

PIŚMIENICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

I. Architektura.

(Ciąg dalszy do str. 278 w Nr 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 wydawnictw¹⁾, w *Inż. i Bud.* podał: „Cegła słomianka na budowlę 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“²⁾. Treściwy tekst tej książki zdobiał 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“³⁾. Pracę tę ocenił sumiennie JAN HEURICH⁴⁾, 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 zdanie⁵⁾.

Prowadząc dalej swą pracę, KLECZKOWSKI pisywał artykuły popularne z dziedziny filozofii i historii sztuki i wydał oddzielnie broszurę: „Piękno u ogniska domowego“ (1888 r.). Otrzymałszy 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...“⁶⁾. 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, służyła 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 GOTTGEBTRETU'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. Pięk., 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: „Szkoly 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 materyjalnymi. W 1886 r. wydawać zaczął zeszytami „Szkice architektoniczne krajowych dzieł sztuki“ i do r. 1889 zebrał się z tych zeszytów wcale pokąźny pierwszy tom wydawnictwa⁷⁾. 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 Siedlcach“ (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-ej Anny w Końskowoli“. Wydawnictwo HINZA stanowiło pierwszy zbiór zabytków architektonicznych krajowych; zaprojektowane i obmyślane szeroko, przechodziło siły jednostki i dla braku funduszków musiało zostać przerwane.

Po zawieszeniu wydawnictwa pochłonięły 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

¹⁾ Między innemi podał w 1873: „Cieplarnie“ (*Encykl. Roln. t. I*), „Dachy metalowe nitowane“ (*Gazeta Przem.-Rzem.*), „Ulepszone krycie dachów metalowych Zyma“ (*Tygodnik Przem.-Handl.*).

²⁾ Warszawa 1884, 8°, str. 54, tabl. kolor. 106.

³⁾ Warszawa 1885, 8°, str. 101 z 22 fotodr.

⁴⁾ *Przegl. Techn.* 1886, t. XXIII, str. 32.

⁵⁾ *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.

⁶⁾ Warszawa 1890, 8°, str. 114 z 65 rysunkami w tekście.

⁷⁾ Warszawa 1889, 4°, 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. KISLAŃSKIEGO, 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. KISLAŃSKIEGO 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: „Przegląd projektów konkursowych na kościół pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie” (*Przegl. Techn.* 1901 r.) rozebrał szczegółowo zalety i wady tych projektów¹⁾. Oddzielnie wydane studium z dziedziny estetyki: „Przodownica sztuk plastycznych”²⁾, 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 Rosya w Warszawie” (1901 r.) i w *Architekcie* krakowskim: „Hotel Bristol w Warszawie” (1902 r.). W tem ostatnim 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 gżemsu głównego nad portykiem Panteonu i świątyni Dioskura (dawniej 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. KISLAŃSKI 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. Tęż budowniczego „Projekt rzeźni centralnej w Łodzi” opisany był w *Przegl. Techn.* z r. 1902.

Bud. APOLINARZY 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”. Tęż 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 „Cyrk Cinielli” wraz z „Obliczeniem technicznem konstrukcyi dachu”. W *Przegl. Techn.* drukował „Zarys dotychczasowej działalności Muzeum Przemysłu i Rolnictwa (1885 r.), podając rysunki projektowane i wykonane 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 ściśły 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. KISLAŃSKI, „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”³⁾. Czynny udział w *Inż. i Bud.* przyjmował FRANCISZEK KSAWERY MARTYNOWSKI⁴⁾, 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 słusarstwa (1883 r.) a oddzielnie wydał: „Na przełomie Sztuki Polskiej. Warszawa 1882 r.”⁵⁾, dowodząc niewłaściwości kierunków naszej sztuki i potrzeby oparcia jej na pierwiastkach narodowych. Pisał jeszcze „O stylu wiślano-bałtyckim” 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

³⁾ *Przegl. Techn.* 1881, t. XIV, str. 55.

⁴⁾ W *Ruchu literackim* z r. 1877 podał „Z dziejów sztuki polskiej. Epoka Cysterska”.

⁵⁾ *Wielkie* 80, str. 77.

¹⁾ Projekty same podane były w *Przegl. Techn.* (1901 r.).

²⁾ Warszawa 1902, 80, str. 51 z 10 rys.

Ś. Barbary w Warszawie¹⁾ a stanowiącą panegiryk na cześć stylów średniowiecznych, zwanych przezeń chrześcijańskimi, rozbił Z. KISLAŃSKI i podał w swej recenzji²⁾ 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-

¹⁾ Warszawa 1885, 8°, str. 8 i 2 tabl. rys.

²⁾ *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“¹⁾, „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 „Szkóły 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.

³⁾ 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

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

Jeżeli ciśnienie jest funkcją samej gęstości, natenczas, kładąc

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

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

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

Posiłkując się symbolem Q poprzednio wprowadzonym, mielibyśmy 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^a). Kładąc bowiem

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

Z pominięciem obojętnej zupełnie stałej dowolnej mamy $\Phi = -\Pi$. Ponieważ zaś Π 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^a):

$$\nabla \Pi = 0$$

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

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

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

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^b); kładąc więc

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

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

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

otrzymamy

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

Lecz operatory $\frac{\partial}{\partial t}$ i ∇ 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 skalaryny ujęty w nawiasy posiada więc wartość stałą w przestrzeni, lecz niekoniecznie stałą w czasie; ponieważ jednak dodatkowa funkcja dowolna samego czasu tkwi