedź dalszych p. t. „Wstecz po przeszłość“ (1882 r.). Broszurę wymienionego już ks. WINCENTEGO WITKOWSKIEGO, oddzielnie wydaną p. t. „Nowy kościół

<sup>3)</sup> *Przegl. Techn.* 1881, t. XIV, str. 55.

<sup>4)</sup> W *Ruchu literackim* z r. 1877 podał „Z dziejów sztuki polskiej. Epoka Cysterska“.

<sup>5)</sup> Wielkie 80, str. 77.

<sup>1)</sup> Projekty same podane były w *Przegl. Techn.* (1901 r.).

<sup>2)</sup> Warszawa 1902, 80, str. 51 z 10 rys.

Ś. Barbary w Warszawie<sup>1)</sup> a stanowiącą panegiryk na cześć stylów średniowiecznych, zwanych przezeń chrześcijańskimi, rozbił Z. KISLAŃSKI i podał w swej recenzji<sup>2)</sup> niektóre szczegóły dotyczące dziejów naszego budownictwa.

W *Przegl. Techn.* ukazywały się prace budowniczych: ŻOCHOWSKIEGO, LOEWEGO, HUSSA, SCHIMELFENIGA, GOLDBERGA i L. MARCONIEGO. Bud. BRONISŁAW ŻOCHOWSKI zamieścił w 1881 r.: „Szkice do projektu gmachu Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie“, „O budowie gmachów szkolnych“, „Projekt domu mieszkalnego w Włocławku“. W 1906 r. podany był w *Architekcie* jego projekt „Dom przy ul. Nowy Świat № 1255“. W tymże roku bud. KAZIMIERZ LOEWE podał „Projekt gmachu dla wydziałów hipotecznych sądu okręgowego w Warszawie“. Druga praca bud. LOEWEGO, „Bank dyskontowy w Warszawie“ podana była w *Architekcie* krakowskim z r. 1900. JÓZEFA HUSSA (ur. 1845, zm. 1904 r.) podane były projekty: „Przebudowa domu ul. Królewska № 10“ (1884 r.), „Dom Fuchsa na placu Ś. Aleksandra“ (1886 r.), „Dom firmy J. Mieczkowski“ (1889 r.) a w ich uzu-

<sup>1)</sup> Warszawa 1885, 8<sup>o</sup>, str. 8 i 2 tabl. rys.  
<sup>2)</sup> *Przegl. Techn.* 1885, t. XXII, str. 55.

pełnieniu: „Prace architektoniczne ś. p. JÓZEFA HUSSA“ (1904 r.). ADOLF SCHIMELFENIG (ur. 1834, zm. 1896 r.) podał: „Kilka słów z powodu wystawy szkiców STEFANA SZYLLERA“ (1889 r.), recenzję broszury: „Wyrób niepalnych dachów, ścian, pował i brandmurów ze słomianych mat. Warszawa 1889“<sup>1)</sup>, „Kościół we wsi Dąbrowie Wielkiej w gub. Łomżyńskiej pow. Mazowieckim“ (1890 r.). Bud. J. DZIEKOŃSKI podał w 1892 r. „Szkic do projektu dworca drogi żelaznej“, pracę wystawioną w salonie Towarzystwa Zachęty Szt. P. przez bud. EDWARDA GOLDBERGA i przyznał tej pracy wysokie zalety. W ostatnich czasach bud. GOLDBERG wznosił „Szkoły Handlowe Warszawskiego Zgromadzenia Kupców“, których projekt podany był w 1906 r. w *Przegl. Techn.* i w *Architekcie*. Bud. LEONARDA MARCONIEGO podane były w *Przegl. Techn.* „Fotodruki willi № 23 w Alei Ujazdowskiej“ (1892 r.), wykonane przez bud. JANA MARCONIEGO a w *Architekcie* „Synagoga w Warszawie“ (1902 r.).

(C. d. n.) *Feliks Kucharzewski.*

<sup>3)</sup> Była to odbitka artykułu Gazety Rolniczej, tłumaczonego niezbyt poprawnie z rosyjskiego.

# KRÓTKI ZARYS MECHANIKI

## w języku wektorów.

Przez Ludwika Silbersteina.

(Ciąg dalszy do str. 281 w № 22 r. b.).

### Hydrostatyka.

Aby otrzymać warunek równowagi płynu, niezbędny i wystarczający, dość jest założyć, że prędkość początkowa  $v_0$  znika i że dla wszelkich czasów i wszystkich cząstek płynu jest  $\frac{dv}{dt} = 0$ .

Ogólne równanie hydrodynamiczne (90) daje wówczas

$$\mathbf{F} = \frac{1}{\rho} \nabla p \dots \dots \dots (101).$$

Jeżeli ciśnienie jest funkcją samej gęstości, natenczas, kładąc

$$\Pi = \int \frac{dp}{\rho},$$

mamy  $\mathbf{F} = \nabla \Pi \dots \dots \dots (101^a)$ ,

tak, iż równowaga jest możliwa wówczas tylko, gdy siły przyłożone  $\mathbf{F}$  posiadają potencjał (skalarny); ponieważ  $p, \rho$ , a więc też  $\Pi$  są jednowartościowymi funkcjami położenia, przeto i potencjał sił przyłożonych musi być jednowartościowy.

Posiłkując się symbolem  $Q$  poprzednio wprowadzonym, mieliśmy według (93) dla stanu równowagi  $\nabla Q = 0$ , a więc  $Q = \text{const.}$  w całej przestrzeni wypełnionej płynem; równanie zaś to wyraża zupełnie to samo, co (101<sup>a</sup>). Kładąc bowiem

$$F = -\nabla \Phi, \text{ napisaliśmy } Q = -\Phi - \int \frac{dp}{\rho}.$$

Z pominięciem obojętnej zupełnie stałej dowolnej mamy  $\Phi = -\Pi$ . Ponieważ zaś  $\Pi$  zależy jedynie od  $p$ , powierzchnie stałego potencjału sił przyłożonych zlewają się z powierzchniami stałego ciśnienia, które są też jednocześnie powierzchniami stałej gęstości.

W nieobecności wszelkich sił przyłożonych, prócz ciśnień na powierzchnię zewnętrzną, mamy, według (101<sup>a</sup>):

$$\nabla \Pi = 0$$

czyli  $\Pi = \text{const.}$ , a więc też

$$p = \text{const.},$$

t. j. ciśnienie jest jednostajne, w całym płynie, i równe ciśnieniu wywieranemu na jego powierzchnię. (*Prawo Pascal'a*).

Jeżeli  $\rho$  nie jest funkcją samego  $p$ , należy wrócić do równania ogólniejszego (101), które daje

$$\rho \mathbf{F} = \nabla p,$$

a więc przez obustronne zastosowanie operacji *curl*:

$$\rho \text{curl } \mathbf{F} + \mathbf{i} \left( F_3 \frac{\partial \rho}{\partial y} - F_2 \frac{\partial \rho}{\partial z} \right) + \mathbf{j} (\dots) + \mathbf{k} (\dots) = 0,$$

czyli  $\rho \text{curl } \mathbf{F} - V \mathbf{F} \nabla \rho = 0$ .

Mnożąc równanie to skalarnie przez  $\mathbf{F}$ , mamy

$$\mathbf{F} \text{curl } \mathbf{F} = 0 \dots \dots \dots (102).$$

W ogólniejszym tym przypadku, w którym ciśnienie zależy nie od samej tylko gęstości, siły przyłożone mogą nie posiadać potencjału; równowaga płynu w takim razie jest jednak możliwa wówczas tylko, gdy „wir“ siły przyłożonej, t. j.  $\text{curl } \mathbf{F}$ , jest w każdym punkcie *prostopadły* do samej siły przyłożonej.

Warunek (102) jest zresztą wektorową postacią znanego warunku

$$F_1 \left( \frac{\partial F_3}{\partial y} - \frac{\partial F_2}{\partial z} \right) + F_2 \left( \frac{\partial F_1}{\partial z} - \frac{\partial F_3}{\partial x} \right) + F_3 \left( \frac{\partial F_2}{\partial x} - \frac{\partial F_1}{\partial y} \right) = 0,$$

wystarczającego i niezbędnego, aby wyraz

$$F_1 dx + F_2 dy + F_3 dz$$

posiadał mnożnik całkujący, którym, w przypadku naszym, jest gęstość. Widzimy tu, nie po raz pierwszy, dogodność języka wektorowego.

### Ruch irrotacyjny (niewirowy).

Przechodząc znowu od stanu spoczynku do ruchu płynu, rozważmy nasamprzód nieco bliżej ruch *irrotacyjny*, czyli taki, przy którym żadna cząstka płynu nie wiruje.

Ograniczmy się zresztą do przypadku, w którym siły przyłożone posiadają potencjał i gęstość zależy jedynie od ciśnienia. Wówczas zachodzi równanie (93) czyli (93<sup>b</sup>); kładąc więc

$$\mathbf{w} = \frac{1}{2} \text{curl } \mathbf{v} = 0 \dots \dots \dots (103),$$

tak, iż wektor  $\mathbf{v}$  będzie posiadał potencjał skalarny (powiedzmy  $\varphi$ ), który nazywa się *potencjałem prędkości*:

$$\mathbf{v} = \nabla \varphi \dots \dots \dots (104),$$

otrzymamy

$$\frac{\partial}{\partial t} \nabla \varphi = \nabla (Q - \frac{1}{2} v^2).$$

Lecz operatory  $\frac{\partial}{\partial t}$  i  $\nabla$  są wzajemnie przemiennościowe; a więc

$$\nabla \left( \frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{1}{2} v^2 - Q \right) = 0,$$

gdzie zamiast  $v^2$  czytelnik pomyśleć sobie może  $(\nabla \varphi)^2$ .

Wyraz skalarny ujęty w nawiasy posiada więc wartość stałą w przestrzeni, lecz niekoniecznie stałą w czasie; ponieważ jednak dodatkowa funkcja dowolna samego czasu tkwi

już w potencyale prędkości<sup>1)</sup>, możemy poprostu ową „stałą“ położyć równą zeru, bez uszczerbku dla ogólności, a więc napisać:

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{1}{2} v^2 - Q = 0 \quad (105)$$

czyli

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} + \frac{1}{2} (\nabla \varphi)^2 + \Pi + \Phi = 0 \quad (105^a)$$

Ta zresztą pierwsza całka równania różniczkowego ruchu, ważna w nieobecności wirów, wynika bezpośrednio z całki ogólniejszej CLEBSCH'A (99); skoro bowiem niema wirów,  $\lambda$  jest funkcją samego  $\varphi$ , tak, iż kładąc  $\int \lambda d\varphi = \varphi'$ , mamy  $\lambda \frac{\partial \varphi}{\partial t} = \frac{\partial \varphi'}{\partial t}$ ; wystarczy więc wcielić funkcję  $\varphi'$  do  $\varphi$ , aby z (99) otrzymać (105).

Przez wprowadzenie potencyału prędkości, wedł. (104), równanie ciągłości przybiera postać

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \text{div}(\rho \nabla \varphi) = \frac{d\rho}{dt} + \rho \nabla^2 \varphi = 0 \quad (106)$$

lub też

$$\nabla^2 \varphi + \frac{d \lg \rho}{dt} = 0 \quad (106^a);$$

dla płynu nieściśliwego mamy stąd

$$\nabla^2 \varphi = 0 \quad (107)$$

t. j. tak zwane równanie Laplace'a.

Jeżeli ruch jest stateczny, równanie (105) redukuje się do

$$\frac{1}{2} v^2 + \Pi + \Phi = \text{const.} \quad (108)$$

gdzie *const.* posiada wszędzie i zawsze tę samą wartość.

Dla cieczy nieściśliwej podlegającej jedynie sile ciężkości mamy  $\Pi = p/\rho$ ,  $\Phi = gh$ , gdzie  $h$  jest wysokością nad pewnym poziomem, obranym konwencyjonalnie jako poziom porównawczy, zaś  $g$  oznacza przyspieszenie ziemskie. Wyróżniając przeto wielkości panujące na dwóch jakichkolwiek poziomach  $h_1, h_2$  przez wskaźniki 1, 2, otrzymamy z powyższego związku

$$h_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = h_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} \quad (108^a)$$

Własność ta jest znana pod nazwą *twierdzenia Bernoulliego*.

Zobaczymy zresztą w ciągu dalszym, że wyraz

$$\frac{1}{2} v^2 - Q$$

posiada wartość stałą dla ruchu statecznego jakiegokolwiek, t. j. niekoniecznie irrotacyjnego, lecz jedynie stałą *wzdłuż danej linii prądu*, nie zaś w całym płynie. Twierdzeniem BERNOULLIE'GO nazywa się właściwie ten ogólniejszy ponieważ związek.

Kładąc  $p_1 = p_2, v_2 = 0$ , co odpowiada warunkom wypływu cieczy przez mały otwór z obszernego naczynia, mamy według (108<sup>a</sup>)

$$v_1^2 = 2g(h_2 - h_1),$$

gdzie  $v_1$  będzie prędkością wypływu, zaś  $h_2 - h_1$  głębokością otworu pod poziomem cieczy w naczyniu. (*Prawo Toricelli'ego*). Jeżeli naczynie lub zbiornik nie są dość obszerne, można zadośćuczynić warunkowi  $v_2 = 0$  przez odpowiednie dolewanie cieczy.

Dla płynów ściśliwych mamy z równania

$$\nabla^2 \varphi = \text{div} \mathbf{v} = - \frac{d \lg \rho}{dt},$$

jak już wspomiano kilkakrotnie:

$$\varphi = - \frac{1}{4\pi} \int \frac{1}{r} \text{div} \mathbf{v} \cdot d\tau = \frac{1}{4\pi} \int \frac{1}{r} \frac{d \lg \rho}{dt} \cdot d\tau \quad (109),$$

gdzie  $r$  jest odległością elementu objętościowego  $d\tau$  od punktu, w którym panuje potencjał prędkości  $\varphi$ , całka zaś obejmuje wszystkie elementy płynu lub przynajmniej te, których gęstość  $\rho$  w danej chwili jest zmienna. Wzór ten można interpretować, mówiąc, że każdy element  $d\tau$ , rozszerzający lub kurczący się w danej chwili  $t$ , przyczynia się do wytworzenia

<sup>1)</sup> Jeżeli bowiem położymy  $\varphi + F(t)$  zamiast  $\varphi$ , otrzymamy  $v = \nabla \varphi + \nabla F(t) = \nabla \varphi + 0$ , jak w (104). Pamiętajmy zaś, że  $\varphi$  jest funkcją pomocniczą, której jedyna rola polegać ma na tem, iż gradient jej daje prędkość  $\mathbf{v}$  co do kierunku i wartości bezwzględnej.

potencyału, dając dlań wartość elementarną

$$\frac{d\tau}{4\pi} \frac{d \lg \rho}{dt} \frac{1}{r},$$

a więc dla prędkości  $\mathbf{v}$  wektor elementarny:

$$\frac{d\tau}{4\pi} \frac{d \lg \rho}{dt} \cdot \nabla \left( \frac{1}{r} \right) = - \frac{\mathbf{r}}{r^2} \frac{d \lg \rho}{dt} \cdot \frac{d\tau}{4\pi}$$

*radialny i odwrotnie proporcjonalny do kwadratu odległości*. Mnożąc przez  $\rho$ , widzimy stąd, że element  $d\tau$  zachowuje się tak jak gdyby był *źródłem*, dodatniem lub ujemnem<sup>2)</sup>, działającym izotropowo, o wydajności proporcjonalnej do  $\frac{d\rho}{dt} d\tau$ .

Zauważmy, że podczas *rozrzedzania się* płynu w  $d\tau$  wyraz powyższy jest *dodatni*, zaś podczas *zagęszczania się* — *ujemny*, tak iż w pierwszym przypadku „źródło“ wysyła, w drugim natomiast pochłania odpowiednie masy płynu.

Zbytecznym chyba byłoby rozwodzenie się nad tem, że rozszczepienie takie wyrazu (109) na dodajniki elementarne jest zupełnie sztuczne, o ile chodzi o zjawiskową stronę rzeczy.

Podobnie też, gdy chodzi o płyn *nieściśliwy*, dla którego jest  $\frac{d\rho}{dt} = 0$ , można wprowadzić pojęcie źródeł fikcyjnych i korzystać z nich w rachunku matematycznym, lub też rozważać pewne osobliwe punkty, w których równanie LAPLACE'A (naogół zadośćuczynione) nie jest spełnione; „punktami“ takimi będą ujścia rur odprowadzających lub doprowadzających płyn nieściśliwy czyli ciecz z danej, względnie do danej dziedziny przestrzeni.

Wspomnieliśmy już, że potencjał prędkości może być funkcją położenia *jedno-* lub też *wielowartościową*.

Jeżeli płyn, obdarzony ruchem niewirowym, wypełnia dziedzinę  $\tau$  jednospójną czyli acykliczną, natenczas  $\varphi$  jest funkcją *jednowartościową*. Według określenia potencyału prędkości mamy bowiem

$$\varphi = \int \mathbf{v} ds,$$

gdzie całka rozciąga się wzdłuż dowolnej linii  $s$  od punktu „początkowego“, wybranego dowolnie, do punktu, w którym ma panować wartość  $\varphi$ . Otóż w rozważanym przypadku można przez jakąkolwiek linię  $s$  *zamkniętą* i przebiegającą całkowicie w dziedzinie  $\tau$  położyć ciągłą powierzchnię  $\sigma$ , która również nie wykracza nigdzie poza granicę tej dziedziny, tak iż według twierdzenia STOKES'A będzie

$$I = \int_{(\sigma)} \mathbf{v} ds = 2 \int \mathbf{w} nd\sigma = 0,$$

gdzie nawiasy przy  $s$  mają przypominać, iż chodzi o linię czyli drogę całkowania *zamkniętą*. W każdym bowiem punkcie powierzchni  $\sigma$  jest, według założenia,  $\mathbf{w} = \frac{1}{2} \text{curl} \mathbf{v} = 0$ . Niechaj teraz  $O$  będzie owym punktem „początkowym“, t. j. punktem, z którego wychodzimy (udając się na drogę całkowania) z wartością  $\varphi = 0$  potencyału prędkości, zaś  $P$  niechaj będzie dowolnym punktem dziedziny  $\tau$ . Z dwóch jakichkolwiek dróg  $OAP, OBP$  prowadzących w  $\tau$  od  $O$  do  $P$  można utworzyć drogę zamkniętą  $OAPBO$ , która również przebiega całkowicie w  $\tau$ . Będzie więc

$$0 = I_{OAPBO} = I_{OAP} + I_{PBO};$$

lecz  $I_{PBO} = -I_{OBP}$ , a więc

$$I_{OAP} = I_{OBP},$$

tak iż niezależnie od wyboru drogi przybywamy zawsze z jedną i tą samą wartością  $\varphi$  do punktu  $P$ , byle tylko droga ta nie wykraczała po za rozważaną dziedzinę. Innymi słowy, potencjał jest w tym przypadku *jednowartościowy*, co było do okazania.

Jeżeli natomiast płyn obdarzony ruchem niewirowym wypełnia dziedzinę *cykliczną*, a więc np. wnętrze rury tworzącej pierścień zamknięty (dziedz. *dwuspójna*), natenczas powyższa konstrukcja *nie dla wszystkich* dróg zamkniętych  $s$ , przebiegających w tej dziedzinie, wykonać się daje, tak iż wogóle będzie

$$\int_{(\sigma)} \mathbf{v} ds \neq 0,$$

a więc też wogóle

$$I_{OAP} \neq I_{OBP}.$$

<sup>2)</sup>  $\mathbf{r}$  ma tu oznaczać wektor jednostkowy *radialny*, t. j. wskaźujący od  $d\tau$  do punktu, dla którego obliczamy  $\varphi$ .

<sup>3)</sup> *Source or sink.*

Potencjał prędkości  $\varphi$  będzie tedy dla dziedziny takiej wogóle funkcją wielowartościową.

Dziedzina o spójności  $(n + 1)$ -krotnej posiada  $n$  różnych, czyli wzajemnie niezależnych, cykliw czyli dróg zamkniętych, które przez ciągle odkształcanie bez przekraczania granic dziedziny nie dają się zredukować do punktu, ani też wzajemnie jedna do drugiej. Przez żadną z tych linii zamkniętych, powiedzmy  $s_1, s_2, \dots, s_n$ , nie można tedy położyć powierzchni  $\sigma$ , o jakiej poprzednio była mowa. Całka więc  $\int_{(\sigma)} \text{grad } \varphi \cdot \mathbf{n} \, d\sigma$ , nie bacząc na irrotacyjność ruchu, może<sup>1)</sup> być różną od zera dla każdego z tych cykliw. Wartość tej całki, czyli krążenie wzdłuż  $s_1, s_2$  i t. d. oznaczmy przez  $I_1, I_2$  i t. d., a więc napiszmy

$$\int_{(s_i)} \text{grad } \varphi \cdot \mathbf{n} \, d\sigma = I_i$$

$i = 1, 2, \dots, n.$

Wyjdźmy znowu z punktu  $O$  z wartością  $\varphi = 0$ ; idąc wówczas po pewnej drodze  $OAP$  do  $P$ , przybędziemy do punktu tego z pewną wartością potencjału, powiedzmy  $\varphi = \varphi_A$ . Otóż, gdybyśmy dotarli do  $P$  po innej jakiegokolwiek drodze  $OBP$ , otrzymalibyśmy w punkcie tym wogóle inną wartość potencjału, a mianowicie

$$\varphi = \varphi_A + \sum_{i=1}^{n-1} m_i I_i \dots \dots \dots (110)$$

gdzie  $m_1, m_2, \dots, m_n$  są liczby całkowite, dodatnie lub ujemne, zależne od wyboru drogi i od kierunku, w jakim ją przebiegamy. Jeżeli droga ta  $OBP$  wraz z drogą  $OAP$  daje linię zamkniętą  $OBPAO$ , którą można przy zachowaniu powyższych warunków zredukować do punktu, natenczas wszystkie liczby  $m$  znikają, czyli  $\varphi = \varphi_A$ . Jeżeli natomiast  $OBPAO$  nie daje się w ten sposób przekształcić, lecz daje się np. zredukować do jednokrotnego obiegu cyklu  $s_1$  w kierunku do-

<sup>1)</sup> acz niekoniecznie musi.

datnim i trzykrotnego obiegu cyklu  $s_2$  w kierunku ujemnym, natenczas mamy  $m_1 = 1, m_2 = -3$ , wszystkie zaś pozostałe  $m$  równe zeru, a więc  $\varphi = \varphi_A + I_1 - 3I_2$ .

Przy uwzględnieniu więc wszelkich możliwych w dziedzinie takiej dróg wielowartościowość potencjału prędkości wyrazi się przez (110), skoro dodamy jeszcze, że liczby całkowite  $m_1, m_2, \dots, m_n$  są zupełnie dowolne i wzajemnie niezależne.

Na zakończenie niniejszego, dość krótkiego przeglądu własności ruchu niewirowego zauważymy jeszcze tylko, że płyn nieściśliwy wypełniający wewnątrz acykliczne skorupy sztywnej, nie może względem niej posiadać żadnego ruchu niewirowego.

Istotnie, w braku „źródeł“, a więc jeżeli równanie  $\nabla^2 \varphi = 0$  jest bez żadnych wyjątków spełnione, mamy (według twierdzenia GREEN'A)

$$\int_V v^2 \, d\tau = \int_V (\nabla \varphi)^2 \, d\tau = - \int_V \varphi \, \text{div } \mathbf{v} \, d\tau - \int_V \varphi \, \nabla^2 \varphi \, d\tau = - \int_V \varphi \, \text{div } \mathbf{v} \, d\tau,$$

gdzie  $\mathbf{n}$  jest normalną zwróconą ku wnętrzu skorupy  $\sigma$ ; lecz ta, według założenia, ma być sztywna, a więc  $\text{div } \mathbf{v} = 0$ , tak iż

$$\int_V v^2 \, d\tau = 0,$$

a więc dla każdego punktu  $v = 0$ , co było do dowiedzenia.

Płyn nieściśliwy może tedy, w nieobecności „źródeł“, poruszać się w skorupie takiej wówczas tylko, gdy zawiera jeden lub kilka wirów.

W dziedzinie cyklicznej natomiast, jak np. wewnątrz rury o ścianach sztywnych, zamkniętej w pierścień, płyn nieściśliwy może posiadać ruch czysto irrotacyjny, nawet w nieobecności źródeł. Wówczas bowiem powyższe zastosowane twierdzenie GREEN'A wymaga pewnego uzupełnienia, ze względu na wielowartościowość potencjału prędkości. (Por. np. *Elektr. i Magnetyzm*, str. 67 i następane).

Są to, oczywiście, sprawy czysto kinematyczne, niezależne od wszelkiej dynamiki. (C. d. n.)

## O błędach w podręczniku technicznym „Hütte“, w rozdziale o tarcia.

Do obliczenia siły, potrzebnej do otwierania bram słuzowych, podane są wzory, między innymi, w rozprawie T. LANDSBERG'A: „Die eisernen Stemmthore der Schiffsschleusen“ i w kursie dróg wodnych prof. T. ZBROZKA, wykładanym w Instytucie Inżynierów Komunikacji w Petersburgu. Porównanie tych sił teoretycznych z rzeczywistymi wykazało, że siły obliczone z wzorów znacznie są większe od rzeczywistych. Niezgodność ta teorii z praktyką stała się pobudką do sprawdzenia szczegółowego wzorów i wtedy się ujawniło, że jedną z przyczyn różnicy jest mylnie we wzorach rzeczonych przyjęta wielkość współczynnika tarcia, wzięta prawdopodobnie z podręcznika „Hütte“, gdyż w innych podręcznikach współczynnik ten jest znacznie mniejszy.

Sprawdzenie u źródeł doprowadziło do wniosku, że tablice współczynników tarcia, podane w podręczniku „Hütte“, traktowane są po macoszemu, nie bacząc, że wydawnictwem tego podręcznika zarządza cały komitet (w Charlottenburgu, pod Berlinem); dlatego też sprawa ta przedstawia pewien interes.

W wydaniach „Des Ingenieurs Taschenbuch herausgegeben vom Verein Hütte“, np. w XVIII-tem z r. 1902, XIX-tem z r. 1905, znajduje się, w rozdziale o oporach wywoływanych tarciami, tablica współczynników tarcia według MORIN'A, oznaczonych przy ciśnieniach od 0,96 do 1,37  $\text{kg/cm}^2$ , w której współczynniki tarcia posuwowego dla metalów w ruchu są, między innymi, następujące: przy smarze, dla brązu lub żelaza lanego na żelazie kutem 0,16 — 0,15, a na sucho: dla brązu na brązie 0,20, dla brązu lub żelaza kutego na żelazie lanem lub brązie 0,18 i następnie, obok tych liczb, podano dla żelaza kutego na żelazie kutem — 0,44. Ten ostatni współczynnik, dwa razy większy od poprzednich, podany bez żadnych objaśnień, mimowoli wzbudza podejrzenie, już bowiem na pierwszy rzut oka rozpoznać można jego błędność. Nadto znajdujemy tablicę współczynników tarcia posuwowego „według badań RENNIE'GO“, w której współczynniki dla żelaza kutego na żelazie kutem, przy ciśnieniu od 8,79 do 36,77  $\text{kg/cm}^2$  wynoszą od 0,140 do 0,409, dla żelaza lanego na żelazie kutem przy ciśnieniach od 8,79 do 49,92  $\text{kg/cm}^2$  — od 0,174 do 0,434 i t. d.,

przyczem objaśniono, że przy obciążeniach większych od powyżej podanych, powierzchnie dotykające się doznawały uszkodzeń. O stanie metalów, z którymi wykonywano doświadczenia, zaznaczono, że płaszczyzny dotykające się były pokryte smarem i następnie wytarte, ażeby między nimi nie było warstwy smaru, przeszkadzającego dotykaniu się szczelnemu.

Oto są dane w „Hütte“ o współczynnikach tarcia posuwowego metalów. Chcący z nich korzystać nie może odnieść się z zaufaniem do współczynnika 0,44 — „według MORIN'A“ i zupełnie nie wie co za znaczenie ma właściwie tablica „według RENNIE'GO“. I nic dziwnego, bo współczynnik 0,44 jest mylnie podany, a tablica „według RENNIE'GO“ jest błędnie zatytułowana i nie opatrzona należytemi objaśnieniami. Również niedokładny jest tytuł tablicy „według MORIN'A“.

Zwróćmy się do źródeł.

Historję badań nad tarciami podał szczegółowo A. BRIX, w dziełku „Ueber die Reibung“ (Berlin 1850), którym posilkowaliśmy się w niniejszej pracy.

Podobno LEONARDO DA VINCI, znakomity uczony i artysta (1452—1519), pierwszy zauważył, że wielkość oporu przy tarcia zależy od stopnia gładkości powierzchni i że, dla poruszenia z miejsca ciała leżącego na gładkiej powierzchni, należy użyć siły równej  $\frac{1}{4}$  jego ciężaru.

Następnie, wielu uczonych zastanawiało się nad zjawiskami tarcia. Francuzi: AMONTONS i DE LA HIRE około r. 1700 stwierdzili, że tarcie jest proporcjonalne do ciśnienia normalnego w dotykających się powierzchniach i równa się w przybliżeniu  $\frac{1}{3}$  wielkości tego ciśnienia. PARENT (1704) nazwał współczynnikiem tarcia tangens kąta pochylenia płaszczyzny, przy którym dane ciało zaczyna się zsuwać. SEGNER (1758, w Gettyndze) zauważył, że tarcie przy początku ruchu jest większe, niż potem, gdy ciało jest już w ruchu, i t. d.

Dopiero francuz COULOMB, około r. 1780, wprowadził sprawę na właściwe tory. Zbudował on przyrząd, składający się z długiego stołu, do którego można było przytwierdzać przeznaczone do badań deseczki, na nich stawiał rodzaj saneczek z płozami wykonanymi z badanych materiałów i sa-

neczki te obciążał a następnie wprowadzał je w ruch z pomocą przymocowanego do nich i przerzuconego przez krążek sznura z ciężarkiem takim aby saneczki mogły się suwać. Saneczki były dwóch rozmiarów; jedne miały powierzchnię dotykania się 3 stopy kwadr., drugie zaś 45 cali kwadr. (miary franc.) czyli  $0,3 m^2$  i  $328 cm^2$ . Z wykonanych doświadczeń COULOMB doszedł do przekonania, że współczynniki tarcia, równe ilorazowi z siły, potrzebnej do przesuwania saneczek przez obciążenie tyczne, są proporcjonalne do tego obciążenia i nadto są różne dla rozmaitych materiałów, a w początku ruchu są większe niż w czasie ruchu. Tak np., dla żelaza kutego posuwającego się na żelazie kutem COULOMB oznaczył w początku ruchu współczynnik  $f=0,285$  i to był największy z współczynników tarcia dla metalów; dla tombaku na żelazie kutem  $f=0,265$ ; dla dębu na dębie  $f=0,440$ .

Jednocześnie prawie z COULOMB'EM uczony włoski RIMENES (1782 r. w Pizzie) wykonał podobne doświadczenia, lecz na mniejszą skalę. Anglik dr. VINCE (1784 r. w Cambridge) dowodził, że tarcie nie jest proporcjonalne do ciśnienia ciała posuwanego. Dalej, w porządku chronologicznym, anglik, inżynier GEORG RENNIE (C. E.) w r. 1825 wykonał doświadczenia, których część posłużyła do ułożenia tablicy podanej w „Hütte“. RENNIE opisał prace swe nad tarciami w „Philosophical transactions of the R. S. for 1829“<sup>1)</sup>. Przyrząd RENNIE podobny był do przyrządu COULOMB'A, lecz miał znacznie mniejsze wymiary, bo powierzchnia zetknięcia saneczek z deseczkami wynosiła tylko od 6 do 44 cali kwadr., czyli od 38,7 do 233,8  $cm^2$ ; nadto saneczki obciążane były nie z wierzchu, jak u COULOMB'A, ale od spodu, przy pomocy podwieszonoego do nich talerzyka. Płyta stołu w przyrządzie RENNIE'GO mogła być umocowywana pochyło, do 30° względem poziomu, a więc doświadczenia na suwanie wykonywane były nie tylko na płaszczyźnie poziomej, lecz był oznaczany także kąt pochylenia, przy którym zaczynało się ślizganie; w pierwszym wypadku iloraz z siły poruszającej saneczki przez ciężar podwieszony na nich, a w drugim tangens kąta pochylenia płyty stołu, dawały współczynnik tarcia.

W sprawozdaniu RENNIE'GO, w „Philosophical transactions, p. t. „RENNIE'GO badania nad tarciami i ścieraniem się powierzchni ciał stałych“ (a. M-r RENNIE'S experiments on the friction and abrasion on the surfaces of solids), podano trzy tablice, odnoszące się do tarcia metalów. Pierwsza: „Badania nad tarciami metalów przy obciążeniu zwiększającym się od 14 do 192 funtów“ (a. Table VII, Experiments on the friction of different Metals with weight increased from 14 lbs to 192 lbs), co, przy powierzchniach płozów saneczek, równych 5,9 cali kwadr., odpowiada ciśnieniu od 2 funt. 5,9 unc. do 32 f. 8 unc. na 1 cal kwadr., czyli od 0,17 do 2,28  $kg/cm^2$ . Druga: „Tablica wskazująca siłę potrzebną do poruszania przy obciążeniu zwiększającym się do granicy, przy której metale uszkadzają się wzajemnie“ (a. Table VIII, Showing the power required to move a weight progressively increased until the metals abrade each other). Obciążenia te są od 10 do 44 centn. na 6 cali kwadr., czyli od  $1\frac{2}{3}$  do  $7\frac{1}{3}$  centn. na 1 cal kw. (=13,12 do 57,74  $kg/cm^2$ ). Trzecia: „Wykaz współczynników tarcia rozmaitych ciał (bez smarów) przy obciążeniu 36 funt. na 1 cal kwadr. (czyli 2,52  $kg/cm^2$ ) nie wywołującym uszkodzenia ciała mniej twardego“ (a. Table XV Showing the amount of friction (without unguents) of different substances, the insistant weight being 36 lbs, and within the limits of abrasion of the softest substance).

W pierwszej z tych trzech tablic, t. j. w tablicy VII rozprawy RENNIE'GO, podano współczynniki tarcia dla 9-ciu rozmaitych obciążeń: 14, 24, 36, ... do 192 funt. na 5,9 cali kwadr. i obliczono z nich wielkości przeciętne, a więc:

dla obciążenia na 5,9 c. kw. 14 f., 36 f., 192 f.  
czyli na 1 cal kw. 2 f. 5,9 un. 6 f. 16 un. 32 f. 8 un.  
t. j.  $kg/cm^2$  . . . . . 0,17 0,43 2,58

Współczynniki:		przeciętnie			
dla mosiądzu na żel. kutem	0,152	0,135	0,141	0,137	
„ żel. kut. „ „ „	0,147	0,156	0,141	0,152	
„ stali „ „ „	0,179	0,189	0,169	0,183	
„ żel. lan. „ „ „	0,161	0,170	0,175	0,166	
„ żel. lan. na żel. lanem	0,161	0,163	—	0,155	

<sup>1)</sup> Przekład niemiecki tej rozprawy podało czasopismo *Dingler's polytechnisches Journal* z r. 1829.

*Uwaga.* Przy doświadczeniach z ostatnio wymienionym metalem saneczki miały powierzchnię nie 5,9, lecz 6,75 cali kwadr., a więc obciążenia na 1 cal kw. były nieco mniejsze od powyżej wskazanych.

W drugiej z trzech tablic powyżej wspomnianych, t. j. w tablicy VIII rozprawy RENNIE'GO wskazano opory przy obciążeniach większych, lecz bez obliczenia przeciętnych; a więc np. przy obciążeniach na 1 cal kwadr. (lub na 1  $cm^2$ ),

dla mosiądzu na żelazie lanem:

przy obciążeniu $1\frac{2}{3}$ centn. (13,12 $kg$ )	opór = 0,225	obciążenia
„ „ $3\frac{1}{3}$ „ (26,24 „ „)	= 0,206	„
„ „ 5 „ (39,20 „ „)	= 0,233	„
„ „ $6\frac{1}{3}$ „ (49,86 „ „)	= 0,234	„
„ „ $7\frac{1}{3}$ „ (57,74 „ „)	= 0,273	„

dla żelaza kutego na żelazie lanem:

przy obciążeniu $1\frac{2}{3}$ centn. (13,12 $kg$ )	opór = 0,275	obciążenia
„ „ $3\frac{1}{3}$ „ (26,24 „ „)	= 0,350	„
„ „ 5 „ (39,20 „ „)	= 0,367	„
„ „ $6\frac{1}{3}$ „ (49,86 „ „)	= 0,434	„

dla stali na żelazie lanem:

przy obciążeniu $1\frac{2}{3}$ centn. (13,12 $kg$ )	opór = 0,300	obciążenia
„ „ $3\frac{1}{3}$ „ (26,24 „ „)	= 0,350	„
„ „ 5 „ (39,20 „ „)	= 0,358	„
„ „ 6 „ (47,24 „ „)	= 0,403	„

dla żelaza kutego na żelazie kutem:

przy obciążeniu $1\frac{2}{3}$ centn. (13,12 $kg$ )	opór = 0,250	obciążenia
„ „ $3\frac{1}{3}$ „ (26,24 „ „)	= 0,351	„
„ „ 5 „ (39,20 „ „)	= 0,410	„

Do tablic tych RENNIE dołącza następujące uwagi:

1) tarcie metalów zmienia się z ich twardością; 2) metale twarde mają tarcie (współczynnik tarcia) większe niż miękkie; 3) tarcie metalów twardych, bez smarów, przy obciążeniach do 32,5 funt. na cal kwadr., równe jest około  $\frac{1}{3}$  obciążenia; 4) dopóki metale przy suwaniu nie uszkadzają się, tarcie ich jest prawie jednakowe; 5) przy obciążeniach od  $1\frac{2}{3}$  do 6 centn. na 1 cal kwadr. opór wzrasta w znacznym stopniu, największy jest dla stali na żelazie lanem. Wykonano doświadczenie na obciążenie stali utwardnionej (hartowanej) 10 t (= 200 centn.) na cal kwadr., przy czem stal ta została uszkodzona.

W trzeciej z trzech tablic powyżej wspomnianych, t. j. w tablicy XV rozprawy RENNIE'GO, przy obciążeniu 36 funt. na 1 cal kwadr. (= 2,5  $kg/cm^2$ ), bez uszkodzenia żadnej z dotykających się powierzchni, podane są współczynniki tarcia, między innymi następujące:

dla mosiądzu na żelazie kutem	0,136
„ stali „ „ „ lanem	0,141
„ żelaza lan. na stali	0,139
„ „ kutego na żel. kutem	0,151
„ „ lanego „ „ lanem	0,156
„ „ „ „ „ kutem	0,163
„ „ „ „ „ „	0,170

Pierwsze dwie z powyższych tablic (t. j. tablice: VII i VIII) stanowią całość badań RENNIE'GO nad metalami, lecz pierwsza z nich (VII), z dodatkiem trzeciej (XV-iej) dają właściwe współczynniki tarcia (jak autor nazywa *friction*), bez uszkodzenia materiałów, tablica zaś druga (VIII), przy obciążeniach większych, wywołujących uszkodzenia, daje wielkość oporu przy suwaniu. Liczby tej tablicy wskazują opory przy uszkodzeniach powierzchni się dotykających, przy obciążeniach zwiększających się do tych granic, przy których już suwanie stawało się niemożliwym. Taka jest zasadnicza różnica między temi dwiema tablicami; różnica ta jest widoczna nie tylko z tytułów ich, lecz i z wielu wzmianek w sprawozdaniu RENNIE'GO. Między innymi, w punkcie 4-tym wniosków ostatecznych, RENNIE wskazuje, że przy materiałach niejednakowych, posuwanych jeden na drugim, wielkość współczynnika tarcia (measure of friction) powinna być oznaczona przy uwzględnieniu granicy, przy której zachodzi uszkodzenie materiału miększego, czyli, że przy suwaniu na sobie materiałach, właściwe tarcie zachodzi tylko wtedy, gdy niema jeszcze uszkodzenia powierzchni. Do zastosowania praktycznego, mają więc oczywiście znaczenie tylko tablica pierwsza i trzecia (VII i XV), gdyż takie obciążenia, które wywołują od razu uszkodzenia powierzchni składowych nie powinny być wogóle dopuszczone.

A właśnie tablica VIII, w której zestawione są poszczególne (nawet nie przeciętne) wyniki doświadczeń na uszkodzenie podana jest w „Hütte“ pod błędnym tytułem współczynników tarcia posuwowego, bez niezbędnych objaśnień; rzeczywiste zaś współczynniki tarcia (tabl. VII i XV) przy małych obciążeniach w podręczniku „Hütte“ zupełnie są pominięte. Pozory jednak najściślejszej dokładności są zachowane, chociaż omyłek dużo; tak np. w rubryce ciśnieni na 1 cm<sup>2</sup> kilogramy są podane w częściach setnych, a w niektórych wydaniach nawet w częściach dziesięciotysięcznych (!), lecz wszystkie prawie błędnie są obliczone, bo nie odpowiadają dokładnie obciążeniom w centnarach; w rubryce 3-ej podane są współczynniki tarcia dla żelaza lanego na żelazie kutem, gdy tymczasem u RENNIE'GO są one podane naodwrot dla żelaza kutego na żelazie lanem; niektóre liczby poszczególne nie zgadzają się z podanymi w rozprawie RENNIE'GO, tak np. w rubryce 2-ej—żelazo kute na żelazie kutem—przy obciążeniu 20 centn. na 6 cali kwadr. czyli 26,24 kg/cm<sup>2</sup>, współczynnik = 0,35088, czyli 0,351, a w „Hütte“ — 0,350; ostatnie z doświadczeń RENNIE'GO z tym metalem wykonane było przy 30 centn., czyli 39,20 kg/cm<sup>2</sup>, przyczem opór = 40 984, czyli 0,410, gdy tymczasem w „Hütte“ przy obciążeniu 39,37 wielkości oporu zupełnie nie podano, a natomiast, przy obciążeniu 36,77 podano 0,409; jako ostatnie z doświadczeń. Dowodzi to wszystko, że redakcyja „Hütte“ dane o doświadczeniach RENNIE'GO brała nie z oryginału a nawet nie z sumiennej pracy BRIX'A, wydanej w Berlinie w 1850 r., t. j. na 7 lat przed I-szem wydaniem „Hütte“ (w 1857 r.), lecz bez sprawdzenia z jakiegoś wątpliwego źródła.

Dodać należy, że wogóle badania RENNIE'GO nie cieszą się uznaniem powag, tak, np. PONCELET, w „Introduction à la mécanique industrielle“, Paryż, 1841 r. (str. 467), mówiąc o pracach COULOMB'A i innych nad tarcie, wspomina, że anglicy VINCE i G. RENNIE wykonali również próby badań, które jednak, według jego zdania, nie przedstawiają bynajmniej takiej dokładności, jak badania COULOMB'A. WEISBACH w swojej „Mechanice teoretycznej i praktycznej“<sup>1)</sup> powiada, że sam przyrząd RENNIE'GO i metoda jego doświadczeń nie są o tyle dokładne, by można mieć do nich takie zaufanie, jak do prac MORIN'A. Nadto, PONCELET i WEISBACH, w rzeczo-

nych dziełach, wspominając o niedokładności przyrządu RENNIE'GO zaznaczają, że zarówno wady przyrządu jak i niedo-  
godności wynikające z zawieszania ciężarków od spodu mogły wpływać na mniejszą dokładność. Zapewne tym okoliczno-  
ściom przypisać należy różnice między niektórymi współczyn-  
nikami, oznaczonymi przez RENNIE'GO i przez MORIN'A, a mianowicie, dla żelaza kutego na żelazie kutem, na sucho, według RENNIE'GO—0,156, a według MORIN'A—0,138; dla żelaza lanego na żelazie lanem, na sucho, według RENNIE'GO—0,163, a według MORIN'A—0,152.

Dalej BRIX, we wspomnianem dziełku swoim, zwraca też uwagę na rozmaite niedokładności w badaniach RENNIE'GO i powiada, że w wielu wypadkach wprowadził poprawki. Również niemiecki tłumacz sprawozdania RENNIE'GO nie szczędzi mu (w *Dingler's Polytechnisches Journal* z r. 1829) kostycznych uwag i poprawek.

Słowem, podręcznik techniczny, w którym powinny być podane jedynie liczby nadające się do stosowania w praktyce, zyskałby tylko, gdyby nie pomieścił wcale tablic RENNIE'GO.

Przejdźmy z kolei do znakomitych badań francuza ARTURA MORIN'A. Jako kapitan artylerji, wykonał z polecenia rządu swego, w Metz w r. 1831—34, liczne doświadczenia z tarcie różnych materiałów, w rozmaitych warunkach. Przyrząd zbudowany przez A. MORIN'A podobny był do przyrządu COULOMB'A, lecz nieco ulepszony, a mianowicie saneczki, które można było dowoli obciążać z góry, poruszane były także zapomocą ciężarku przymocowanego do sznura, przerzuczonego przez blok, ze szczególnem jednak uwzględnieniem warunków prawidłowości biegu ich i dokładności spostrzeżeń. Stół był o tyle długi, że saneczki mogły przebiegać do 4 m, gdy u COULOMB'A tylko do 5 stóp.

W r. 1832 wyszło z druku sprawozdanie A. MORIN'A z części prac jego nad tarcie: „A. MORIN, Nouvelles experiences sur le frottement, Metz, 1832“. W tem sprawozdaniu, wyniki doświadczeń nad tarcie żelaza kutego, żelaza lanego i stali<sup>2)</sup> zestawiono w 7-miu tablicach, w których podane są współczynniki otrzymane z każdego doświadczenia oddzielnie i przeciętne—te ostatnie podajemy poniżej. Badania wykonano przy obciążeniach od 0,63 do 7,80 kg/cm<sup>2</sup>.

№№ tablic (ze sprawozdania A. Morin'a), w których podane są wyniki doświadczeń	Współczynniki przeciętne tarcia w ruchu (powierzchnie płaskie)						
	Bez smaru	Zmoczony wodą	Smarowane mydłem	Smarowane tłuszczem	Smarowane sadłem wieprzowem	Smarowane oliwą	Powierzchnie słabo odfuszczone
LIX, żelazo lane na żelazie lanem . . . . .	0,152	0,314	0,197	0,100	0,070	0,064	0,144
LX, żelazo kute na żelazie lanem . . . . .	0,194	—	—	0,103	0,076	0,066	—
LXI, stal na żelazie lanem . . . . .	0,202	—	—	0,105	0,081	0,070	0,109
LXVII, żelazo lane na żelazie kutem . . . . .	—	—	—	0,098	0,063	—	0,143
LXVIII, żelazo kute na żelazie kutem . . . . .	0,138	—	—	0,082	0,081	0,070	—
LXIX, stal na żelazie kutem . . . . .	—	—	—	0,093	0,076	—	—

Tablica LXXXI, współczynniki przeciętne tarcia metalów na metalach, przy początku ruchu (powierzchnie płaskie):

Żelazo lane na żelazie lanem . . . . .	0,162	—	—	0,100	—	—	—
Żelazo kute na żelazie lanem . . . . .	0,194	—	—	0,101	—	0,113	—
Stal na żelazie lanem . . . . .	—	—	—	0,108	—	—	—
Żelazo lane na żelazie kutem . . . . .	—	—	—	0,100	0,100	—	—
Żelazo kute na żelazie kutem . . . . .	0,137	—	—	0,115	—	—	—

Nadto MORIN zanotował kilka doświadczeń przy powierzchniach zaokrąglonych (półwalce), a mianowicie, dla tarcia w ruchu: (w tabl. LX) żelaza kutego na żelazie lanem, przy smarze maślanym—0,138; (w tabl. LXVIII) żelaza kutego na żel. kutem, bez smaru—0,114 i przy smarze maślanym—0,144; i dla tarcia przy początku ruchu (w tabl. LXXXI) żelaza kutego na żelazie lanem, przy smarze tłuszczowym 0,117 i maślanym—0,118.

W wydaniach niemieckich „Hütte“ stale drukują tablicę współczynników tarcia, według MORIN'A, przy ciśnieniach od 0,96 do 1,37 kg/cm<sup>2</sup>. Liczby w tej tablicy różnią się jednak od wyżej podanych, wziętych z oryginału sprawozdania A. MORIN'A:

1) W „Hütte“ jest współczynników znacznie mniej niż u MORIN'A, gdyż zamiast 7-miu wyżej wspomnianych rubryk, w „Hütte“ podano tylko 4, a mianowicie:

2) Tablic z współczynnikami tarcia innych metali tu nie podaje.

<sup>1)</sup> Por. przekład rosyjski z wydania 3-go niemieckiego. Petersburg 1859.

Rodzaj powierzchni trących	Suche	Malo otłu- szone	Otluszone	Zmoczona wodą
W czasie ruchu:				
Żelazo lane na żel. lanem . . . . .	—	0,15	—	0,31
„ kute „ „ „ . . . . .	0,18	—	—	—
„ kute „ „ kutem . . . . .	0,44	—	—	—
Przy początku ruchu:				
Żelazo lane na żel. lanem . . . . .	—	0,16	—	—
„ kute „ „ „ . . . . .	0,19	—	—	—
„ kute „ „ kutem . . . . .	—	0,13	—	—

2) W „Hütte“, w tytule tablicy zaznaczono, że współczynniki są obliczone przy obciążeniu od 0,96 do 1,37  $kg/cm^2$ , chociaż MORIN wykonywał badania przy obciążeniach od 0,63 do 7,80  $kg/cm^2$ , które weszły do obliczenia współczynników przeciętnych, powyżej podanych.

3) Wiele z współczynników, podanych w „Hütte“, nie zupełnie są zgodne z podanymi przez A. MORIN'A, niektóre z nich są mniejsze, inne znów większe, np. współczynnik w ruchu, przy słabym smarze, żelaza lanego na żelazie lanem u MORIN'A 0,144, a w „Hütte“ 0,15; żelaza kutego na żelazie lanem, bez smaru, u MORIN'A 0,194, a w „Hütte“ 0,18 i inne. Ale to są różnice niewielkie, nie rzucające się w oczy; natomiast współczynnik 0,44 w „Hütte“, zamiast, jak u MORIN'A—0,138<sup>1)</sup> na tarcie w ruchu żelaza kutego na żelazie kutem, bez smaru, drukuje się już od pierwszego wydania „Hütte“ w 1857 r. dotychczas bez zmiany! Z pełną wiarą w nieomyślność „Hütte“ przedru-

<sup>1)</sup> W sprawozdaniu Morin'a (tabl. LXVIII) podano wyniki 3-ch doświadczeń nad tarcie żelaza kutego o żelazo kute, na sucho, w ruchu i obliczono z nich współczynniki: 0,123, 0,156 i 0,137, a jako przeciętny podano 0,138, a w „Hütte“ 0,44 i tak drukują już w dziewiętnastu wydaniach.

W początkach r. 1903 przesłałem do Komitetu podręcznika „Hütte“ rozprawę rosyjską „O obliczaniu sił do otwierania wrot słuzowych i o niektórych omyłkach w podręczniku „Hütte“, w której była mowa także o omyłkach powyżej wspomnianych, lecz w wydaniu XIX-tem „Hütte“ te błędy pozostawiono bez zmiany!

(Przyp. autora).

kowują to i inni, np. w obszernym dziele W. H. UHLAND'A, „Handbuch für den praktischen Maschinen-Constructeur“ (Lipsk, 1883), podany tenże współczynnik 0,44, z tytułem tablicy—też „nach Morin“. W tłumaczeniu rosyjskiem<sup>2)</sup> i in. powtórzono tenże sam błąd. Prawdopodobnie wspomnieni powyżej uczeni, LANDSBERG i ZBROZEK, też polegając na ściśłości i dokładności danych w „Hütte“, przyjęli we wzorach swych współczynnik na tarcie żelaza kutego o żelazo lane 0,4—według MORIN'A czy też według RENNIE'GO!

Na zakończenie kilka ciekawych uwag A. MORIN'A o doświadczeniach nad tarcie żelaza kutego, a mianowicie o uszkodzeniach tego żelaza przy tarcie na sucho. W wyżej wspomnianym sprawozdaniu MORIN powiada, że żelazo kute, suwane bez smaru na żelazie lanem, ściiera się i zostawia czarny proszek, jakby opiłki, na żelazie zaś lanem nie widać prawie żadnych śladów uszkodzenia. Przy suwaniu żelaza kutego na żelazie kutem, bez smarów, uszkodzenia powierzchni ujawniają się większe, niż przy innych metalach. Napróżno, przy doświadczeniach z żelazem tem, powierzchnie kilka razy były polerowane, obciążenia były zmniejszane, nic to nie pomagało, uszkodzenia powierzchni stale się powtarzały. Niektóre włókna żelaza były jakby podejmowane za jeden koniec i—przy posuwaniu się saneczek—odrywały się. Zjawiska te, przy badaniach nad żelazem kutem, pisze dalej MORIN, sprawiły nieprawidłowości ruchu saneczek, wskutek czego wyniki doświadczeń nad tarcie żelaza kutego o żelazo kute, podane w tablicy LXVIII, powinny być przyjmowane jako wielkości przybliżone, wyprowadzone z tych tylko doświadczeń, przy których powierzchnie okazały się najmniej uszkodzonymi i ruch saneczek najmniej podlegał nieprawidłowościom.

MORIN wskazuje nadto jakie powinny być zachowane ostrożności przy doświadczeniach nad tarcie metalów, a szczególnie zwraca uwagę na prawidłowość ruchu saneczek i dostatecznie długą drogę ich biegu, nadmienając, że w doświadczeniach G. RENNIE'GO, ten ostatni warunek nie był zachowany, gdyż saneczki w jego przyrządzie przechodziły, jak się zdaje, tylko 4 $\frac{1}{2}$  cala! W sprawozdaniu RENNIE'GO rzeczywiście taki przebieg saneczek przy doświadczeniach jest zanotowany.

I. Polkowski, inż.

<sup>2)</sup> W ostatnim wydaniu rosyjskiem, poprawiono już ten błąd wskutek mojej wskazówki. (Przyp. autora).

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Zygmunt Straszewicz. Środek ciężkości.** Rozdział Geometrii elementarnej. Wydawnictwo Stanisł. Rotwanda. Skład główny w Szkole Technicznej H. Wawelberga i S. Rotwanda. Warszawa 1908.

Dziełko pod powyższym tytułem ma na celu uprzyścislenie słuchaczom kursu przygotowawczego Szkoły Wawelberga i Rotwanda lub też wogóle słuchaczom odpowiadających klas szkoły średniej, wyznaczenia środka ciężkości i następnie wyprowadzenie twierdzeń GULDIN'A, dotyczących się obliczenia powierzchni i objętości brył obrotu.

Wprowadzenie przystępne wszelkich ogólnych pojęć do matematyki elementarnej, jest bardzo pożądane, gdyż, rzeczywiście, dzisiejszy stan tego działu nauki, obejmuje bardzo małą cząstkę materiału jaki traktuje ta nauka i jaki nasuwa się słuchaczowi przy pierwszych krokach jego życia praktycznego.

Otóż wprowadzenie takiego ożywczego elementu do kursu matematyki elementarnej, jest bardzo pożądane.

Autor dziełka, o którym tu mowa, zapoznaje najpierw czytelników z pojęciem wektora w elementarnej jego postaci, jako przesunięcie punktu; następnie objaśnia dodawanie geometryczne tych przesunięć i stosuje te prawa do wyznaczenia wypadkowej, wreszcie do wyznaczenia przeciętnej odległości punktu, któremu daje nazwę środka ciężkości.

Przyznając, iż geometryczna droga postępowania jest jedynie racjonalną w danym razie, zauważę, iż w sposobie wykładu są pewne niedokładności dydaktyczne, których usu-

nięcie nie zmieni bynajmniej samych podstaw danego wykładu, zapobiegnie jednakże mogącym wyniknąć, powikłaniom pojęć.

Nie zgodziłbym się mianowicie z autorem na nazwę, postawioną bez żadnych omówień, punktu *S* (str. 12), przez środek ciężkości. Chociaż nazwy są to symbole umówione, którym możemy nadawać dowolne brzmienia, jednakże w danym razie wprowadzenie tej nazwy sprawia uczącemu się pewne pomieszanie pojęć geometrycznych i mechanicznych.

Nazwa ta wywołuje w umyśle uczącego się asocjacje pojęć, z których, właściwie, jedno jest wynikiem drugiego. Punktowi, posiadającemu czysto geometryczne własności, nie można bez wszelkich wyjaśnień, przypisać własności mechanicznych. Zresztą zaznaczyć należy, iż punkt ten może być tylko w pewnych szczególnych przypadkach środkiem ciężkości, *lecz nie będzie nim zawsze*, tem bardziej więc nie można nazwać go punktem ciężkości.

Twierdzenia GULDIN'A nie są wynikiem własności mechanicznych środka ciężkości, lecz są wynikiem geometrycznych własności położenia punktu *S*, jako punktu wyznaczonego przez przeciętną odległość. Asocjacja w tym razie pojęć o środku ciężkości z pojęciem powierzchni lub objętości bryły, jak w danym razie powstaje w umyśle uczącego się, jest szkodliwą dla pojmowania tych twierdzeń. Punktowi *S* należy nadać nazwę, charakteryzującą tylko jego geometryczno-matematyczne własności, a następnie można interpretować jego położenie ze strony mechanicznej i wtedy dopiero można



nazwać go punktem ciężkości; z wypowiedzeniem odpowiednich warunków, w jakich to następuje.

Nie mogę również zgodzić się, patrząc z punktu widzenia dydaktycznego, na sposób, jaki wprowadza autor przy mierzeniu długości odcinków, wielkości powierzchni lub objętości brył, zapomocą *ilości punktów*. Wpojenie pojęcia, że linie mierzą się przez linie, powierzchnie przez powierzchnie, praca przez pracę i t. d., wymaga, moim zdaniem, dużej siły abstrahowania ze strony uczącego się; wprowadzenie zaś sposobu mierzenia przytoczonego przez autora, nietylko utru-

dnia przyswojenie, ale i nieornie zaprzecza jemu; z tego więc... danej sprawy pomieniony sposób za... nie prościej byłoby wprowadzić do rachunku... małe cząstki linii, powierzchni i t. d., bez potrzeby naturalnie wprowadzania rachunku całkowego. Zmiany powyższe, w sposobie wykładu w niczem nie zmieniają głównego zadania, jakie postawił sobie autor, którego dziełko jego czyni pierwszy wyłom w ciastkach ramkach geometrii elementarnej.

H. Czopowski.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Wydział Przyrodników i Techników Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Poznaniu.** (Komunikat Zarządu Wydziału). Posiedzenie zwyczajne Wydziału Przyrodników i Techników Towarzystwa Przyjaciół Nauk z dnia 15 maja r. b. rozpoczął przewodniczący, przedstawiając fotografie mamuta i minerały przywiezione z Petersburga do zbiorów przyrodniczych. Mamut znaleziony nad rzeką Berezówką w Syberyi, zachowany dziwnie dobrze, zdobi teraz wspaniałe muzeum zoologiczne Akademii petersburskiej. Odlew mamuta pokryty zachowaną jego owłosioną skórą przedstawia go w tej samej postawie, w jakiej znaleziono trupa w zamarzłej ziemi. Obok tego jest ustawiony cały szkielet jego i w osobnych ogromnych słojach różne organy tego zwierza są przechowane.

Minerały przywiezione, przeważnie pochodzą z Uralu, a mianowicie różowy rodowit występujący w większych masach koło Ekaterynenburga, gdzie go obrabiali na wazy i ornamenta architektoniczne. W nowej cerkwi petersburskiej, wystawionej w miejscu na którym zginął cesarz Aleksander II, cokół kolumn rodowitowe są olbrzymiej wielkości i piękniejsze a trwalsze od najpiękniejszych marmurów. Pokazane było także uralskie rodzime złoto w kwarcu i t. p.

Więcej zajęły słuchaczy bryły rodzimej miedzi z nad brzegów Syr-Daryi w ziemi Fergańskiej rosyjskiego Turkestanu, 30 wiorst od Kokandy. Syrdaryjskie złoża miedziane dopiero niedawno zwróciło uwagę sfer kompetentnych od czasu ukończenia budowy drogi żelaznej Orenbursko-Taszkienckiej, nabycia terenu w celach eksploatacji umiętnej przez pp. Tadeusza Lubieńskiego i J. Mendrołowicza z Petersburga i oddania przez nich dyrekcji nad mającą powstać kopalnią p. W. Morzyckiemu, znakomitemu inżynierowi górnictwu. I bogactwo same złoża nadzwyczajne i sąsiedztwo wspaniałej rzeki Syr-Daryi oraz nowej drogi żelaznej i klimat cudowny i urodzajność Fergany, gęsto zaludnionej przez sartań, a więc ludność zapewniającą robotnika taniego i dobrego — wszystko składa się na to, aby ułatwić już i tak niezbyt trudną eksploatację miedzi rodzimej, tem więcej, że powstający w sąsiedztwie miejscowy przemysł nafto-

wy i węglowy, zapewniają temu przedsiębiorstwu opał i siłę mechaniczną.

Górnictwo w okolicach piaskowych Syr-Daryi jest nadzwyczaj proste i łatwe. Zapasy miedzi można ocenić na szereg pokoleń. Założyciele górniczego towarzystwa Syrdaryjskiego nie żalowali też kosztów i trudów na stwierdzenie geologicznych danych, zebranych poprzednio i przystąpili już do praktycznej eksploatacji złoża. Według obliczeń zestawionych przez założycieli i ekspertów potrzebne są do tego 350 000 rubli, na które otwarto subskrypcję. Ponieważ jest to przedsiębiorstwo polskie z urzędnikami przeważnie Polakami, popyt zaś na miedź, dzięki wszechstronnemu zastosowaniu elektryczności, będzie wzrastał, a koszt wydobycia będą się zmniejszały przy zwiększonej produkcji, dla której rząd rosyjski ogromnie obniżył już fracht kolejowy, przeto być może, że ta wzmianka kogo zachęci do zapoznania się bliżej z tem pierwszym poważniejszym przedsiębiorstwem metalurgicznym w Turkestanie, w którym spoczywa tyle innych bogactw kopalnianych, nietkniętych dotąd, w oczekiwaniu przedsiębiorczej inicjatywy i twórczej inteligencji z zachodu.

Po tej demonstracji odczytano i przyjęto protokół z ostatniego zebrania. Następnie p. S. Rzepecki referował o pracach komisji terminologicznej i komunikuje, że w sprawie wydania słownika wyrazów technicznych przeznaczonych do II-go tomu „Technika“, porozumie się z redakcją wydawnictwa „Technik“ i przyobiecuje na następnym posiedzeniu zdać obszerniejsze sprawozdanie.

Sprawę wycieczki letniej postanowiono odłożyć do następnego posiedzenia.

W końcu wygłosił p. Górny odczyt o fabrykacji mydła, połączony z demonstracjami, nad którym wywiązała się obszerna dyskusja, w toku której powzięto decyzję zwiedzenia zakładu „Gorgo“ w nowym pomieszczeniu przy ul. Szerokiej. Pan Górny przyobiecował nader ciekawy wykład swój obszernie streścić i publicznie ogłosić. Na tem p. przewodniczący posiedzenie solwował.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Zadania konkursowe Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.**  
a) W wydziale języka i literatury. „Życie duchowe i twórczość Juliusza Słowackiego“. b) W wydziale nauk antropologicznych, społecznych, historycznych i filozofii. „Znaczenie żywołu etnicznego litewskiego w ewolucji polityczno-społecznej W. Księstwa Litewskiego przed Unią Lubelską“. c) W wydziale nauk matematycznych i przyrodniczych. „Zbadanie pod względem mineralogicznym któregośkolwiek z terytoriów Królestwa Polskiego.

Termin: 31 grudnia 1909 r. Nagroda: 1000 rub., lub dwie nagrody w sumie łącznej 1000 rub. Przyznanie nagród nastąpi na dorocznym Zgromadzeniu Ogólnym Towarzystwa w r. 1910.

Po bliższe szczegóły i warunki zwracać się należy do kancelaryi Towarzystwa Naukowego Warszawskiego w Warszawie (Krakowskie Przedmieście 7).

**Jazda pospieszna na drodze żel.** Niezmiernie prędką i daleką podróż odbył niedawno na drodze żel. Pensylwańskiej pociąg, składający się z parowozu, dwóch wozów bagażowych i dwóch spalnych, przebiegając odległość 749 km, dzieląc od siebie miasta Pittsburg i Chicago w ciągu 462 min., wliczając w to postoje na stacjach. Prędkość średnia 97 km/godz., dałaby się jeszcze zwiększyć, lecz tylko przy naruszeniu ruchu prawidłowego innych pociągów.

(Z. d. V. d. I. № 22 r. b., str. 898).

**Druga tuba tunelu „Simplon“.** Tunel Simplonski składa się, jak wiadomo (p. Przegl. Techniczny № 1 r. z., str. 9), z dwóch tuneli oddzielnych, równoległych, w pewnych odstępach poprzeczka-ami ze sobą złączonych, lecz tylko jeden przekop wykończono; drugi zaś miał być zapasowy i służyć do przewietrzania. Obecnie ze zwiększeniem się ruchu w tunelu (20 godz. na dobę), okazuje się potrzeba wykończenia drugiego przekopu równoległego, tem bardziej, że i sam tunel domaga się wzmocnienia ścian, wymiany szyn i podkładów; ciasnota wreszcie nie dozwala na gromadzenie w części gotowej tunelu takiej ilości materiału, która do dokonania robót zamierzonych jest niezbędna. W tym celu rząd szwajcarski odniósł się do towarzystwa Brandt, Brandan i S-ka, któremu powierzono niegdyś budowę tunelu i które z mocy umowy obowiązanej było wykończyć drugi przekop, za umówioną sumę 19,5 milionów fr., gdy żądanie nastąpi w ciągu dwóch pierwszych lat od ukończenia, t. j. przed d. 23 lu-

tego r. b. Że jednak żądanie nastąpiło później, przeto przedsiębiorcy rzeczeni odmówili wykonania robót za podaną powyżej cenę. Obliczono obecnie, że koszt tych robót wyniesie około 34,6 mil. fr. i to zapewne stanowiło główny choć ukryty powód odmowy.

(W. p. s. № 17 r. b., str. 92)

—sk—

**Określenie położenia geograficznego na morzu.** Francuska Akademia Nauk wyłoniła komitet, złożony z pp. Becquerel'a, Bouquet de la Gryc i Poincaré'go do rozpatrzenia sprawy określania długości geograficznej na morzu, zapomocą telegrafu bez drutu. Według projektu tymczasowo użyłoby w tym celu stacyi telegrafu bez drutu na wieży Eiffel, z której raz na dobę o północy dawano by zapomocą fal elektrycznych sygnał, odpowiadający czasowi podług południka paryskiego. Bouquet de la Gryc sądzi, że gdyby urządzono stacyę telegrafu bez drutu na szczycie Teneryfy, to wysyłane sygnały można by otrzymywać w każdym punkcie kuli ziemskiej.

w. w.

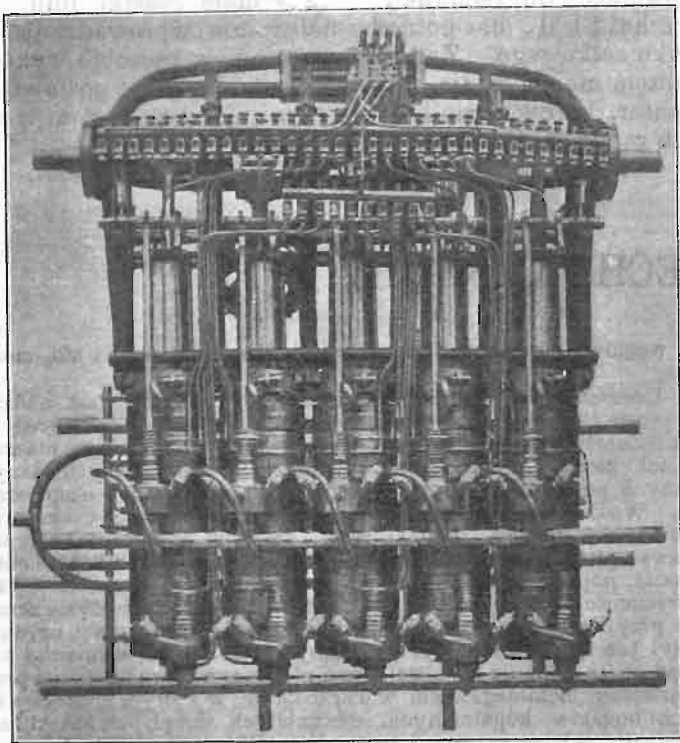
**Nowy silnik do żeglugi powietrznej.** Na międzynarodowej wystawie samojazdów w Berlinie, bracia Dufaux inżynierowie z Genewy wystawili silnik bardzo lekki o mocy 100 k. p. Teraz znów panowie ci zbudowali silnik o mocy 120 k. p., którego ciężar wynosi tylko 85 kg, t. j. 0,7 kg na moc jednego konia. 20 cylindrów tego silnika (p. rys.), robiącego 1500 obr./min., przenosi ruch na 5 korb, stanowiących 5 grup oddzielnych umieszczonych na wale wspólnym, każda zaś grupa składa się z dwóch par cylindrów współtłoczkowych o działaniu podwójnym. (Obie strony tłoka robocze). Chłodzenie odbywa się zapomocą krążenia wody na zewnątrz cylindrów w płaszczu miedzianym, obejmującym cylindry i przytwierdzonym do ich den; do krążenia wody służy pompka.

W celu zmniejszenia ciężaru tłoki i ich trzony są puste, co także ułatwia chłodzenie tych części, gdyż powietrze wciąż krąży wewnątrz, poruszane zapomocą wentylatora z bardzo prędkim ruchem.

Smarowania dokonują trzy pompki obiegowe, ssące olej ze zbiornika wspólnego i wtłaczające go do trzech przewodów rozdzielczych, z których olej ścieka kroplami w miejsca wskazane. Podział taki jest z tego powodu dogodny, że prędkość dopływu smaru w miejscu dowolnem zależy od parcia w niem gazu, które, jak wiadomo, nie wszędzie jest jednakowe, przez co kropelkowanie w każdym miejscu zależy od potrzeby miejscowej.

Oprawę  
wszystkie wreszcze  
wały i t. p., są puste.

z rury stalowej,  
wentylów, kulaki, ich



Zapalanie jest dwojakie; podział prądu wtórnego dokonywa się za pomocą bębna stałego, zapalenie wcześniejsze osiąga się przez przestawienie kulaków.

(D. p. I. № 14 r. b., str. 221)

—sk—

## Wspomnienia pozgonne.



### GUSTAW STEINGRABER

Dnia 5 maja r. b., umarł w Krakowie GUSTAW STEINGRABER, profesor technologii chemicznej i przełożony wydziału chemicznego krakowskiej państwowej Szkoły przemysłowej, prezes Krakowskiego Towarzystwa Technicznego, wiceprezes austriackiego Towarzystwa profesorów Szkół przemysłowych, członek krajowej Komisji przemysłowej, oraz wielu rozmaitych towarzystw.

Zmarły należał do rzędu tych wyjątkowych osobistości, których zgon pozostawia po sobie próżnię nie łatwo zapełnić się dającą.

Urodzony roku 1852 w Żółkwi, ukończył gimnazjum w Samborze, następnie zaś wydział chemiczny Politechniki w Wiedniu. Obdarzony wybitnymi zdolnościami i nadzwyczaj zamiłowany w obranej gałęzi wiedzy, po ukończeniu studiów politechnicznych, był przez lat sześć asystentem chemii na Politechnice wiedeńskiej, a później pracował przez lat kilka w fabrykach chemicznych około Wiednia.

Gdy w r. 1882 zmarł znakomity technolog ś. p. Julian Grabowski, ś. p. STEINGRABER objął po nim stanowisko profesora technologii chemicznej w państwowej wyższej Szkole przemysłowej w Krakowie, na którym pracował już bez przerwy do końca życia. Na stanowisku tem rozwinął znakomitą działalność nauczycielską, organizacyjną i naukową. Jako nauczyciel wykształcił całe zastępy młodych chemików i technologów, którymi opiekował się z serdeczną zyczliwością, nie tylko podczas ich studiów w Szkole przemysłowej, lecz i później, gdy stawiali pierwsze kroki w życiu zawodowym. Wielu z nich, zajmujących obecnie ważne posterunki w przemyśle, zawdzięcza je ś. p. STEINGRABEROWI.

Z jego inicjatywy powstała w krakowskiej Szkole przemysłowej stacya doświadczalna dla gorzelni i innych pokrewnych przemysłów, której on był organizatorem i kierownikiem; jednym i drugim znakomitym; to też instytucya ta wyrobiła sobie w krótkim czasie poważne i bardzo wpływowe stanowisko, zyskując w szerokich kołach żywe uznanie.

Zajęcia profesorskie w Szkole przemysłowej nie wyczerpywały jego działalności nauczycielskiej — miewał także wy-

kłady w Studium rolniczym Wszechnicy Jagiellońskiej i był chętnym, a mile słuchanym prelegentem w różnych towarzystwach, jak np.: w Towarzystwie Rolniczym, a przede wszystkim w Krakowskim Towarzystwie Technicznym. Chętności jego w tym względzie nie zmniejszyło powiększenie czynności profesorskich w Szkole, w której został przełożonym wydziału chemicznego w r. 1907.

Na polu technologii chemicznej pracował ś. p. STEINGRABER tak naukowo, jak i praktycznie, z nadzwyczajnym zamiłowaniem, nader pomyślnie i owocnie. Poczynił doniosłe wynalazki i uzyskał kilka patentów. Na prace podejmowane w tym kierunku, nie szczędził wydatków, ani trudów. Przedsiębrał liczne i dalekie podróże, między innymi do Danii, Szwecji i Norwegii, gdzie zajmowały go znakomite urządzone browary, jako też fabryki azotanów, czerpanych z powietrza atmosferycznego.

Wszelkie kwestye technologiczne i wogóle chemiczne, mające na celu dobro społeczeństwa, obchodziły go niezmiernie żywo, a nasz przemysł krajowy miał w nim gorącego orędownika i niestrudzonego pracownika. W galicyjskiej krajowej Komisji przemysłowej należał do najczynniejszych i najgorliwszych członków, pracując w niej z poświęceniem, a nawet narażeniem sił i zdrowia swojego.

Obszerna działalność jego na polu przemysłowym znana była i poza granicami kraju. Pojmując doniosłość przemysłu spirytusowego w Galicyi, chciał znaleźć dla niego nowe sposoby i drogi zbytu; z tego powodu zajmował się gorliwie wystawą przemysłu tego w Wiedniu i za znakomite urządzenia oddziału galicyjskiego, otrzymał zaszczytne odznaczenie francuskie „*pour le mérite agricole*“.

Z Krakowskim Towarzystwem Technicznym łączyły ś. p. STEINGRABERA ściśle i serdeczne stosunki. Wkrótce po objęciu profesorskiej posady w Krakowie, bo już w r. 1883, wstąpił do tego Towarzystwa i odrazu należał do najczynniejszych i najużyteczniejszych jego członków; już to jako znakomity prelegent, już jako chętny i poważny delegat na zjazdy, do ankiet i rozmaitych komisji, wreszcie jako członek Redakcyi dawnego „*Czasopisma Krak. Tow. Technicznego*“.

Wybrany w r. 1901 prezesem, okazał się tak znakomitym przewodnikiem Towarzystwa, tak dzielnym i energicznym kierownikiem spraw tegoż, iż odtąd obierano go stale, z roku na rok, na to zaszczytne stanowisko, na którym stał się niezbędnie potrzebnym.

W czasie siedmioletnich swych rządów prezesowskich, ś. p. STEINGRABER roztoczył przed Towarzystwem Technicznym nowe widnokreśli, wskazał mu nowe drogi i sposoby działania. Strzegł pilnie, zazdrośnie rzec można, powagi i znaczenia jego, starając się je powiększyć i ustalić, a wszystko to gruntował nie na słowach i szumnych programach, ale na czynach, na pracy i zabiegliwości.

Pragnąc oprzeć Towarzystwo na widomej materialnej podstawie, przeprowadził z podziwu godną wytrwałością, budowę własnego domu Towarzystwa, a chcąc rozszerzyć działalność Towarzystwa i związać ją z pożytkiem dla przemysłu krajowego, postarał się o założenie w tym domu nieustającej wystawy budowlanej, którą opiekował się z ojcowską pieczołowitością, pracując bez ustanku nad jej rozwojem i ulepszeniem.

Jeżeli zsumujemy to, cośmy wyżej w ogólnych zaledwie zarysach powiedzieli o różnorodnej działalności ś. p. STEINGRABERA, nie będziemy się dziwili, iż zdrowe i pogodne życie jego tak szybko się wyczerpało.

Organizm, chociaż silny, przy tak wyętzającej pracy musiał się prędko zużywać, to też choroba sercowa, która go już od dłuższego nękała czasu, wzmagała się coraz bardziej, aż położyła kres użytecznemu życiu.

Krakowskiemu Towarzystwu Technicznemu przewodniczył ś. p. STEINGRABER do ostatnich chwil czynnego życia swojego. Na dorocznym walnym zgromadzeniu z d. 31 marca r. b. był już poważnie chory, mimo to przewodniczył wytrwale, a powróciwszy do domu nie wyszedł już więcej z mieszkania, wskutek nieustannych ataków sercowych, którym uległ po 35-dniowych cierpieniach

Cześć i spokój pamięci niestrudzonego pracownika!

E. Śm., inż.

**Sprostowanie.** W № 22 r. b., str. 278, w. 30 od dołu, zamiast:  $\rho \frac{dr_1}{dt}$ , winno być:  $\rho \frac{d^2r_1}{dt^2}$ .

W № 23 r. b., str. 289, w wierszu 3-im tytułu artykułu, zamiast: w którym, winno być: w których.

# ARCHITEKTURA.

## Konkursy.

### Z konkursu kaplicy przy Morskiem Oku.<sup>1)</sup>

(z 4-ma rys. w tekście)

(Dokończenie do str. 296 w № 23 r. b.).

Posiedzenie drugie odbyło się w niedzielę d. 20 grudnia o godz. 10-tej rano.

Z pozostałych 8 projektów, jako najlepszy, zasługujący na nagrodę pierwszą uznany został jednomyślnie projekt pod godłem „Anioł Pański“<sup>1)</sup> a to z następujących względów: 1) W planie odpowiada on wszelkim warunkom programu, tak co do przyziemia, jak podziemia (grobow). 2) Lica przedstawiają monumentalnie pojętą, z granitu zbudowaną kapliczkę, posiadającą przy swej kamiennej strukturze, wszelkie cechy swojskiej architektury polskiego Podhala. Swojskość i skromność z monumentalnością łączą się w tym projekcie w całość, która najlepiej odpowiada warunkom konkursu i intencji fundatorów.

Nagrodę drugą nadano projektowi „Dla nas wszystkich“, a to z następujących względów: Jest on nawskróś monumentalnie pojęty, a choć w całości nie wiąże się ze swojskimi, mianowicie podhalskimi cechami architektonicznymi, to użycie motywu wieńczącego front: trzy krzyże (Golgota) jest tak pięknym i poetycznym, jak również przecięcie głównej arkady wchodowej trzema działowemi laskami tak dobrze przypomina okna kościołów, zbudowanych w stylu polskiego gotyku, że projekt ten, jeżeli się opuści mniej właściwe dekoracyjne sępy na bocznych fasadach szkarp kaplicy, mógłby przyozdobić miejsce, na którym ma stać, wyglądałby z dołu od Morskiego Oka jako prawdziwie idealna kaplica i grobowiec. Dodane u spodu kaplicy podziemia, tarasy i schody grupowałyby się tak zbliżka, stojąc przy kaplicy, jak i z dołu od Morskiego Oka malowniczo i monumentalnie. Zasługuje również na podniesienie swobodne artystyczne oddanie rysunku i perspektywy.

Nagrodę trzecią jednomyślnie przyznano projektowi „Pazdur“ (rys. 1—4), a to z następujących powodów: Projekt jest nawskróś monumentalny, rośnie w formach swych kamiennych ze skały, w dolnych częściach wygląda jak wykuty w skale, ma charakter obronnej strażnicy. Z drugiej jednak strony trzeba zaznaczyć, że ma on cechy nie kaplicy, lecz kościółka parafialnego, a w szczegółach górnych za-

kończeh wiele drobiazgowości; wieża główna, choć dobrze ułożona w konstrukcyi kamiennej, w ogólnym swym kształcie i proporcyci jest zupełnie drewnianą. Artystyczność oddania projektu i perspektyw uznano jednomyślnie.

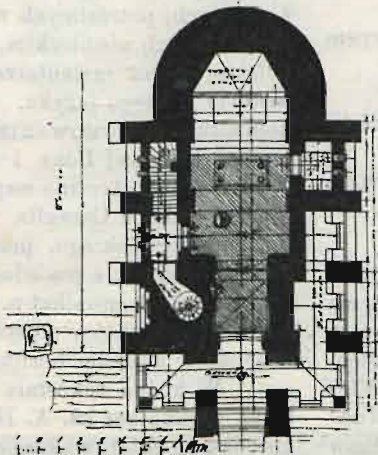
Kwotę 1000 koron, przeznaczoną przez rozpisujących konkurs na nagrody do swobodnego rozdziału według uznania sądu konkursowego, rozdzielono jednomyślnie w ten spo-



Rys. 1. Projekt konkursowy kaplicy przy Morskiem Oku. Godło „Pazdur“. Nagroda trzecia. Arch. Antoni Budkowski we Lwowie.



Rys. 2. Lice główne.



Rys. 3. Rzut poziomy. Arch. Antoni Budkowski we Lwowie.



Rys. 4. Lice boczne.

<sup>1)</sup> Por. P. T. r. b., № 23, str. 295, rys. 1—4.

sób, że na  
2-gą 300 kor.

Po otwarciu  
pracy, która otrzymała

p. SYLWESTER PAJZDERSKI

Kaiser Allee 114); pracy, która otrzymała nagrodę 2-gą p. JÓZEF PIĄTKOWSKI architekt we Lwowie (ul. 29 listopada 50), i pracy, która otrzymała nagrodę 3-cią p. ANTONI BUDKOWSKI, słuchacz politechniki we Lwowie.

Z dalszych pozostałych pięciu prac konkursowych uznano za *godne wzmianki zaszczytnej*, w porządku, w jakim niżej są wymienione, następujące:

1) „*Rybałt*“. Kompozycja monumentalnie pojęta, piękne rozwiązanie schodów, prowadzących na taras, na którym stoi kaplica, doskonale również oddanie widoku perspektywicznego, ze wszystkich projektów konkursu tego najwięcej artystyczne; jednakowoż cały charakter projektowanego budynku kopulasty (wschodni) nie odpowiada warunkom i stylowi naszej architektury, przyczem ugrupowanie całej budowy jest takie, że dla patrzącego z dołu od Morskiego Oka, kaplica zupełnie zasłonięta przez taras, nie byłaby widoczna. (Autor nie wyjawiony).

2) „*W w kółku*“ (znak). Projekt tem godłem opatrzony, przy swej prostocie i zdobniczej skromności, przedstawia

nagrodę

to się, że autorem

„Anioł Pański“) jest

w Berlinie (Friedenau,

się jako całość harmonijna i ujmująca, a stosuje się do większej części warunków konkursu. Ujemną stroną stanowi brak jednolitości w formach stylowych i całkowita odrębność od motywów architektonicznych, używanych na Podhalu. Budynek nadto wygląda raczej na pomnik grobowy, aniżeli na kaplicę. (Autor: S. CYBICHOWSKI w Charlottenburgu 1).

3) „*Szkic*“. Budynek ma ogólne cechy wdzięcznie pomyslanej kaplicy, z którą dobrze łączą się masy dzwonnicy i tarasów oraz krążganków; projekt jednak wykazuje pewne zasadnicze błędy konstrukcyjne w planie (umieszczenie wieżyczki), ogólny zaś typ architektoniczny tego projektu jest północno-włoski lub południowo-tyrolski, zupełnie nie polski. (Autor: ZBIGNIEW ODRZYWOLSKI w Monachium).

4) „*Orla katedra*“. Pomimo pomieszania form romańskich, gotyckich, renesansowych i barokowych, oraz nieoczekiwanego architektonicznego rozwiązania przedsionka, ogólna sylweta łączy się szczęśliwie w proporcjach i masach w jednolitą wcale monumentalną całość. (Autor: ZBIGNIEW ODRZYWOLSKI w Monachium).

Sekretarz:

Przewodniczący:

(podp.) ZYGMUNT HENDEL.

(podp.) STANISŁAW TOMKOWICZ.

1) Nazwiska autorów prac, odznaczonych zaszczytnymi wzmiankami, podane zostały w № 3 i 19 P. T. r. b.

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Z Międzynarodowego Kongresu Architektonicznego w Wiedniu.** Między 18 a 23 maja r. b. odbył się w Wiedniu VIII-y Międzynarodowy Kongres Architektów, przy udziale około 1500 członków.

Wszystkie ważniejsze państwa Europy oraz Stany Zjednoczone Ameryki Północnej miały na Kongresie swych przedstawicieli. Polaków było przeszło czterdziestu, w tem 12 z Królestwa, reszta z Galicji i z Wiednia.

Stały komitet międzynarodowy umieścił na porządku dziennym VIII-go Kongresu Architektów następujące tematy:

- 1) O pielęgnowaniu sztuk pięknych przez państwa.
- 2) O ochronie prawnej własności artystycznej dzieł architektury.
- 3) O międzynarodowych kongresach architektonicznych.
- 4) O uprawnieniu tytułu architekta, oraz o dyplomowaniu architektów przez państwo.
- 5) O konserwacji zabytków architektury.
- 6) O konstrukcjach żelaznobetonowych.

Oprócz referatów programowych na każdy z powyższych tematów, które stanowiły treść właściwą obrad Kongresu, wygłoszono cały szereg luźnych odczytów, z których główne były następujące:

*Prof. Mayreder* (Wiedeń): „Porównanie przepisów budowlanych Berlina, Londynu, Paryża, Rzymu i Wiednia pod względem ich wpływu na architekturę budowli mieszkalnych oraz ogólny wygląd miasta“.

*Arch. Ebbardt* (Berlin): „O budowaniu miast niemieckich w wiekach średnich i o jego znaczeniu dla teraźniejszości“.

*Dr. Erös* (Budapeszt): „O prawie własności duchowej architekta“.

*Arch. Fassbender* (Wiedeń): „O uregulowaniu prawnem budowy miast“.

*Arch. Dr. Fayans* (Wiedeń): „Sztuka budowlana a lud“.

*Prof. Feldegg* (Wiedeń): „O zasadach traktowania architektury współczesnej“.

*Arch. Wielemans* (Wiedeń): „Żelazobeton w architekturze monumentalnej“.

*Arch. Ivecovič* (Zara?): „O budowlach Dalmacji i inne“.

Treść poszczególnych referatów i odczytów, jak również przebieg obrad Kongresu oraz powzięte uchwały podamy niebawem w szczegółowym sprawozdaniu specjalnym. Dodać należy, iż oprócz właściwych posiedzeń, program Kongresu — nb. bardzo urozmaicony — obejmował zwiedzanie ciekawych zabytków architektury Wiednia oraz jego budowli najnowszych, jak Dom Zgromadzenia Kupców, Poczta Kasa Oszczędności, Izba Handlowo-Przemysłowa oraz świeżo wykończony i na wielką skalę urządzony Zakład dla umysłowo i nerwowo chorych „am Steinhof“.

W związku z Kongresem urządzono międzynarodową wystawę architektoniczną, przedstawiającą nam stan obecny architektury w poszczególnych państwach, w wystawie wzięły udział: Austria, Węgry, Niemcy, Włochy, Francja, Belgia, Szwecja, Rosja oraz Stany Zjednoczone.

Celem uprzyjemnienia pobytu gościom kongresowym w Wiedniu, komitet postarał się o urządzenie licznych wycieczek, jak: Kahlenberg, Semmering, zamek Kreuzenstein hr. Wilczka oraz przyjęć w Ratuszu, w „Künstlerhausie“ oraz w Burgu Cesarskim.

Przyszły Kongres architektów postanowiono urządzić w r. 1911 w Rzymie.

Z inicjatywy warszawskiego Koła Architektów obecni na Kongresie w Wiedniu polacy zwrócili się do komitetu kongresowego o utworzenie własnego działu polskiego na przyszłej wystawie, oraz o uzyskanie przedstawicielstwa w stałym międzynarodowym Komitecie kongresów architektonicznych. Załatwienie tej sprawy polecono zarządowi komitetu stałego w Paryżu.

Wiedeń 26 maja

T. Szanior.

**Z Akademii Umiejętności.** D. 27 marca r. b. odbyło się posiedzenie Komisji do badania historii sztuki w Polsce pod przewodnictwem p. LEONARDA LEPSZEGO. Dr. JAN PTAŚNIK przy sposobności pracy nad historią kultury średniowiecznego Krakowa zebrał wszystkie ważniejsze inwentarze mieszczan krakowskich z XV-go w. z ksiąg sądów wójtowskich. Inwentarze te z tego względu zasługują na szczególniejszą uwagę, że są zarazem prawie najdawniejsze u nas i że stanowią prawdziwą kopalnię szczegółów do życia nie bogatych panów, ale przeciętnego mieszczanina krakowskiego, dostarczając wiadomości o jego strojach, książkach, obrazach i sprzętach, potrzebnych w życiu codziennym. Pisane są w języku łacińskim lub niemieckim, przy wielu jednak nazwach są objaśnienia polskie, to też inwentarze te przynoszą zarazem cenny materiał do historii naszego języka. Następnie sekretarz Komisji przedłożył komunikat p. GUMOWSKIEGO o medalu Aleksandra Pesenti'ego dworzana królowej Bony i znakomitego muzyka. Znany humanista XVI w. Piotr Aretino wspomina o tym medalu w swoich listach jako o pracy Jakóba Caraglia. Odlew tego medalu, będącego własnością muzeum berlińskiego, przedłożył już swego czasu p. LEONARD LEPSZY na jednym z posiedzeń Komisji.

Drugi komunikat p. GUMOWSKIEGO dotyczył medalu Dantyszka. Klocek, który służył do wykonania formy tego medalu, znajduje się w muzeum berlińskim.

W końcu sekretarz Komisji p. JULIAN PAGACZEWSKI przedłożył komunikat ks. A. BRYKCYŃSKIEGO o ornatach gobelinowych katedry płockiej, wykonanych przez Glaize'a w Warszawie w latach 1743 i 1746, a ofiarowanych katedrze przez biskupa Andrzeja Załuskiego. Komunikat ten ilustrowany był dobrimi fotografiami.